Signature Not Verified
Digitally signed by VARVARA ZACHARAKI
Date: 2022.12.15 14:26:36 EET
Reason: Signed PDF (embedded)
Location: Athens, Ethniko Typografio

ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ
ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

15 Δεκεμβρίου 2022 | ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ | Αρ. Φύλλου **6366**

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 367126

Έγκριση εκατόν πενήντα τεσσάρων (154) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες.

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Σύμφωνα με τις διατάξεις:

1. Του ν. 4270/2014 «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτείας (ενσωμάτωση της Οδηγίας 2011/85/ΕΕ) - δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις» (Α' 143).

2. Του ν. 4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)» (Α' 147).

3. Του ν. 4622/2019 «Επιτελικό Κράτος: οργάνωση, λειτουργία και διαφάνεια της Κυβέρνησης, των κυβερνητικών οργάνων και της κεντρικής δημόσιας διοίκησης» (Α' 133).

4. Του ν. 4727/2020 «Ψηφιακή Διακυβέρνηση (Ενσωμάτωση στην Ελληνική Νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/2102 και της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/1024) - Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972) και άλλες διατάξεις» (Α' 184).

5. Του ν. 4782/2021 «Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου των δημοσίων συμβάσεων, ειδικότερες ρυθμίσεις προμηθειών στους τομείς της άμυνας και της ασφάλειας και άλλες διατάξεις για την ανάπτυξη, τις υποδομές και την υγεία» (Α' 36).

6. Του π.δ. 70/2015 (Α' 114) περί της ανασύστασης του Υπουργείου Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων.

7. Του π.δ. 123/2016 (Α' 208) περί της μετονομασίας του Υπουργείου Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων σε Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών.

8. Του π.δ. 123/2017 (Α' 151) για τον «Οργανισμό του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών» και ειδικότερα του άρθρου 43 περί διαρθρώσεων και αρμοδιοτήτων της Διεύθυνσης Ποιότητας και Τυποποίησης της Γενικής Διεύθυνσης Προδιαγραφών, Μητρώων και Απαλλοτριώσεων της Γενικής Γραμματείας Υποδομών.

9. Του π.δ. 83/2019 «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 121).

10. Του π.δ. 84/2019 «Σύσταση και κατάργηση Γενικών Γραμματειών και Ειδικών Γραμματειών/Ενιαίων Διοικητικών Τομέων Υπουργείων» (Α' 123).

11. Του π.δ. 68/2021 «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 155).

12. Της υπό στοιχεία Δ16α/04/773/29.11.1990 κοινής απόφασης Υπουργού Προεδρίας της Κυβέρνησης και Αναπληρωτή Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. «Εξαίρεση διοικητικών πράξεων ή εγγράφων από τον κανόνα των τριών υπογραφών» (Β' 746).

13. Της υπ' αρ. οικ. 509/11/03.01.2017 κοινής απόφασης του Αναπληρωτή Υπουργού Οικονομικών και της Υπουργού Διοικητικής Ανασυγκρότησης «Αναδιοργάνωση της Γενικής Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 58 του ν. 4438/2016 (Α' 220)» (Β' 61).

14. Της υπ' αρ. 309/16.09.2021 (ΥΟΔΔ 772) απόφασης ανάθεσης καθηκόντων Γενικής Γραμματέως Υποδομών στο Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών στη Μαρία Έλλη Γεράρδη.

15. Της υπ' αρ. 312/20.09.2021 (Β' 4346) απόφασης ανάθεσης αρμοδιοτήτων στον Υφυπουργό Υποδομών και Μεταφορών, Γεώργιο Καραγιάννη.

16. Της υπ' αρ. 301258/27.10.2021 απόφασης του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών «Ορισμός αποφαινόμενου οργάνου, διατάκτη και μεταβίβαση εξουσίας υπογραφής "Με εντολή Υπουργού" στον Γενικό Γραμματέα Υποδομών του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών κατά την παρ. 6 άρθρου 13 και τις παρ. 2 και 3 του άρθρου 37 του ν. 4622/2019 (Α' 133)» (Β' 6778).

Και αφού λάβαμε υπόψη:

1. Την υπό στοιχεία ΔΙΠΑΔ/οικ.273/17.07.2012 (Β΄ 2221) απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με την οποία εγκρίθηκε η υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ).

2. Τη ΣΑΕ 571 στην οποία περιλαμβάνεται το ενάριθμο έργο 2014ΣΕ57100007.

3. Την από 29.05.2018 υπογραφείσα σύμβαση (ΑΔΑ: 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ) για την υλοποίηση του υποέργου 8 «Επικαιροποίηση/αναθεώρηση/προσαρμογή στα ισχύ-

οντα Ευρωπαϊκά και Διεθνή Πρότυπα και Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς καθώς και της προτυποποίησης/γνωστοποίησης των κειμένων τους στην ΕΕ, τριακοσίων δεκατεσσάρων (314) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ)», του έργου «Σύμβουλος για την επικαιροποίηση ή/και εκπόνηση Εθνικών Προδιαγραφών/Προσαρτημάτων και για την παρακολούθηση των διαδικασιών εξέλιξης του Ευρωπαϊκού Κανονιστικού πλαισίου έργων και μελετών».

4. Τις παρατηρήσεις των Κρατών Μελών και της Επιτροπής επί των σχεδίων των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τη διαδικασία γνωστοποίησης που προβλέπεται από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1535,

5. Την Έκφραση Τεχνικής Γνώμης (πράξη αρ. 7 της συνεδρίασης 05.08.2022) του Συμβουλίου Δημοσίων Έργων - Τμήμα Κατασκευών.

6. Την υπό στοιχεία Γ1 ΕΑΔΗΣΥ/2022 (άρθρου 347, παρ. 2 περ. γ (γγ) του ν. 4412/2016 σε συνδυασμό με την παρ. 5 του άρθρου 353 του ίδιου νόμου) σύμφωνη Γνώμη της Ενιαίας Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων.

7. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος κρατικού προϋπολογισμού.

Και επειδή:

1. Η επικαιροποίηση, των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), σειράς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 XXXX:2009, αποτελεί άμεση προτεραιότητα, λόγω της εν τω μεταξύ εξέλιξης της τεχνολογίας και της επιστήμης στον τομέα κυρίως των υλικών και των ευρωπαϊκών προτύπων,

2. Η χώρα μας υποχρεούται να συμμορφωθεί με τις συστάσεις της 1ης εργαλειοθήκης του ΟΟΣΑ - TOOLKIT I (OECD Competition Assessment Reviews, Greece/Sector: Building Materials, σελ. 328, No 12-15),

3. Τα κείμενα των εν λόγω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών συνιστούν σημαντική ποιοτική αναβάθμιση των υπαρχουσών Τεχνικών Προδιαγραφών και Τεχνικών ή Ειδικών Συγγραφών Υποχρεώσεων, οι οποίες χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα στις δημόσιες συμβάσεις κατασκευής έργων,

4. Με τα εν λόγω κείμενα εξασφαλίζεται η εναρμόνιση των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών με τα Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα, τα οποία είναι κάθε φορά σε ισχύ, και διευκολύνεται η επίτευξη του στόχου της ενιαίας Ευρωπαϊκής Αγοράς και στον τομέα των Δομικών Έργων,

5. Ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) ολοκλήρωσε το έργο της επεξεργασίας των 154 Τεχνικών Προδιαγραφών, της Δημόσιας και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο κρίσης των κειμένων αυτών και, μετά από γνωμοδότηση της αρμόδιας Τεχνικής Επιτροπής του ΕΛΟΤ ΤΕ99, προώθησε την έκδοση των κειμένων αυτών, ως Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών,

6. Σύμφωνα με το άρθρο 4.3 της από 29.05.2018 υπογραφείσας σύμβασης (ΑΔΑ: 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ παραχωρεί στο Υπ.Υ.ΜΕ. το δικαίωμα της ελεύθερης χρήσης των κειμένων των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την εφαρμογή τους στην κατασκευή των τεχνικών έργων στη χώρα, αποφασίζουμε:

1. Εγκρίνουμε, σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ. 8 του άρθρου 54 του ν. 4412/2016 όπως έχουν διατηρηθεί και ισχύουν με το άρθρο 17 του ν. 4782/2021, τις εκατόν πενήντα τέσσερις (154) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Α, με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες. Οι τίτλοι των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχονται στο παράρτημα Α, και τα πλήρη κείμενα τους στο Παράρτημα Β, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της παρούσας απόφασης.

2. Οι εγκρινόμενες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) εφαρμόζονται υποχρεωτικά, με την έναρξη ισχύος της παρούσας.

3. Ρήτρα σχετικά με το «ισοδύναμο»: Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 54, του ν. 4412/2016 όπως έχουν διατηρηθεί και ισχύουν με το άρθρο 17 του ν. 4782/2021.

4. Ρήτρα σχετικά με την ενιαία αγορά: Τα εμπορεύματα που διατίθενται νόμιμα στο εμπόριο σε άλλο κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή στην Τουρκία, ή που κατάγονται και διατίθενται νόμιμα στα συμβαλλόμενα μέρη της συμφωνίας ΕΟΧ τεκμαίρεται ότι συμμορφώνονται με τους κανόνες αυτούς. Η εφαρμογή των κανόνων αυτών υπόκειται στον κανονισμό (ΕΕ) 2019/515, της 19ης Μαρτίου 2019, σχετικά με την αμοιβαία αναγνώριση των εμπορευμάτων που κυκλοφορούν νόμιμα στην αγορά άλλου κράτους μέλους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:

Ακολουθούν οι τίτλοι των 154 ΕΤΕΠ

α/α	Κωδικός ΕΤΕΠ	Τίτλος
1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος
2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00	Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος
3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00	Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα
4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
5	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	Προένταση σκυροδέματος
6	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00	Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
7	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
8	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων
9	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00	Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γη
10	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00	Λιθορριπές προστασίας πρανών συγκοινωνιακών έργων
11	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00	Αντιμετώπιση υπόγειων δικτύων κατά τις εκσκαφές
12	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή χαλύβδινων επιφανειών
13	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
14	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες
15	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή
16	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
17	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00	Συστήματα σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες
18	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων ελεύθερης ροής με άκαμπτους πλαστικούς σωλήνες
19	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
20	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδων και δωμάτων χωρίς οσμοπαγίδα
21	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01	Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί από σκυρόδεμα
22	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02	Κατασκευή φορέων γεφυρών από σκυρόδεμα με τη μέθοδο της προβολοδόμησης
23	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03	Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους από σκυρόδεμα
24	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01	Ελαστομεταλλικά εφέδρανα

25	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00	Αρμοί συστολο-διαστολής γεφυρών
26	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00	Επαλείψεις αντιγκράφιτι
27	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00	Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών
28	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01	Στρώση από εδαφικά υλικά σταθεροποιημένα με υδράσβεστο για έδραση οδοστρώματος ή επιχώματος
29	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02	Στρώση εδαφικών υλικών σταθεροποιημένων με τσιμέντο για έδραση οδοστρώματος
30	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00	Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γης
31	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη
32	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01	Ασφαλτικές σφραγιστικές επαλείψεις
33	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00	Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης
34	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00	Ανακλαστήρες οδοστρώματος
35	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00	Οριοδείκτες οδών
36	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00	Καθαίρεση, αντικατάσταση ή μετακίνηση πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης ή/και των διατάξεων στήριξής τους
37	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00	Πινακίδες μεταβαλλόμενων μηνυμάτων (ΠΜΜ)
38	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00	Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης
39	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00	Σωληνώσεις διέλευσης υπογείων τηλεπικοινωνιακών καλωδίων οδών
40	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00	Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα
41	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00	Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα
42	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10	Χάραξη σιδηροδρομικής γραμμής
43	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10	Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές
44	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20	Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής
45	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50	Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής
46	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10	Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς
47	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	Στρώση σιδηροδρομικής γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
48	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50	Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος
49	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52	Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης
50	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54	Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων
51	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10	Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
52	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30	Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
53	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10	Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

54	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10	Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών, από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα), με ηλεκτρόδια αναγόμωσης
55	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10	Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)
56	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10	Αναγόμωση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών
57	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»
58	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»
59	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «NABLA» και «SIMPLEX»
60	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «KS» (SKL12)
61	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «W14» (SKL14)
62	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10	Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (K.M.A) τύπου «S»
63	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00	Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων
64	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00	Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και τάφρων
65	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00	Πορώδες σκυρόδεμα υποδομής επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών
66	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00	Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού
67	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01	Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος
68	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02	Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)
69	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες
70	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά
71	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01	Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΥ από αργιλικά υλικά ή γεωσύνθετο αργιλικό φραγμό
72	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02	Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΥ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό
73	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC
74	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02	Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου
75	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03	Δικλίδες τύπου πεταλούδας
76	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης εξαρτημάτων σωληνώσεων
77	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01	Προειδοποιητικές διατάξεις για υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις - Ταινίες και πλέγματα
78	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα με πολυεστερικές ρητίνες
79	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01	Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών

80	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04	Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων μη χυτοσιδηρά, σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών
81	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06	Προκατασκευασμένα συστήματα καναλιών αποστράγγισης ζωνών κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων
82	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	Αντιδιαβρωτική προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
83	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03	Εγκατάσταση συσκευών ρύθμισης ροής ανοικτών διωρύγων
84	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01	Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα
85	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
86	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00	Γερανογέφυρες αντλιοστασίων
87	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00	Αεροφυλάκια αντλιοστασίων
88	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων
89	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00	Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά
90	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00	Υποθαλάσσια κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια
91	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00	Ύφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου
92	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00	Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας
93	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00	Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος λιμενικών έργων
94	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00	Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα
95	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00	Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα
96	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00	Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων
97	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00	Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος
98	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00	Φυτεύσεις δένδρων και θάμνων
99	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00	Εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών με υδροσπορά
100	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00	Προσωρινές κατασκευές ελέγχου της διάβρωσης με αξιοποίηση τοπικής διαθέσιμης ξυλείας
101	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00	Φύτευση φυτών εσωτερικού χώρου
102	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00	Φύτευση ποωδών και βολβωδών φυτών
103	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00	Μεταφύτευση δένδρων και θάμνων
104	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00	Συστήματα προσωρινής σταθεροποίησης φυτών
105	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00	Διαμόρφωση λεκανών άρδευσης φυτών
106	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01	Άρδευση φυτών
107	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02	Άρδευση χλοοτάπητα - φυτών εδαφοκάλυψης - χλοοτάπητα πρανών
108	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00	Εφαρμογή λιπάνσεων φυτών
109	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03	Κούρεμα χλοοτάπητα

110	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00	Φυτοπροστασία
111	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00	Έλεγχος ζιζανίων
112	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00	Καθαρισμός χώρων πρασίνου
113	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00	Βελτίωση χλοοτάπητα
114	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00	Διαχείριση φυτών εσωτερικών χώρων
115	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00	Κοπή - εκρίζωση δέντρων και θάμνων
116	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00	Προμήθεια και χειρισμοί φυτών
117	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00	Έγχυτοι πάσσαλοι (με εκσκαφή)
118	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00	Μικροπάσσαλοι
119	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00	Αντιστηρίξεις με μεταλλικές πασσαλοσανίδες
120	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00	Κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια
121	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00	Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών επένδυσης σηράγγων
122	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00	Αδιαπέρατος πυρήνας χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων
123	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00	Ζώνη λεπτόκκοκου φίλτρου χωμάτινων και λιθορρίπτων φραγμάτων
124	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00	Ζώνη χονδρόκοκκου φίλτρου – στραγγιστηρίου χωμάτινων και λιθορρίπτων φραγμάτων
125	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02	Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων
126	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00	Αδιαπέρατη ζώνη προφράγματος φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
127	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00	Επιχώσεις ζωνών φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος με μη διαβαθμισμένα (τυχαία) υλικά
128	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00	Κατασκευή βάθρων τριγωνομετρικών σημείων και εξάρτηση αυτών
129	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00	Γεωτεχνική παρακολούθηση κατασκευών με γεωδαιτικές μετρήσεις (Μικρομετακινήσεις)
130	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00	Κυψέλες μέτρησης φορτίου αγκυρίων
131	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00	Κυψέλες μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων
132	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00	Σταθερά Μηκυνσιόμετρα εντός γεωτρήσεων
133	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00	Σύστημα μέτρησης σύγκλισης υπογείων εκσκαφών με οπτικούς στόχους
134	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
135	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων
136	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01	Τοπική καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
137	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02	Τοπική καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού
138	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01	Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
139	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

140	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού
141	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος που δεν επεκτείνεται στον οπλισμό
142	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00	Πλήρης αποκατάσταση διατομής/ακαμψίας στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά
143	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01	Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (υφάσματα FRP)
144	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02	Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (ελάσματα FRP)
145	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01	Καθαρισμός επιφάνειας οπλισμού και χαλύβδινων στοιχείων που αποκαλύφθηκαν για την ενσωμάτωσή τους σε υστερόχυτο σκυρόδεμα
146	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00	Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα
147	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01	Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα
148	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02	Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα
149	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03	Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις στοιχείων σκυροδέματος με εφαρμογή περίσφιξης μέσω στοιχείων από δομικό χάλυβα
150	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00	Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με αιωρούμενο βάρος
151	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00	Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα
152	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
153	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03	Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή
154	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00	Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:

Στο παράρτημα αυτό περιλαμβάνονται τα Τεχνικά Κείμενα των 154 ΕΤΕΠ

2021-04-16 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Διάστρωση σκυροδέματος

Concrete casting

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 εγκρίθηκε την 2021-04-16 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τη διάστρωση του σκυροδέματος

4.3 Απαιτήσεις για τους αρμούς εργασίας

5 Μεθοδολογία διάστρωσης σκυροδέματος

5.1 Προκαταρκτικοί έλεγχοι

5.2 Ορθές πρακτικές διάστρωσης του σκυροδέματος

6 Κριτήρια αποδοχής εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (κανονιστικό) **Έντυπο Παραλαβής Σκυροδέματος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Διάστρωση του σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η διάστρωση του σκυροδέματος για την κατασκευή έργων από άοπλο, οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή, συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σκυρόδεμα επί τόπου

Το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.

3.2 Νωπό σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που είναι πλήρως αναμεμιγμένο και έχει ακόμη τη δυνατότητα να πάρει τη μορφή των καλουπιών και να υποστεί συμπύκνωση.

3.3 Σκληρυμένο σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που βρίσκεται σε στερεά μορφή και έχει αναπτύξει, σε κάποιο βαθμό, αντοχή.

3.4 Αγοραστής

Με τον όρο «αγοραστής» γενικώς υπονοείται στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) με τα αρμόδια όργανά του.

3.5 Προμηθευτής

Με τον όρο «προμηθευτής» υπονοείται στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής ο Ανάδοχος, προκειμένου περί εργοταξιακού σκυροδέματος, ή η εμπορική μονάδα παραγωγής εργοστασιακού σκυροδέματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η δομή και τα περιεχόμενα της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής έχουν βασισθεί στις γενικές αρχές του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13670.

Για τα προς διάστρωση σκυροδέματα έχουν εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206, η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 ‘’Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος’’ και ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016).

Για περιπτώσεις - κατηγορίες σκυροδεμάτων που δεν καλύπτονται από τον ΚΤΣ (όπως αυτές περιγράφονται στον ΚΤΣ) έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 ή άλλοι Κανονισμοί (πχ η αντίστοιχη ΕΤΕΠ για τα αυτοσυμπυκνούμενα SCC σκυροδέματα)

4.2 Απαιτήσεις για τη διάστρωση του σκυροδέματος

- Πριν από την έναρξη των εργασιών διάστρωσης του σκυροδέματος ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση πρόγραμμα εκτέλεσης αυτών, στο οποίο πρέπει να αναφέρεται η θέση έναρξης, η πορεία εξέλιξης, οι τυχόν προβλεπόμενες θέσεις αρμών διακοπής εργασίας, ο απαιτούμενος χρόνος κλπ. Σε όλες τις φάσεις του έργου, η Αρμόδια Αρχή πρέπει να ειδοποιείται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από κάθε σκυροδέτηση.

- Η διάστρωση του σκυροδέματος επιτρέπεται μόνον μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία των καλουπιών και του οπλισμού, όπως επίσης και μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων, αγωγών και λοιπών εξαρτημάτων των εγκαταστάσεων πάσης φύσης που τυχόν προορίζονται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Είναι απαραίτητο κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος να παρευρίσκονται ξυλουργοί που πρέπει να παρακολουθούν τις υποστηρίξεις των καλουπιών (ξυλοτύπων), καθώς και τεχνίτες οπλισμού για ενδεχόμενες διορθώσεις και συμπληρώσεις ράβδων.

- Πριν από τη διάστρωση οποιασδήποτε ποσότητας σκυροδέματος πρέπει να γίνεται προσεκτικό καθάρισμα των καλουπιών (ξυλοτύπων, σιδηροτύπων) από οποιαδήποτε υλικά που πιθανόν να υπάρχουν επάνω τους. Πριν από την έναρξη σκυροδέτησης του κάθε τμήματος του έργου το ήδη ολοκληρωμένο τμήμα πρέπει να επιθεωρείται και να ειδοποιείται η Αρμόδια Αρχή για οτιδήποτε διαπιστωθεί που θα μπορούσε να επηρεάσει τη σωστή συνέχιση των εργασιών.

  Σε αυτή την περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για να προσδιορίσει τη μεθοδολογία άρσης της επιζήμιας κατάστασης, η οποία υπόκειται στην έγκρισή της Αρμόδιας Αρχής.

- Η επάλειψη των καλουπιών (ξυλοτύπων) με αποκολλητικό υλικό σκυροδέματος πρέπει να γίνεται μια ημέρα πριν από την τοποθέτηση των οπλισμών. Το υλικό πρέπει να είναι κατάλληλο για τον συγκεκριμένο τύπο καλουπιών και δεν επιτρέπεται να έλθει σε επαφή με τον οπλισμό.

- Το σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την ανάμιξή του, ώστε να μην ελαττώνεται το εργάσιμό του. Ως προς τον χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ ανάμιξης και διάστρωσης του σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ 2016 και το ΕΛΟΤ ΕΝ 13670.

- Το σκυρόδεμα που μεταφέρεται με αυτοκίνητα-αναδευτήρες πρέπει να συνοδεύεται από το Δελτίο Αποστολής (όταν πρόκειται για εργοστασιακό σκυρόδεμα) ή Δελτίο παράδοσης (όταν πρόκειται για εργοταξιακό σκυρόδεμα), στα οποία πρέπει να αναγράφονται τα στοιχεία που αναφέρονται στον ΚΤΣ 2016 ή το ΕΛΟΤ ΕΝ 206, όπως: η ημερομηνία και χρόνος φόρτωσης, η ώρα άφιξης, η ώρα εκφόρτωσης, οι κατηγορίες: αντοχής, έκθεσης, κάθισης (συνεκτικότητας), περιεκτικότητας σε χλωριόντα, ο μέγιστος κόκκος αδρανούς, τύπος και κατηγορία αντοχής τσιμέντου, τύπος χημικών προσθέτων κλπ

- Κατά την παραλαβή του σκυροδέματος και πριν από την έναρξη της διάστρωσης ο Επιβλέπων ελέγχει και υπογράφει το Δελτίο Αποστολής ή παράδοσης, διενεργεί τους ελέγχους συνεκτικότητας (κυρίως κάθιση), λαμβάνει δοκίμια για έλεγχο αντοχής, και συμπληρώνει και υπογράφει το Έντυπο Παραλαβής Σκυροδέματος’’ ενδεικτική μορφή του οποίου παρατίθεται στο Παράρτημα Β της παρούσας.

- Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος υπό βροχή. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο 10ωρο να επακολουθήσει νεροποντή.

- Η Αρμόδια Αρχή έχει το δικαίωμα να απαγορεύει τη διάστρωση όταν επικρατούν χαμηλές/υψηλές θερμοκρασίες, υπό την έννοια που αυτές καθορίζονται στον ΚΤΣ 2016, (Κεφάλαια Δ6 και Δ7, Παραρτήματα ΠΔ6 και ΠΔ7) ή υψηλές ταχύτητες ανέμου, όταν ο Ανάδοχος δεν έχει λάβει τα κατάλληλα μέτρα που προβλέπονται στη Μελέτη για τις περιπτώσεις αυτές ή δεν έχει συμμορφωθεί προς τις σχετικές οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής

- Η διάστρωση πρέπει να γίνεται κατά τρόπο που να αποφεύγεται η απόμιξη του σκυροδέματος και η μετακίνηση του σιδηρού οπλισμού. Η πρόοδος της διάστρωσης πρέπει να έχει τέτοιο ρυθμό, ώστε η εργασία να είναι συνεχής και ομαλή μέχρι πλήρους συμπλήρωσης του τμήματος του έργου που έχει προκαθοριστεί και το σκυρόδεμα να διατηρείται νωπό και να έχει το εργάσιμο που έχει προκαθοριστεί.

- Η διάστρωση πρέπει να γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, με πάχος που να εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπύκνωσης. Για τη συμπύκνωση ισχύουν τα απαιτούμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00. Πρέπει να αποφεύγεται ο σχηματισμός οριζόντιων αρμών εργασίας, κατά τη διάστρωση και η συμπύκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση των στρώσεων χωρίς να παραμείνει ορατός κατασκευαστικός αρμός μεταξύ των στρώσεων.

- Η εκφόρτωση του σκυροδέματος σε σωρούς και η κατανομή των σωρών με δονητή απαγορεύεται επειδή υπάρχει κίνδυνος απόμιξης.

4.3 Απαιτήσεις για τους αρμούς εργασίας

Έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

- Ο καθαρισμός-προετοιμασία των επιφανειών του διαστρωθέντος σκυροδέματος για να δεχθούν το νέο σκυρόδεμα μπορεί να γίνει με νερό υπό πίεση, πεπιεσμένο αέρα ή άλλη κατάλληλη επεξεργασία για να απομακρυνθεί η ανώτερη στρώση τσιμέντου και να φανούν τα χονδρόκοκκα αδρανή με μέσο βάθος 5 mm. Κατά τη διαδικασία αυτή πρέπει να πρέπει να προφυλάσσονται οι επιφάνειες του σκυροδέματος εκτός του αρμού.

- Στις περιπτώσεις που, σύμφωνα με τη Μελέτη ή κατά την κρίση της Επίβλεψης, η επιφάνεια συνένωσης των δύο στρώσεων είναι ουσιαστικής σημασίας για τη στατική λειτουργία του φορέα, η σύνδεση νέας και παλαιάς στρώσης πρέπει να γίνεται με συγκόλληση με εποξειδικές ρητίνες (κόλλα), σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής και με υλικά της έγκρισής της.

- Οι οριζόντιοι κατασκευαστικοί αρμοί πρέπει να διαμορφώνονται όπως προβλέπεται στα εγκεκριμένα σχέδια. Ενδέχεται να προβλέπονται και αρμοί συγκέντρωσης ρωγμών ή/και διαχωριστικοί αρμοί. Τα υλικά συμπλήρωσης, σφράγισης και στεγανοποίησης των αρμών αυτών πρέπει να είναι της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

- Η διαμόρφωση αρμών εργασίας, πέραν αυτών που προβλέπονται στα εγκεκριμένα σχέδια, προϋποθέτει έγκριση της Αρμόδιας Αρχής. Η διάταξή τους πρέπει να είναι τέτοια ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα ρηγμάτωσης λόγω συστολής ξήρανσης.

- Το σκυρόδεμα των ανώτερων 50 cm της στρώσης, η οποία πρέπει να αποτελέσει κατασκευαστικό αρμό για την επόμενη στρώση, πρέπει να έχει κάθιση όχι μεγαλύτερη από την ονομαστική κάθιση που προβλέπεται στη μελέτη σύνθεσης. Δεν πρέπει να εμφανιστεί υπερβολική ποσότητα κονιάματος στην επιφάνεια αλλά ούτε να παραμείνουν τα χονδρόκοκκα κλάσματα των αδρανών εμφανή.

- Η επιφάνεια του σκυροδέματος κοντά στην εσωτερική πλευρά των ξυλοτύπων πρέπει να διαμορφώνεται με κατάλληλο εργαλείο ώστε όταν αφαιρεθεί ο ξυλότυπος να προκύψει ακμή στην επιθυμητή στάθμη. Η επιφάνεια του σκληρυμένου σκυροδέματος πρέπει να είναι αδρή με οδοντώσεις πλάτους μεταξύ 5 και 30 mm.

- Στη θέση του προετοιμασμένου οριζόντιου κατασκευαστικού αρμού, αφού στερεωθεί εκ νέου ξυλότυπος, η σκυροδέτηση πρέπει να γίνεται με πτώση του μίγματος από 0,50 m, το πολύ.

- Οι κατακόρυφοι κατασκευαστικοί αρμοί πρέπει να δημιουργούνται στις θέσεις που προβλέπουν τα εγκεκριμένα σχέδια και πρέπει να περιλαμβάνουν τα τυχόν προβλεπόμενα διατμητικά κλειδιά.

- Αν για οποιοδήποτε λόγο δεν είναι εφικτή η ολοκλήρωση χωρίς διακοπή της διάστρωσης, η σκυροδέτηση πρέπει να προχωρά κατά τρόπον ώστε η επιφάνεια διακοπής να είναι σχεδόν οριζόντια.

- Αν η σκυροδέτηση διακοπεί μεταξύ δύο προκαθορισμένων κατασκευαστικών αρμών, πρέπει να καλύπτεται το εκτεθειμένο μέτωπο με στρώση τσιμεντοκονίας για να προκύψει σαφής οριζόντια γραμμή στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν η σκυροδέτηση ξαναρχίσει η στρώση τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρύνεται με συρματόβουρτσα ή άλλο πρόσφορο μέσο.

- Σε κατασκευαστικούς αρμούς κεκλιμένων επιφανειών πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία σφηνοειδών απολήξεων. Στις θέσεις αυτές πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα διαμορφωμένοι τύποι ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστο πάχους νέου σκυροδέματος 0,15 m.

- Η σκυροδέτηση μεταξύ των κατασκευαστικών αρμών πρέπει να είναι συνεχής. Γενικώς, εκτός αν προβλέπεται ή εγκριθεί διαφορετικά, το καλούπωμα τμήματος της κατασκευής σε επαφή με το σκυροδετηθέν πρέπει να γίνεται αφού περάσουν τουλάχιστον 4 ημέρες.

- Η άνω επιφάνεια τοιχίων και βάθρων του σκυροδετουμένου τμήματος του έργου πρέπει να είναι οριζόντια. Ο προεξέχων οπλισμός πάνω από τη στάθμη σκυροδέτησης πρέπει να στηρίζεται επαρκώς ώστε να αποφεύγεται η μετακίνηση των ράβδων κατά τη διάρκεια του καλουπώματος και της πήξης του σκυροδέματος και πρέπει να εξασφαλίζεται η προβλεπόμενη επικάλυψη προς όλες τις ελεύθερες επιφάνειες με επαρκή αριθμό καταλλήλων αποστατήρων.

- Οι ξυλότυποι που επεκτείνονται πάνω από τον κατασκευαστικό αρμό πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν επικολλημένο σκυρόδεμα πριν από την επόμενη φάση της σκυροδέτησης.

5 Μεθοδολογία διάστρωσης σκυροδέματος

5.1 Προκαταρκτικοί έλεγχοι

Πριν από κάθε σκυροδέτηση ο υπεύθυνος Μηχανικός του Αναδόχου, παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, αφού έχει προηγουμένως ολοκληρωθεί η διαδικασία παραλαβής του οπλισμού (απλού και προέντασης) πρέπει να ελέγχει τουλάχιστον και τα εξής:

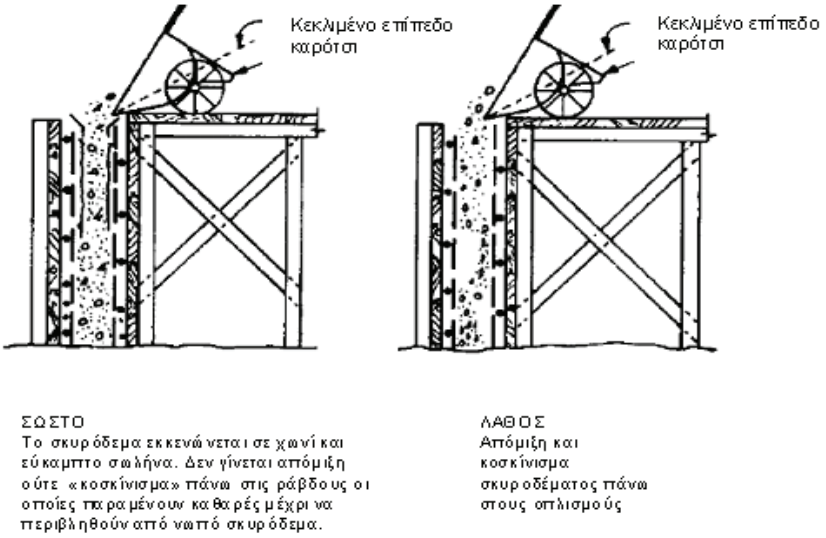
- Τη στερεότητα των καλουπιών και των ικριωμάτων.
- Την ομοιόμορφη επίστρωση (ψεκασμό) των καλουπιών με αποκολλητικά σκυροδέματος που διευκολύνουν το ξεκαλούπωμα.
- Τη στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των καλουπιών.
- Τη συμφωνία των διαστάσεων των καλουπιών με τα κατασκευαστικά σχέδια.
- Την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών διακοπής σκυροδέτησης.
- Την ορθή τοποθέτηση αποστατήρων για να εξασφαλιστεί η από τη Μελέτη προβλεπόμενη επικάλυψη του οπλισμού .
- Τη διαθεσιμότητα στο εργοτάξιο των υλικών και μέσων που ενδεχομένως θα απαιτηθούν για τη ρύθμιση, συμπλήρωση ή ενίσχυση του ξυλοτύπου.
- Τη διαθεσιμότητα στο εργοτάξιο και την τεχνική κατάσταση του εξοπλισμού που απαιτείται για την έγχυση και τη συμπύκνωση του σκυροδέματος.
- Τα μέσα προστασίας που απαιτούνται για σκυροδέτηση σε χαμηλές ή υψηλές συνθήκες περιβάλλοντος, για την εφαρμογή άμεσης συντήρησης και προστασίας μετά τη διάστρωση

- Τη διαθεσιμότητα στο εργοτάξιο των υλικών και του εξοπλισμού που απαιτείται για τη διαμόρφωση των προβλεπομένων από τη Μελέτη επιφανειακών τελειωμάτων και τη συντήρηση του σκυροδέματος.

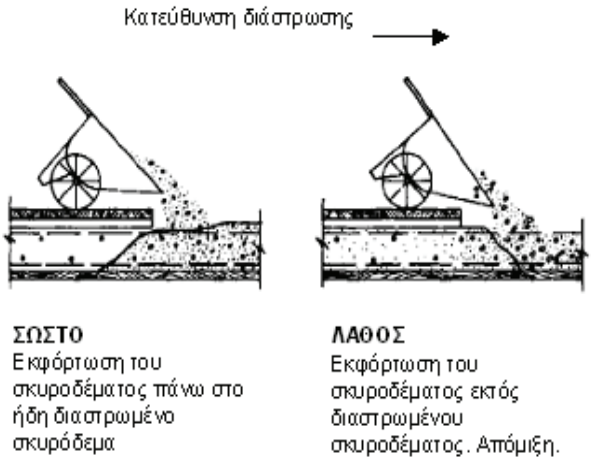
Σε κάθε αυτοτελή σκυροδέτηση πρέπει να συμπληρώνεται "Έντυπο Παραλαβής Σκυροδέματος", ενδεικτική μορφή του οποίου παρατίθεται στο Παράρτημα Β της παρούσας, το οποίο αρχειοθετείται στον Φάκελο Ποιότητας Έργου μαζί με τα αντίστοιχα αποτελέσματα θραύσης των ληφθέντων δοκιμίων

5.2 Ορθές πρακτικές διάστρωσης του σκυροδέματος

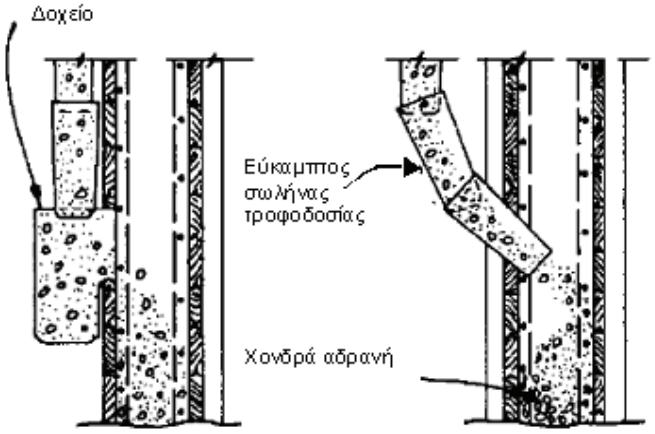
Στα Σχήματα 1 έως 5 παρέχονται συνοπτικά οδηγίες για διάφορες περιπτώσεις διάστρωσης με τη μορφή της «ορθής και λανθασμένης ενέργειας».



Σχήμα 1 - Διάστρωση κατακόρυφου στοιχείου (υποστυλώματα ή τοιχώματα) με μεταφορά του σκυροδέματος με καρότσι ή μέσω κεκλιμένου επιπέδου



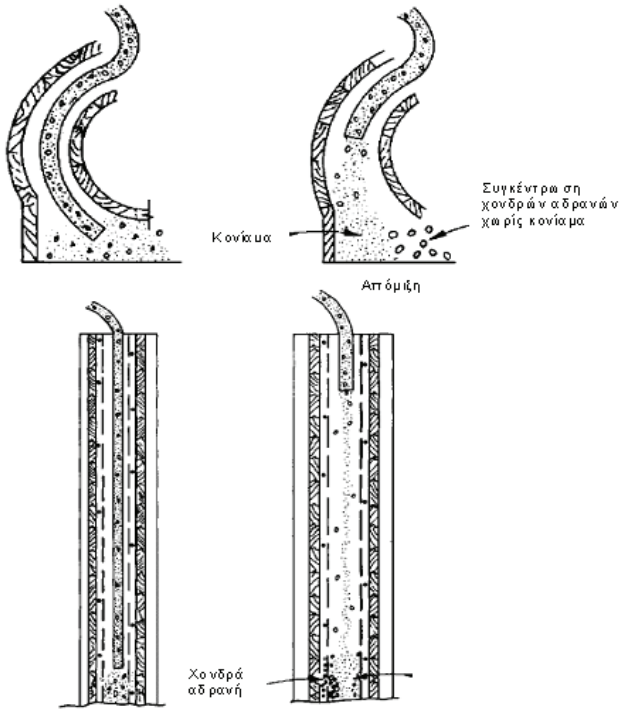
Σχήμα 2 - Διάστρωση οριζόντιων στοιχείων με μεταφορά σκυροδέματος με καρότσι



ΣΩΣΤΟ
Το σκυρόδεμα χυτεύεται κατακόρυφα με σωλήνα γεμίζει το δοχείο που βρίσκεται παράπλευρα στο «παράθυρο» και εκχέεται μέσω του ανοίγματος στο καλούπι χωρίς διαχωρισμό

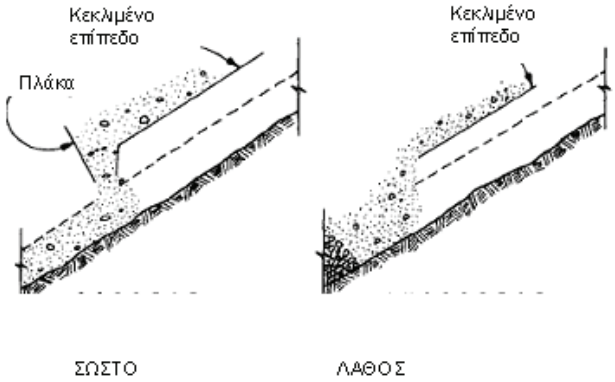
ΛΑΘΟΣ
Το σκυρόδεμα διαμέσου του κεκλιμένου σωλήνα εκχέεται υπό γωνία με ταχύτητα μέσα στο «παράθυρο». Αυτό δημιουργεί διαχωρισμό του μίγματος.

Σχήμα 3 - Διάστρωση σκυροδέματος σε κατακόρυφα στοιχεία (υποστυλώματα ή τοιχώματα) μεγάλου ύψους μέσω «παραθύρων»



Σχήμα 4 - Διάστρωση σκυροδέματος με αντλία

Ο εύκαμπτος σωλήνας της αντλίας πρέπει να τοποθετείται όσο το δυνατόν πιο κοντά στο επίπεδο χύτευσης και να ανασηκώνεται ακολουθώντας την πρόοδο της διάστρωσης έτσι ώστε το ύψος της ελεύθερης πτώσης να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο και σε καμία περίπτωση να μην υπερβαίνει τα 2,5 m



Σχήμα 5 - Διάστρωση Σκυροδέματος υπό κλίση

Η ορθή διαδικασία είναι η διάστρωση να αρχίζει από το χαμηλότερο σημείο, προκειμένου να επιβοηθείται η συμπύκνωση από την πίεση του σκυροδέματος που διαστρώνεται.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασίας

Η διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να διενεργείται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, ανάλογα με τις συνθήκες εκτέλεσης και τα χαρακτηριστικά της κάθε κατασκευής.

Η τήρηση των απαιτήσεων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής προϋποθέτει την επίβλεψη των εκτελουμένων εργασιών από έμπειρους Μηχανικούς, τόσο του Αναδόχου όσο της Αρμόδιας Αρχής, οι οποίοι πρέπει να δίνουν επί τόπου οδηγίες για την ορθή εκτέλεση των εργασιών και την έγκαιρη λήψη διορθωτικών μέτρων για την αποφυγή ζημιών ή κακοτεχνιών, οι οποίες δεν είναι εύκολο να αντιμετωπισθούν μετά την έναρξη σκλήρυνσης του σκυροδέματος.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες διάστρωσης του σκυροδέματος δεν επιμετρούνται ιδιαιτέρως και περιλαμβάνονται ανηγμένες στα διάφορα άρθρα των Ενιαίων Τιμολογίων (ΝΕΤ) που αφορούν κατασκευές από σκυρόδεμα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Προδιαγραφές για υποδήματα ασφαλείας, που φέρουν προστατευτικό δακτύλων έναντι κρούσης 200J	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του Έργου.

Παράρτημα Β

(κανονιστικό)

Έντυπο Παραλαβής Σκυροδέματος

(Παράρτημα ΠΒ4 του ΚΤΣ-2016)

Έργο:															
Μέθοδος δειγματοληψίας:										**Ονοματεπώνυμο & Υπογραφή επιβλέποντα μηχανικού:**					
Ημερομηνία:										**Σκυροδετούμενο(α) στοιχείο(α):**					
Κατηγορία – Αντοχή/ Έκθεση/ Κάθιση/ D_{max}:							**mm**			**Περιοχή / Στάθμη / Σχέδιο :**					
Αριθμός σειράς δειγματοληψίας:										**Συνολική ποσότητα σκυροδέματος:**				**κυβ. μ.**	
α/α	Θέση διάστρωσης	Αρ. Οχήματος / Αρ. Δελτ. Αποστ	Χρόνος: Φόρτωσης[1]	Χρόνος: Άφιξης[1]	Χρόνος: Έναρξη εκφόρτωσης[2]	Χρόνος: Πέρας εκφόρτωσης[2]	Κάθιση (mm)	Πυκνότητα (kg/m^3)[1]	Περ. αέρα (% κ.ό.)[3]	Δοκίμιο: Από αναμικτήρα	Δοκίμιο: Από αυτοκίνητο	Θερμοκρασία: Περιβάλλοντος	Θερμοκρασία: Σκυροδέματος	Πρόσθετο / Επιβραδυντής	
1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
6.															

[1] Αντιγράφονται από το δελτίο αποστολής
[2] Στο έργο
[3] Ο ελεγχος περιεχομένου αέρα γίνεται μόνο εφόσον προδιαγράφεται

Βιβλιογραφία

[1] ΚΤΣ-2016, *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016*

[2] ACI 305.1-14, *Specification for Hot Weather Concreting*

[3] ACI 306.1R-90, *Standard Specification for Cold Weather Concreting*.

2021-04-23 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος

Vibratory concrete compaction

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 εγκρίθηκε την 2021-04-23 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή .....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές .....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις .....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών .....

5.1 Γενικά .....

5.2 Επιλογή δονητή .....

5.3 Διαδικασία δόνησης .....

5.3.1 Γενικά .....

5.3.2 Ειδικές περιπτώσεις συμπύκνωσης .....

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή .....

7 Τρόπος επιμέτρησης .....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος** .....

Βιβλιογραφία .....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι οι τεχνικές δόνησης του σκυροδέματος, το πεδίο εφαρμογής τους και η ορθή πρακτική κατά περίπτωση, με σκοπό τη συμπύκνωση του σκυροδέματος στον βαθμό που απαιτείται για την απόκτηση της προδιαγεγραμμένης τελικής αντοχής και των λοιπών ιδιοτήτων του, υπό την προϋπόθεση ότι το υλικό ικανοποιεί τα κριτήρια συμμόρφωσης.

Στο αντικείμενο της παρούσας δεν περιλαμβάνονται οι ακόλουθες ειδικές περιπτώσεις :

- Αυτοσυμπυκνούμενο Σκυρόδεμα
- Ελαφροβαρές Σκυρόδεμα
- Σκυρόδεμα μεγάλου ειδικού βάρους
- Σκυρόδεμα με ελεγχόμενη περιεκτικότητα αέρα (ανθεκτικό σε παγετό η για μείωση ειδικού βάρους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους θα έχουν εφαρμογή όταν ενσωματωθούν στην παρούσα, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity --Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Συμπύκνωση σκυροδέματος

Είναι η διαδικασία απομάκρυνσης του εγκλωβισμένου αέρα από το νωπό σκυρόδεμα αμέσως μετά τη χύτευσή του στον ξυλότυπο και η επίτευξη της μέγιστης πυκνότητάς του μέσω της τακτοποίησης των αδρανών σε πυκνή διάταξη.

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε αέρα αμέσως μετά την τοποθέτησή του στον ξυλότυπο μπορεί να φθάσει το 5%.

Η επίδραση της συμπύκνωσης στην αντοχή και τη διαπερατότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική. Εκτιμάται ότι η αύξηση της περιεκτικότητας σε αέρα κατά μία ποσοστιαία μονάδα οδηγεί σε μείωση της αντοχής της τάξης των 500 kPa.

Κάποιος βαθμός συμπύκνωσης σκυροδέματος με μεγάλη ρευστότητα μπορεί να επιτευχθεί με συμπίεση, τύπανση (κοπάνισμα) ή άλλες πρόχειρες μεθόδους. Πλήρης συμπύκνωση επιτυγχάνεται συνήθως με

εφαρμογή δόνησης, η οποία προκαλεί την προσωρινή μείωση της τριβής και πρόσφυσης μεταξύ των συστατικών του σκυροδέματος, αυξάνει τη ρευστότητα και οδηγεί στην απομάκρυνση του αέρα και την πυκνότερη αναδιάταξη των κόκκων.

Κατά την εφαρμογή της δόνησης η περίσσεια του νερού και του τσιμεντοπολτού, της πάστας, καθώς και ο εγκλωβισμένος αέρας οδηγούνται προς την επιφάνεια. Το νερό μειώνει το ιξώδες του τσιμεντοπολτού με αποτέλεσμα να μειώνονται οι εσωτερικές τριβές μεταξύ των κόκκων και να αυξάνεται προσωρινά η ρευστότητα του σκυροδέματος.

Οι κόκκοι των υλικών δονούνται και μετακινούνται υπό την επίδραση του βάρους τους, αλλά και της προσφερόμενης από τον δονητή ενέργειας, δημιουργώντας τη μέγιστη πυκνότητα ιστού. Ο τσιμεντοπολτός αναδύεται στην επιφάνεια γεμίζοντας τα κενά, σφηνώνοντας τα αδρανή και δημιουργώντας δεσμούς με αυτά.

Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν η συχνότητα δόνησης προσεγγίζει την ιδιοσυχνότητα των συστατικών του σκυροδέματος (εξαρτάται από το μέγεθος των αδρανών). Μεγάλα αδρανή έχουν μικρότερη ιδιοσυχνότητα και μικρά αδρανή έχουν μεγαλύτερη, οπότε η μετακίνηση αδρανών μεγάλης διαμέτρου επιτυγχάνεται με μικρές συχνότητες, ενώ η μετακίνηση μικρών (λεπτόκοκκων) αδρανών με μεγαλύτερες. Πειραματικά (για το σύνηθες σκυρόδεμα με αδρανή έως 32 mm) έχει αποδειχθεί ότι η καλύτερη συμπύκνωση επιτυγχάνεται με δόνηση μεταξύ 11.000 και 12.000 στροφών ανά λεπτό (180 - 200 Hz).

Η σύνθεση του σκυροδέματος (λόγος νερού προς τσιμέντο, ρευστότητα, κάθιση, πυκνότητα, ειδικό βάρος και σχήμα αδρανών), προσδιορίζει την απαιτούμενη συμπύκνωση και κατά συνέπεια τον τρόπο με τον οποίο μπορεί αυτή να επιτευχθεί. Εάν ο τσιμεντοπολτός βρίσκεται σε περίσσεια, το σκυρόδεμα είναι πολύ πλαστικό και απαιτείται μικρότερη δόνηση καθώς μεγάλο μέρος της σχετικής μετακίνησης μεταξύ των αδρανών επιτυγχάνεται με φυσικό τρόπο, δια βαρύτητας.

Εάν το σκυρόδεμα είναι ύφυγρο απαιτείται ισχυρότερη δόνηση για τη ρευστοποίησή του.

3.2 Δονητικοί κόπανοι, δονητικές πλάκες και δοκοί, δονητικοί οδοστρωτήρες

Είναι βενζινοκίνητοι ή πετρελαιοκίνητοι δονητές με δονούμενες πλάκες, δοκούς ή κυλίνδρους. Χρησιμοποιούνται τόσο για τη συμπύκνωση του σκυροδέματος όσο και για τη συμπύκνωση επιχωμάτων.

Είναι κατάλληλοι για συμπύκνωση ύφυγρου σκυροδέματος κατηγορίας κάθισης S1 έως S2 σε στρώσεις πάχους έως 20 cm.

Υπάρχουν μηχανήματα διαφόρων μεγεθών. Κριτήρια επιλογής τους είναι το μέγεθος της φυγόκεντρης δύναμης που παράγουν και το πλάτος της πλάκας ή του τυμπάνου. Η συμπύκνωση εφαρμόζεται μέχρις ότου η επιφάνεια του σκυροδέματος ομαλοποιηθεί και αποκτήσει υγρή και ομοιόμορφη όψη.

Οι δονητικοί οδοστρωτήρες είναι κατάλληλοι για οδοστρώματα από ύφυγρο συμπυκνούμενο σκυρόδεμα (RCC: roller compacted concrete).

Οι δονητικές δοκοί πρέπει να χρησιμοποιούνται μετά από συμπύκνωση με εσωτερικούς δονητές σε πλάκες με ιδιαίτερες απαιτήσεις επιπεδότητας. Μπορούν να χρησιμοποιούνται επίσης για τη συμπύκνωση πλακών με πάχος μικρότερο από 10 cm, κατηγορίας κάθισης S3 και S4 αλλά με την προϋπόθεση ότι η συμπύκνωση στις δοκούς και κοντά στους ακραίους ξυλότυπους έχει γίνει με εσωτερικούς δονητές.

Η χρήση τους επιβάλλεται στις πλάκες επί εδάφους.

3.3 Εξωτερικοί δονητές (ξυλοτύπου)

Διακρίνονται σε ηλεκτροκίνητους και πεπιεσμένου αέρα. Η δόνηση δημιουργείται από την περιστροφή έκκεντρης μάζας. Οι δονητές συνιστάται να παρέχουν τη δυνατότητα ρύθμισης της συχνότητας στην περιοχή μεταξύ 4500 δονήσεων ανά λεπτό (75 Hz) και 9000 δονήσεων ανά λεπτό (150 Hz).

Είναι κατάλληλοι για την παραγωγή προκατασκευασμένων στοιχείων και για σκυροδετήσεις με ολισθαίνοντες σιδηρότυπους (π.χ. βάθρων γεφυρών).

Μπορεί να είναι σταθεροί (σε συγκεκριμένο σημείο του καλουπιού), κινητοί ή/και να τοποθετούνται στα στηρίγματα του καλουπιού και όχι απ’ ευθείας στην επιφάνειά του. Στα κατακόρυφα στοιχεία, συνήθως, η θέση τοποθετήσεώς τους παρακολουθεί την περιοχή της εκάστοτε στάθμης διαστρωνομένου σκυροδέματος.

Η χρήση των δονητών αυτών και η επιλογή της θέσης τους πρέπει να γίνεται μόνον από έμπειρους τεχνικούς.

3.4 Εσωτερικοί δονητές

Οι εσωτερικοί δονητές κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

Δονητές με εύκαμπτο κινητήριο άξονα

Αποτελούνται από:

- Κινητήρια διάταξη (πετρελαίου, βενζίνης ή ηλεκτρική).
- Εύκαμπτο άξονα μετάδοσης της κίνησης εντός σταθερού ελαστικού περιβλήματος (οπλισμένου ελαστικού σωλήνα).
- Δονούμενο στέλεχος σε διαμέτρους από 18 mm έως 75 mm, με ταχυσύνδεσμο προσαρμογής στον ελαστικό άξονα μετάδοσης κίνησης.

Η δόνηση δημιουργείται από την περιστροφή έκκεντρης μάζας στο στέλεχος του δονητή (ρύγχος).

Οι στροφές μπορούν να ρυθμίζονται με κατάλληλο μηχανισμό (πολλαπλασιαστή).

Οι δονητές της κατηγορίας αυτής έχουν μικρή διάμετρο στελέχους και είναι κατάλληλοι σε περιπτώσεις ύπαρξης πυκνού οπλισμού, για στοιχεία με μικρές διαστάσεις, καθώς και για τις σκυροδετήσεις κόμβων ή προκατασκευασμένων στοιχείων.

Η εμβέλεια (μήκος σωλήνα μετάδοσης της κίνησης) είναι περιορισμένη με συνέπεια την ανάγκη συχνής μετακίνησης του κινητήρα (συνήθως απαιτείται η χρησιμοποίηση πρόσθετου εργάτη για τις μετακινήσεις αυτές).

Δονητές με ηλεκτρικό κινητήρα ενσωματωμένο στο στέλεχος

Λειτουργούν υπό τάση 380, 220 ή 42 Volts. Ο ηλεκτρικός κινητήρας και η έκκεντρη μάζα βρίσκονται στην κεφαλή. στο στέλεχος Το βάρος τους επηρεάζεται από την τάση λειτουργίας τους (οι χαμηλής τάσης είναι σχετικώς βαρύτεροι) Έχουν εμβέλεια από 15 έως 25 μέτρα. Συνήθως διατίθενται σε διαμέτρους από 30 mm έως 80 mm. Ο χειρισμός τους γίνεται από ένα μόνο τεχνίτη.

Είναι ιδιαίτερα ευπαθείς όταν λειτουργούν στον αέρα (εκτός σκυροδέματος).

Πνευματικοί δονητές

Τροφοδοτούνται από αεροσυμπιεστή. Διακρίνονται σε παλινδρομικούς/κρουστικούς, περιστροφικούς ή κινούμενης σφαίρας. Μετά την εκτόνωση ο αέρας διαφεύγει μέσα από σωλήνα χαμηλής πίεσης που περιβάλλει τον σωλήνα τροφοδοσίας πεπιεσμένου αέρα.

Στους εμβαπτιζόμενους δονητές πεπιεσμένου αέρα η κινητήρια διάταξη συνήθως ευρίσκεται εκτός του στελέχους οπότε η διάμετρος του σωλήνα και το βάρος του στελέχους είναι μικρά. Το μειονέκτημα των δονητών αυτών είναι το περιορισμένο μήκος του σωλήνα προσαγωγής αέρα (διαφορετικά προκύπτει υπερβολική πτώση πίεσης) το οποίο δεν υπερβαίνει τα 2,00 m.

Η συχνότητα δόνησης των πνευματικών δονητών εξαρτάται σημαντικά από τη συνεκτικότητα του σκυροδέματος. Η συχνότητα δόνησης στο σκυρόδεμα μπορεί να είναι ακόμη και 60% μικρότερη από τη συχνότητα δόνησης στον αέρα. Εάν το σκυρόδεμα είναι πολύ συνεκτικό η συχνότητα δόνησης θα μειωθεί σημαντικά και επίσης θα μειωθεί η ακτίνα ενεργείας του δονητή.

4 Απαιτήσεις

Η ορθή συμπύκνωση του χυτευόμενου σκυροδέματος αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα εξασφάλισης της προβλεπόμενης αντοχής και υδροπερατότητας του σκυροδέματος, αλλά και της επίτευξης αποδεκτού επιφανειακού τελειώματος στα καλουπωμένα τμήματα της κατασκευής.

Οι γενικές απαιτήσεις για τη συμπύκνωση του σκυροδέματος, όπως αυτές καθορίζονται στην παράγραφο 8.4 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 "Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα" και στην παράγραφο Δ4 του ΚΤΣ 2016, αποτελούν τη βάση της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και αναλύονται και εξειδικεύονται, τόσο στο παρόν Κεφάλαιο 4 "Απαιτήσεις", όσο και στο επόμενο Κεφάλαιο 5 "Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών".

Επισημαίνεται ότι είναι απαραίτητο να υπάρχει στο εργοτάξιο επαρκής εξοπλισμός δόνησης του σκυροδέματος, ανταποκρινόμενος στον προβλεπόμενο ρυθμό σκυροδέτησης.

Είναι επίσης απαραίτητο να υπάρχει και εφεδρικός εξοπλισμός, ώστε να προχωρά απρόσκοπτα η σκυροδέτηση σε περίπτωση βλάβης ενός ή περισσοτέρων δονητών.

Η συμπύκνωση του σκυροδέματος μπορεί να γίνεται με διάφορες τεχνικές, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τόσο του προς διάστρωση σκυροδέματος όσο και της σκυροδετούμενης κατασκευής.

Η καταλληλότητα κάθε μεθόδου ή τύπου εξοπλισμού εξαρτάται κατ' αρχήν από την κάθιση του σκυροδέματος, η οποία αποτελεί δείκτη της εργασιμότητος. Σύμφωνα με τον ΚΤΣ και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 η κάθιση διακρίνεται στις κατηγορίες S1 έως S5. Η κατηγορία κάθισης S5, γενικώς, δεν χρειάζεται δόνηση.

Στον πίνακα που ακολουθεί προσδιορίζεται η καταλληλότητα των διαφόρων μεθόδων δόνησης κατά κατηγορία κάθισης του σκυροδέματος.

Εξοπλισμός/μέθοδος	**κατηγορία κάθισης**			
	S1	S2	S3	S4
Κόπανος	*	*		
Δονούμενος οδοστρωτήρας	*	*		
Δονητική πλάκα	*			
Δονητική δοκός	*	*	*	*
Εσωτερικός δονητής		*	*	*
Εξωτερικός δονητής		*	*	*
Κτύπημα ξυλότυπου			*	*
Μπετόβεργα			*	*
Επαναδόνηση			*	*

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Επισημαίνεται ότι δεν πρέπει να χρησιμοποιείται εσωτερικός δονητής στην περίπτωση πολύ συνεκτικού σκυροδέματος με κάθιση S1 ή S2, όταν ο δονητής δεν βυθίζεται στο σκυρόδεμα με το ίδιο βάρος του και πρέπει να εφαρμοσθεί πρόσθετη δύναμη για να εισχωρήσει ή όταν η οπή που δημιουργείται στο σκυρόδεμα με την είσοδο του δονητή δεν κλείνει όταν αυτός αποσύρεται.

Εφιστάται επίσης η προσοχή στις περιπτώσεις σκυροδεμάτων με υψηλή ρευστότητα: η χρήση εσωτερικών δονητών μπορεί να οδηγήσει σε απόμιξη του σκυροδέματος.

5.2 Επιλογή δονητή

Η επιλογή του εσωτερικού δονητή γίνεται με βάση την εργασιμότητα του νωπού σκυροδέματος όπως αυτή εκφράζεται από την κατηγορία κάθισης (πίνακας κεφαλαίου 4).

Οι συνήθεις, τυποποιημένες διάμετροι στελέχους των εσωτερικών δονητών είναι 30, 40, 48, 57 και 65 έως 80 mm. Διατίθενται επίσης δονητές Φ 18 έως 25 mm κατάλληλοι για εργαστήρια ή σε περιπτώσεις πυκνού οπλισμού, καθώς και δονητές με διάμετρο έως 150 mm για χρήση σε σκυροδετήσεις μεγάλου πάχους (mass concrete) με μεγάλων διαστάσεων αδρανή.

Για την εκλογή του δονητή πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

Απόσταση οπλισμού

Η διάμετρος του δονητή και η απόσταση των ράβδων πρέπει να είναι τέτοια ώστε η εισχώρηση και η ανάσυρση του δονητή να γίνεται χωρίς την ανάγκη επιβολής ιδιαίτερης δύναμης για τη δίοδο μεταξύ των ράβδων οπλισμού, πράγμα που πέραν της κακής συμπύκνωσης έχει και ως αποτέλεσμα τη βλάβη του ίδιου του δονητή.

Η δόνηση των ράβδων οπλισμού έχει ως αποτέλεσμα την «εκτίναξη» των μεγαλύτερων κόκκων από τη ράβδο και τη συγκέντρωση λεπτόκοκκου υλικού στην περίμετρό της, πράγμα που οδηγεί σε μία μορφή απόμιξης και στην τοπική μείωση της πρόσφυσης.

Πρέπει όμως να λαμβάνεται υπόψη ότι οι δονητές μικρής διαμέτρου έχουν περιορισμένη ακτίνα δράσης, οπότε απαιτείται περισσότερος χρόνος για την επαρκή δόνηση του σκυροδέματος. Σε στοιχεία με μεγάλη πυκνότητα οπλισμού συνιστάται να προβλέπονται (κατά τη μελέτη και το σιδέρωμα) θέσεις για την είσοδο του δονητή.

Όγκος σκυροδέτησης

Συνήθως οι δονητές έχουν θεωρητική απόδοση από 5 m^3/h έως 50 m^3/h, ανάλογα με τη διάμετρο, το μήκος του στελέχους τους και τη ρευστότητα του σκυροδέματος. Ο υπολογισμός του αριθμού των απαιτούμενων δονητών πρέπει να γίνεται με βάση απόδοση ίση προς το 70% της θεωρητικής.

Ακτίνα ενεργείας του δονητή

Η ακτίνα του νοητού κυλίνδρου στον οποίο μεταδίδεται η δόνηση κατά την είσοδο του δονητή είναι περίπου δεκαπλάσια της διαμέτρου του στελέχους του δονητή και εξαρτάται, εκτός από την ισχύ του δονητή, από τη συνεκτικότητα του σκυροδέματος το πάχος του στοιχείου και το μέγεθος των αδρανών. Είναι ως εκ τούτου σκόπιμο να διαπιστώνεται κάθε φορά επί τόπου, με εκτίμηση του κύκλου από τον οποίο αναδύονται φυσαλίδες αέρα, τσιμεντοπολτός και νερό κατά τη λειτουργία του δονητή.

Απόσταση εφαρμογής σημείων δόνησης

Η απόσταση των σημείων εισαγωγής του δονητή στη μάζα του σκυροδέματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται αλληλοκάλυψη των κύκλων ενέργειας του δονητή. Ο ΚΤΣ απαιτεί η απόσταση των σημείων εμβάπτισης του δονητή να είναι το πολύ 1,5 Α, όπου Α η ακτίνα ενεργείας του δονητή

Στις περιπτώσεις που η αποτελεσματικότητα της δόνησης δεν μπορεί να ελεγχθεί οπτικά (π.χ. τοιχία μεγάλου ύψους), η εμπειρία του χειριστή αποτελεί τον πλέον σημαντικό παράγοντα επιτυχίας.

Πάχος στρώσης σκυροδέτησης

Το πάχος του νωπού σκυροδέματος στο οποίο εφαρμόζεται δόνηση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 50 cm. και πάντως μικρότερο από το μήκος του στελέχους

5.3 Διαδικασία δόνησης

5.3.1 Γενικά

- Η εισχώρηση του δονητή στο σκυρόδεμα πρέπει να γίνεται με το ίδιο βάρος του, χωρίς πίεση και γρήγορα, έτσι ώστε να μην προλαβαίνει να συμπυκνωθεί πρώτη η ανώτερη στοιβάδα του σκυροδέματος, γιατί έτσι παρεμποδίζεται η διαφυγή του αέρα και της περίσσειας νερού των κατωτέρων στρωμάτων προς την επιφάνεια και δεν μπορεί να γίνει συμπύκνωση ολόκληρης της μάζας του σκυροδέματος.

- Το στέλεχος του δονητή πρέπει πάντοτε να εισέρχεται κάθετα προς την επιφάνεια του σκυροδέματος. Ο ‘’ξαπλωμένος’’ δονητής αναλώνει την παρεχόμενη ενέργεια στη δημιουργία κυματισμών.

- Ο δονητής πρέπει να ανασύρεται αργά, προκειμένου να παρέχεται επαρκής χρόνος για τη μεταφορά της δόνησης στη μάζα του σκυροδέματος, την πυκνότερη αναδιάταξη των αδρανών, την απαγωγή του αέρα και την ανάδυση του νερού και της περίσσειας του τσιμεντοπολτού. Η ταχύτητα ανάσυρσης κυμαίνεται από 4 έως 8 cm/sec, ανάλογα με τη συνεκτικότητα του σκυροδέματος. Η ανεπαρκής δόνηση είναι η πιο συνηθισμένη αιτία κακής συμπύκνωσης. Η κακή συμπύκνωση μπορεί να οφείλεται και στη μεγάλη απόσταση των θέσεων εμβάπτισεως του δονητή

- Η δόνηση θεωρείται ολοκληρωμένη όταν η ανάδυση των φυσαλίδων αέρα αρχίσει να γίνεται σποραδική και στην επιφάνεια έχει σχηματισθεί λεπτό λείο στρώμα τσιμεντοπολτού καλυμμένο από το νερό που έχει ανέλθει

- Κατά τη δόνηση επαλλήλων στρώσεων σκυροδέματος, ο δονητής πρέπει να εισέρχεται στην αμέσως προηγουμένως συμπυκνωμένη στρώση 5 έως 10 cm, ώστε να απελευθερώνονται τόσο ο αέρας που έχει εγκλωβισθεί στο επίπεδο που βρίσκεται μεταξύ των δύο στρώσεων, όσο και το επιφανειακό στρώμα τσιμεντοπολτού της προηγουμένης στρώσης

  Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ομογενοποίηση του σκυροδέματος της κάτω στοιβάδας της άνω στρώσης και της άνω στοιβάδας της κάτω στρώσης (ομοιομορφία σε όλη τη μάζα του σκυροδέματος). Νοείται ότι η κάτω στρώση πρέπει να βρίσκεται σε κατάσταση που να επιτρέπει την είσοδο του δονητή υπό την επίδραση του βάρους του χωρίς την επιβολή πρόσθετης δύναμης

- Η δόνηση σε σκυρόδεμα με κάθιση μεγαλύτερη των 18 cm, δημιουργεί κινδύνους απόμιξης και πρέπει να αποφεύγεται. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η δόνηση σε περιπτώσεις σκυροδέτησης εντός ύδατος

- Σε οριζόντια στοιχεία μικρού πάχους ή κελύφη, η συμπύκνωση με εσωτερικό δονητή δεν είναι η ενδεδειγμένη λύση
- Όταν λόγω καθυστέρησης στη σκυροδέτηση διαδοχικών στρώσεων, η προηγούμενη στρώση έχει χάσει την πλαστικότητά της, οπότε ο δονητής δεν μπορεί να εισέλθει χωρίς να τη διαταράξει, η τελειωμένη επιφάνεια της στρώσης αυτής πρέπει να θεωρείται ότι είναι αρμός εργασίας. Σε αυτή την περίπτωση, πριν τη σκυροδέτηση η επιφάνεια πρέπει να καθαρίζεται με υδροβολή, να τραχύνεται και, εφόσον απαιτείται, να εφαρμόζεται στο το κάτωθεν υφιστάμενο σκυρόδεμα, συγκολλητική ένωση ή/και βλήτρα, σε συμφωνία με τον Μελετητή και τον εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής (βλπ. ΚΤΣ 2016, § Δ4.7).

5.3.2 Ειδικές περιπτώσεις συμπύκνωσης

5.3.2.1 Συμπύκνωση και οπλισμός

Παρόλο που δεν είναι πάντοτε εφικτό, συνιστάται να επιδιώκεται να μην εφαρμόζεται δόνηση επί του οπλισμού, γιατί έχει ως συνέπεια τη συγκέντρωση λεπτόκοκκων αδρανών γύρω από τις ράβδους που επιφέρουν την τοπική μείωση της πρόσφυσης. Παρά ταύτα, είναι ενίοτε αναγκαία, προκειμένου να μην δημιουργηθούν διάκενα σκυροδέματος ή πλήρης έλλειψη συμπύκνωσης σε κάποιες περιοχές.

Όταν δονείται ο οπλισμός παρατηρούνται συχνά στην ορατή επιφάνεια του σκυροδέματος ίχνη στις θέσεις του οπλισμού που οφείλονται στη μείωση του πάχους επικάλυψης λόγω συνίζησης. Τυχόν τέτοια ίχνη πρέπει να αποκαθίστανται κατά την τελική διαμόρφωση της επιφανείας του νωπού σκυροδέματος.

Σε περιπτώσεις σκυροδετήσεων μεγάλης χρονικής διάρκειας, η δόνηση του οπλισμού πρέπει να αποφεύγεται, γιατί έχει ως αποτέλεσμα τη μεταφορά κραδασμών στις υποκείμενες στρώσεις του σκυροδέματος που έχουν ήδη αρχίσει να αναπτύσσουν αντοχή με συνέπεια τη δημιουργία μικρορηγματώσεων στην περιοχή γύρω από τον οπλισμό, που οδηγούν σε μείωση της συνάφειας και καθιστούν τον οπλισμό ευπαθέστερο σε διάβρωση.

Στις γωνίες και κατά μήκος των ακμών του καλουπιού και γενικά όταν η επικάλυψη του σιδηροπλισμού είναι περιορισμένη πρέπει να γίνεται επιμελημένη συμπύκνωση για να μην παραμένουν διάκενα που δεν έχουν πληρωθεί από σκυρόδεμα.

5.3.2.2 Συμπύκνωση διατομών σκυροδέματος μικρού πάχους

Κατά τη συμπύκνωση διατομών μικρού πάχους (δάπεδα, πλάκες) ο δονητής πρέπει να εισέρχεται και να κινείται σχεδόν οριζόντια, ανάμεσα στις σχάρες οπλισμού. Οι διαδοχικές διαδρομές του δονητή πρέπει να είναι παράλληλες.

Καταλληλότεροι για τις περιπτώσεις αυτές είναι οι δονητές μικρού μήκους στελέχους με κοντό λάστιχο.

5.3.2.3 Συμπύκνωση σκυροδέματος υποστυλωμάτων

Εάν η σκυροδέτηση γίνεται χωρίς διακοπή (προϋποτίθεται ότι το καλούπι έχει την απαιτούμενη αντοχή), το στέλεχος του δονητή είναι αναγκαίο να παραμένει εντός του σκυροδέματος καθ’ όλη τη διάρκεια της σκυροδέτησης και να ακολουθεί την ανερχόμενη στάθμη του σκυροδέματος (πρέπει δηλαδή να διατηρείται διαρκώς κάτω από την επιφάνεια του σκυροδέματος).

Τα υποστυλώματα συνιστάται να δονούνται με δονητές μάζας, με ακτίνα ενεργείας που καλύπτει ολόκληρη τη διατομή τους.

Ο δονητής ξυλοτύπου (επιφανείας) πρέπει να τοποθετείται στη βάση του υποστυλώματος πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης με το διακόπτη κλειστό και να ενεργοποιείται μόλις αρχίσει η τροφοδοσία του σκυροδέματος για την εξασφάλιση καλύτερης συμπύκνωσης στην ένωση του παλαιού με το νέο σκυρόδεμα.

5.3.2.4 Σκυροδέτηση σε περιοχές με ενσωματούμενα στοιχεία και εσοχές του καλουπιού

Η μεταφορά σκυροδέματος με το δονητή γενικά απαγορεύεται. Ωστόσο στις θέσεις που πρέπει να προωθηθεί το σκυρόδεμα κάτω από ενσωματούμενα στοιχεία (π.χ. σωλήνες) ή οπές περιχαρακωμένες με καλούπι ή διογκωμένη πολυστερίνη (π.χ. παράθυρα σε τοιχία ή τρύπες μηχανολογικών εγκαταστάσεων σε τοιχία) η σκυροδέτηση και η δόνηση πρέπει να γίνεται μονόπλευρα και μέσω της δόνησης να μεταφέρεται το σκυρόδεμα στην απέναντι πλευρά. Όταν το σκυρόδεμα πληρώσει την περιοχή κάτω από το άνοιγμα είναι απαραίτητο να ακολουθεί σκυροδέτηση και από την άλλη πλευρά. Όταν εγκιβωτισθεί πλήρως το ενσωματούμενο στοιχείο τότε πρέπει να γίνεται επαναδόνηση.

5.3.2.5 Επαναδόνηση

Η επαναδόνηση είναι πρόσθετη διαδικασία για επιπλέον αύξηση της πυκνότητας και της αντοχής του σκυροδέματος, ειδικότερα σε περιπτώσεις υψηλής περιεκτικότητας σε νερό ή ταχείας σκυροδέτησης.

Επιμελημένη επαναδόνηση απαιτείται και στις περιπτώσεις πυκνού οπλισμού επειδή παρουσιάζεται συνίζηση κάτω από τις οριζόντιες ράβδους του άνω οπλισμού. Με τον τρόπο αυτό βελτιώνεται και η ποιότητα των ορατών επιφανειών.

Με την προϋπόθεση ότι το σκυρόδεμα διατηρείται ακόμα εργάσιμο, η επαναδόνηση μπορεί να γίνει ακόμα και μία ώρα ή περισσότερο μετά την αρχική δόνηση. Ο δονητής πρέπει να βυθίζεται στο σκυρόδεμα μόνο με το βάρος του, ενώ κατά την έξοδό του η οπή του σκυροδέματος πρέπει να κλείνει. Εάν δεν συντρέχουν οι προϋποθέσεις αυτές, η επαναδόνηση απαγορεύεται.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

Απαιτούνται κατ’ ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Διαπίστωση της ορθής επιλογής δονητή ή δονητών και της μεθοδολογίας δόνησης, πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης.

- Παρακολούθηση των εργασιών κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης και συμπύκνωσης και διαπίστωση τόσο της σωστής διαδικασίας δόνησης όσο και της επίτευξης του προσδοκωμένου αποτελέσματος.

- Έλεγχος των επιφανειών του σκυροδέματος μετά την αφαίρεση των καλουπιών για τη διαπίστωση εμφανών κακοτεχνιών οφειλομένων στη δόνηση (ύπαρξη φωλεών, εμφανείς ράβδοι οπλισμού

κ.λπ.). Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει την επιφάνεια με κατάλληλα υλικά (τσιμεντοειδή, διογκωτικά κονιάματα κ.λπ.), σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής. Οι σχετικές δαπάνες επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η δονητική συμπύκνωση του σκυροδέματος δεν επιμετράται ιδιαιτέρως, και εντάσσεται στις επιμετρούμενες μονάδες εργασιών των κατασκευών από σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Σημείωση: Επισημαίνεται ότι τα Ενιαία Τιμολόγια περιλαμβάνουν στα μεν Λιμενικά και Έργα Οδοποιίας (ΝΕΤ-ΛΙΜ και ΝΕΤ-ΟΔΟ) συνεπτυγμένες τιμές μονάδας ανά είδος κατασκευής (σκυρόδεμα + πρόσμικτα + καλούπια). στα δε Οικοδομικά και Υδραυλικά Έργα (ΝΕΤ-ΟΙΚ και ΝΕΤ-ΥΔΡ) περιλαμβάνουν ανεξάρτητα άρθρα για την προμήθεια σκυροδέματος και σκυροδέτηση, την κατασκευή καλουπιών και τα πρόσμικτα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για το σύνολο των εργασιών που εκτελούνται στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με βάση την υφιστάμενη Εθνική και Κοινοτική νομοθεσία, ήτοι ενδεικτικώς τον Ν. 1396/83, το ΠΔ 17/96 με τις τροποποιήσεις και συμπληρώσεις του, το ΠΔ 1599/99 και τις υποχρεώσεις για την χρήση των Μέσων Ατομικής Προστασίας.

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης ηλεκτροκινήτων δονητών πρέπει να λαμβάνονται τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας από το ηλεκτρικό ρεύμα και να γίνεται προσεκτικός έλεγχος των καλωδίων τροφοδοσίας και των συνδέσεων.

Επίσης, να λαμβάνεται φροντίδα τόσο για την καλή κατάσταση των δονητών από πλευράς συντήρησης, όσο και για την εξ αρχής επιλογή συσκευών σύγχρονης τεχνολογίας, εργονομικά σχεδιασμένων και ασφαλούς χρήσης.

Τα δάπεδα εργασίας πρέπει να ελέγχονται και να ενισχύονται αν απαιτείται, ώστε να είναι σταθερή και ασφαλή κατά την εφαρμογή της δόνησης.

Οι εργαζόμενοι πρέπει πάντα να ενημερώνονται για τους πιθανούς κινδύνους από την παρατεταμένη χρήση των δονητών. Αναφέρεται εν προκειμένω ότι η παρατεταμένη έκθεση σε συχνότητες 50-150 Hz (συνήθεις συχνότητες λειτουργίας των δονητών) μπορεί να οδηγήσει στο "σύνδρομο λευκού δακτύλου’’ (σύνδρομο Reynaud).

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια*

[2] ACI309R - *Guide for Consolidation of Concrete - ACI Manual for Concrete Practice 2000. - Οδηγός συμπύκνωσης σκυροδέματος. Εγχειρίδιο του Αμερικανικού Ινστιτούτου Σκυροδέματος*

[3] ΚΤΣ 2016 - *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος.*

2021-05-07 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα

Self compacting concrete

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 εγκρίθηκε την 2021-05-07 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Τσιμέντο

4.3 Αδρανή

4.4 Πρόσθετα

4.5 Πρόσμικτα (συμπεριλαμβάνονται fillers και χρωστικές ύλες)

4.6 Ίνες

5 Μεθοδολογία παραγωγής και χύτευσης ΑΣΣ

5.1 Μελέτη σύνθεσης ΑΣΣ

5.1.1 Βάσεις σχεδιασμού αναμιγμάτων ΑΣΣ

5.1.2 Δοκιμές και κριτήρια ελέγχου του ΑΣΣ

5.1.3 Διορθωτικές ενέργειες κατά τον σχεδιασμό

5.2 Σύνθεση ΑΣΣ με βάση τις συστάσεις της EFNARC

5.3 Παραγωγική διαδικασία

5.4 Μεταφορά και παράδοση του ΑΣΣ

5.5 Άντληση, διάστρωση και συντήρηση

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του ΑΣΣ**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό**)Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη σύνθεση, τον έλεγχο και την εφαρμογή του αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος (ΑΣΣ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1	*Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria -- Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12878	*Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime - Specifications and methods of test -- Πιγμέντα χρωματισμού δομικών υλικών με βάση το τσιμέντο ή/και άσβεστο - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-1	*Testing fresh concrete - Part 1: Sampling and common apparatus -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος- Μέρος 1: Δειγματοληψία και ελάχιστος εξοπλισμός*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-8	*Testing fresh concrete - Part 8: Self-compacting concrete - Slump-flow test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 8: Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα - Δοκιμή εξάπλωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-9	*Testing fresh concrete - Part 9: Self-compacting concrete - V-funnel test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 9: Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα - Δοκιμή ρευστότητας με χοάνη V*

ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-10	*Testing fresh concrete - Part 10: Self-compacting concrete - L box test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 10: Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα - Δοκιμή με δοχείο L*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-11	*Testing fresh concrete - Part 11: Self-compacting concrete - Sieve segregation test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 11: Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα - Δοκιμή απόμιξης με κόσκινο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-12	*Testing fresh concrete - Part 12: Self-compacting concrete - J-ring test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 12: Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα - Δοκιμή με δακτύλιο J*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-1	*Silica fume for concrete - Part 1: Definitions, requirements and conformity criteria -- Πυριτική παιπάλη για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ορισμοί, απαιτήσεις και κριτήρια συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1	*Fibres for concrete - Part 1: Steel fibres - Definitions, specifications and conformity -- Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Χαλύβδινες ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2	*Fibres for concrete - Part 2: Polymer fibres - Definitions, specifications and conformity -- Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 2: Πολυμερικές ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα (ΑΣΣ)

Το αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα (ΑΣΣ) διαφέρει από το σύνηθες σκυρόδεμα ως προς τα ρεολογικά χαρακτηριστικά.

Το νωπό ΑΣΣ παρέχει τη δυνατότητα χύτευσης και εισχώρησης γύρω από τις ράβδους του οπλισμού μόνο με τη δύναμη της βαρύτητας, χωρίς τη χρήση δονητών μάζας ή άλλης εξωτερικής ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα διατηρεί την ομοιογένειά του.

Η ανάπτυξη του ΑΣΣ ξεκίνησε από την Ιαπωνία και ήδη έχει ευρύτατη διάδοση και στην Ευρώπη τόσο σε συνήθεις κατασκευές όσο στην προκατασκευή. Το ΑΣΣ εμφανίζει σειρά πλεονεκτημάτων, όπως:

- Ταχύτερη κατασκευή
- Μειωμένη εργατική δαπάνη
- Καλύτερη τελική επιφάνεια σκυροδέματος
- Ευκολότερη διάστρωση
- Βελτίωση ανθεκτικότητας
- Δυνατότητα επίτευξης περίπλοκων γεωμετρικών μορφών
- Δυνατότητα πλήρωσης διατομών με πυκνό οπλισμό
- Βελτιωμένες συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας λόγω μη αναγκαιότητας δόνησης (μειωμένος θόρυβος, απαλλαγή από τα προβλήματα υγιεινής που συνδέονται με το χειρισμό των δονητών μάζας).

Επισημαίνεται πάντως η ανάγκη για ισχυρότερα καλούπια, λόγω μεγαλύτερης υδροστατικής πίεσης, καθώς και ειδικού εξοπλισμού.

3.2 Πρόσμικτα

Ανόργανα υλικά λεπτής διαβάθμισης τα οποία προστίθενται στο σκυρόδεμα με σκοπό να το βελτιώσουν ή να προσδώσουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Διακρίνονται σε δύο τύπους:

Τύπος Ι: Σχεδόν αδρανή πρόσμικτα.

Τύπος ΙΙ: Ποζολανικά ή υδραυλικά πρόσμικτα με λανθάνουσα δράση.

3.3 Πρόσθετα

Υλικά που προστίθενται σε μικρές αναλογίες κατά την ανάμιξη για να μεταβάλλουν τις ιδιότητες του νωπού ή του σκληρυμένου σκυροδέματος, με φυσικοχημική δράση.

3.4 Συνδετικό υλικό αδρανών σκυροδέματος

Ο συνδυασμός τσιμέντου και υδραυλικών προσθέτων στο αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα.

3.5 Λεπτού διαμερισμού υλικά

Τα υλικά με μέγιστο κόκκο μικρότερο των 0,125 mm, συμπεριλαμβανομένων του τσιμέντου και των κλασμάτων της άμμου.

3.6 Χονδρόκοκκα υλικά

Τα υλικά με μέγιστο κόκκο ***μεγαλύτερο*** των 4 mm.

3.7 Συνδετική πάστα

Το κλάσμα του σκυροδέματος που αποτελείται από τα λεπτομερή υλικά, το νερό και τον περιεχόμενο αέρα.

3.8 Κονίαμα

Το κλάσμα του σκυροδέματος που αποτελείται από την πάστα και τα αδρανή τα λεπτότερα των 4 mm.

3.9 Εργασιμότητα

Είναι το μέτρο της ευκολίας με την οποία το νωπό σκυρόδεμα μπορεί να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί. Η εργασιμότητα εξαρτάται από τον περίπλοκο συνδυασμό της ρευστότητας, της συνεκτικότητας, της ευχερείας μεταφοράς, της συμπυκνωσιμότητας και του κολλώδους του σκυροδέματος.

3.10 Ικανότητα διέλευσης

Η ικανότητα του ΑΣΣ να ρέει διαμέσου στενών ανοιγμάτων (όπως ανάμεσα από τις ράβδους του οπλισμού) χωρίς να παρουσιάζει διαχωρισμό ή συσσωμάτωση.

3.11 Ικανότητα πλήρωσης (ρευστότητα)

Η ικανότητα του ΑΣΣ να ρέει και να γεμίζει πλήρως τον ξυλότυπο υπό την επενέργεια μόνον του ιδίου του βάρους.

3.12 Αντίσταση στην απόμιξη

Η ικανότητα του ΑΣΣ να παραμένει ομοιογενές κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και της χύτευσης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Το τσιμέντο, τα αδρανή υλικά για σκυρόδεμα, τα πρόσθετα, οι χρωστικές ουσίες, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 12878, ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-1, και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJEU L159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα, το τσιμέντο, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθούν από τον ΚτΕ.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του ΑΣΣ, όπως επίσης και το σκληρυμένο σκυρόδεμα, πρέπει γενικώς να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206.

Οι διεργασίες ανάμιξης και διάστρωσης πρέπει να επαληθεύονται με δοκιμαστικά αναμίγματα και εφαρμογές επίδειξης και να εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή.

4.2 Τσιμέντο

Γενικώς όλα τα τσιμέντα που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 έχουν αποδειχθεί κατάλληλα για την παραγωγή ΑΣΣ. Όπως και στο συμβατικό σκυρόδεμα, απαιτούνται διαφορετικές συνθέσεις ΑΣΣ όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τύποι τσιμέντου.

4.3 Αδρανή

Τα αδρανή πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620. Το μέγιστο μέγεθος των αδρανών εξαρτάται από τις συνθήκες εφαρμογής και συνήθως είναι μικρότερο από 20 mm.

Η περιεκτικότητα των αδρανών σε υγρασία πρέπει να παρακολουθείται συστηματικά και απαραίτητα να συνυπολογίζεται, ούτως ώστε τα χαρακτηριστικά του παραγόμενου ΑΣΣ να διατηρούνται σταθερά.

4.4 Πρόσθετα

Τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται πρέπει να ικανοποιούν το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 (συμπεριλαμβανομένου του Παραρτήματος Α).

Η προσθήκη υπερρευστοποιητών είναι θεμελιώδους σημασίας για την εξασφάλιση της υψηλής εργασιμότητας του ΑΣΣ. Όταν είναι αναγκαίο μπορούν να προστεθούν και άλλοι τύποι προσθέτων, όπως ρυθμιστές ιξώδους (viscosity modifying admixtures VMA) για την αποφυγή της απόμιξης, αερακτικά για την βελτίωση της απόκρισης σε ψύξη-απόψυξη, επιβραδυντές για τη ρύθμιση της πήξης κ.ά.

Για τους ρυθμιστές ιξώδους έχει επίσης εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 (Πίνακας 13). Επιπροσθέτως, πρέπει να παρέχονται από τον προμηθευτή πλήρη στοιχεία για τις ιδιότητές τους.

4.5 Πρόσμικτα (συμπεριλαμβάνονται fillers και χρωστικές ύλες)

Τα ακόλουθα πρόσμικτα έχουν γενικώς αποδειχθεί κατάλληλα για την παραγωγή ΑΣΣ.

Τύπου Ι (περίπου αδρανή)

- Περίπου αδρανή filler που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620
- Χρωστικές ουσίες που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12878

Τύπου ΙΙ (ποζολανικά ή λανθάνοντα υδραυλικά)

- Ιπτάμενες τέφρες που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1
- Πυριτική παιπάλη που συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-1

4.6 Ίνες

Οι συνήθεις ίνες από χάλυβα ή από πολυμερή, χρησιμοποιούνται στο ΑΣΣ όπως και στο συμβατικό σκυρόδεμα: οι μεν χαλύβδινες για τη βελτίωση της καμπτικής αντοχής και της ενέργειας θραύσης, οι δε πολυμερείς για τη μείωση της απόμιξης, της πλαστικής συρρίκνωσης, της μικρορηγμάτωσης και της ανθεκτικότητας σε πυρκαγιά. Οι ίνες για σκυρόδεμα από χάλυβα και πολυμερή πρέπει να είναι σύμφωνες με τα ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2 αντίστοιχα.

5 Μεθοδολογία παραγωγής και χύτευσης ΑΣΣ

5.1 Μελέτη σύνθεσης ΑΣΣ

5.1.1 Βάσεις σχεδιασμού αναμιγμάτων ΑΣΣ

Ως μέσον για τον σχεδιασμό των ρεολογικών ιδιοτήτων του ΑΣΣ χρησιμοποιείται το προσομοίωμα στερεών-πάστας, σύμφωνα με το οποίο η φάση της πάστας περιβάλλει τη φάση των στερεών και γεμίζει όλα τα κενά.

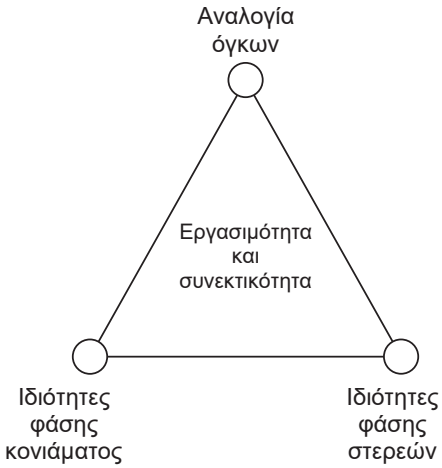
Η φάση της πάστας περιλαμβάνει το ελεύθερο νερό, τα πρόσμικτα και τα σωματίδια μεγέθους μικρότερου από 0,125 mm (τα λεπτού διαμερισμού). Θεωρείται ιξώδες ρευστό (με ιδιότητες ρευστού Bingham).

Η φάση των στερεών παρουσιάζει εσωτερική τριβή και περιλαμβάνει τα σωματίδια μεγέθους μεγαλύτερου από 0,125 mm καθώς και το απορροφούμενο από αυτά νερό και θεωρείται φάση που. Το απορροφούμενο νερό από τα σωματίδια αυτής της φάσης δεν επηρεάζει τις ρεολογικές ιδιότητες του ΑΣΣ.

Η διάκριση των υλικών σε στερεά και πάστα αφορά μόνον το προσομοίωμα. Το κλάσμα των αδρανών που συγκρατείται στο κόσκινο των 0,125 mm δεν είναι φυσικώς διαχωρισμένο κατά τις διεργασίες παραγωγής του ΑΣΣ.

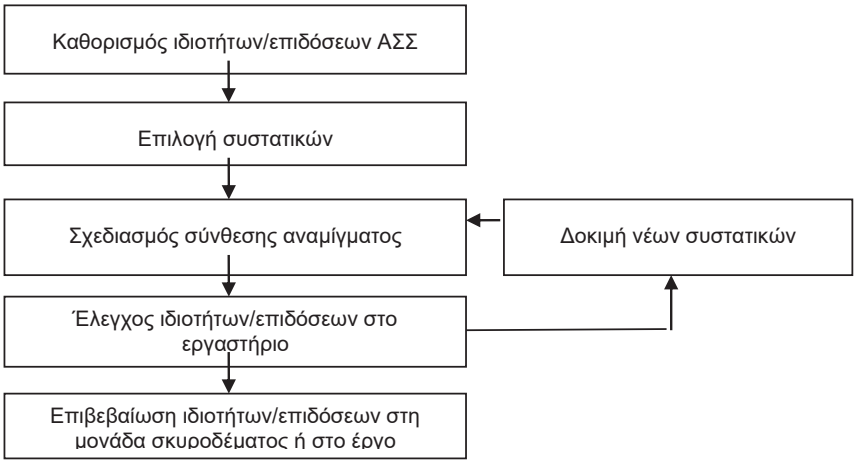
Χαρακτηριστικές ιδιότητες της φάσης της πάστας είναι η εργασιμότητα και η συνεκτικότητα, της δε φάσης στερεών είναι τα κενά μεταξύ των σωματιδίων της.

Οι ιδιότητες του ΑΣΣ προσδιορίζονται από τις ιδιότητες των δύο φάσεων και από την αναλογία όγκων τους, όπως σχηματικά φαίνεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1 - Ιδιότητες των δύο φάσεων του ΑΣΣ

Η διαδικασία σύνθεσης του αναμίγματος συνοψίζεται σχηματικά στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2 - Διαδικασία σύνθεσης αναμίγματος

Ένα ΑΣΣ μπορεί να σχεδιασθεί έτσι ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206, όσον αφορά την πυκνότητα, την ανάπτυξη αντοχών, την τελική αντοχή και την ανθεκτικότητα.

Λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε λεπτόκοκκα υλικά το ΑΣΣ ενδέχεται να παρουσιάσει μεγαλύτερη πλαστική συρρίκνωση ή ερπυσμό από το συμβατικό σκυρόδεμα, πράγμα το οποίο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον σχεδιασμό του.

Η εργασιμότητα του ΑΣΣ είναι συνήθως υψηλότερη της κατηγορίας S5 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 και χαρακτηρίζεται από τη ρευστότητα, την ικανότητα διέλευσης και την αντίσταση στην απόμιξη

Σημειώνεται ότι στο ΑΣΣ η εργασιμότητα συνιστάται να διατηρείται για περισσότερο από 1 h.

Οι δοκιμές και οι τιμές των ιδιοτήτων αναφέρονται σε μέγιστο μέγεθος αδρανών έως 20 mm. Διαφορετικές δοκιμές και/ή διαφορετικές διαστάσεις εξοπλισμού μπορεί να είναι περισσότερο κατάλληλες για άλλα μεγέθη αδρανών.

Οι απαιτήσεις για τις ιδιότητες του ΑΣΣ μπορεί να διαφοροποιούνται για χύτευση σε κατακόρυφα στοιχεία, διάστρωση σε οριζόντια στοιχεία ή διαφορετικές αναλογίες οπλισμού.

Τα δοκίμια του ΑΣΣ πρέπει να λαμβάνονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-1. Συνιστάται να γίνεται ανάδευση του ΑΣΣ εντός της μήτρας, εκτός αν προβλέπεται κάτι άλλο.

5.1.2 Δοκιμές και κριτήρια ελέγχου του ΑΣΣ

Πρόκειται για τυποποιημένες δοκιμές, που έχουν επινοηθεί ειδικά για το ΑΣΣ, για την εκτίμηση τριών διαφορετικών, αν και αλληλοσχετιζόμενων, ιδιοτήτων αυτού:

- ικανότητα πλήρωσης των καλουπιών (ρευστότητα),
- ικανότητα διέλευσης (διελευσιμότητα, αποφυγή έμφραξης στα διάκενα του οπλισμού), και
- αντίσταση σε απόμιξη (σταθερότητα, ομοιογένεια).

Με καμιά από τις δοκιμές αυτές δεν μπορούν να μετρηθούν και οι τρεις ιδιότητες συγχρόνως, οι οποίες όμως πρέπει να ελέγχονται σε κάθε σύνθεση ΑΣΣ.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι τυποποιημένες δοκιμές για τον έλεγχο του ΑΣΣ.

Πίνακας 1 - Δοκιμές για τον έλεγχο του ΑΣΣ

Δοκιμή	Πρότυπο	Ιδιότητα
Εξάπλωσης	ΕΛΟΤ EN 12350-8	Ικανότητα πλήρωσης
Χρόνου Εξάπλωσης T_{50cm}	ΕΛΟΤ EN 12350-8	Ικανότητα πλήρωσης
Με δακτύλιο J (J-ring)	ΕΛΟΤ EN 12350-12	Ικανότητα διέλευσης και πλήρωσης
Με χοάνη V (V-funnel)	ΕΛΟΤ EN 12350-9	Ικανότητα πλήρωσης
Με χοάνη V στα 5 min	ΕΛΟΤ EN 12350-9	Αντίσταση στην απόμιξη
Με δοχείο σχήματος L (L-box)	ΕΛΟΤ EN 12350-10	Ικανότητα διέλευσης και πλήρωσης
Σταθερότητας με κοσκίνιση (GTM)	ΕΛΟΤ EN 12350-11	Αντίσταση στην απόμιξη

Για τον έλεγχο των ιδιοτήτων του ΑΣΣ επί τόπου, γενικώς αρκούν δύο δοκιμές. Τυπικοί συνδυασμοί είναι: δοκιμή εξάπλωσης με κώνο Abrams +ι χοάνη V και δοκιμή εξάπλωσης με κώνο Abrams + δακτύλιο J.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται η κατηγοριοποίηση του ΑΣΣ κατά ΕΛΟΤ EN 206.

Πίνακας 2 - Κατηγοριοποίηση ΑΣΣ κατά ΕΛΟΤ EN 206

Χαρακτηριστικό	Κλάση	Μονάδα	Περιοχή τιμών
Ιξώδες T_{500}	VS1	s	< 2,0
	VS2		≥ 2,0
Ιξώδες T_v	VF1	s	< 9,0
	VF2		9,0 - 25,0
Διελευσιμότητα από δοχείο L	PL1	h_2/h_1	≥ 80% (2 ράβδοι)
	PL2		≥ 80% (3 ράβδοι)
Διελευσιμότητα από δακτύλιο J	PJ1	mm	≤ 10 (12 ράβδοι)
	PJ2		≤ 10 (16 ράβδοι)
Σταθερότητα με κοσκίνιση (GTM)	SR1	%	≤ 20
	SR2		≤ 15

5.1.3 Διορθωτικές ενέργειες κατά τον σχεδιασμό

Όταν η αρχική σύνθεση του ΑΣΣ δεν εξασφαλίζει τα επιδιωκόμενα χαρακτηριστικά πρέπει να τροποποιείται ανάλογα με την παρουσιαζόμενη υστέρηση, με ενέργειες όπως οι εξής:

- Προσθήκη επιπλέον ποσότητας ή διαφορετικού τύπου λεπτομερούς υλικού (φίλερ)
- Τροποποίηση των αναλογιών της άμμου ή των χονδρών αδρανών
- Προσθήκη ρυθμιστή ιξώδους
- Μεταβολή της δόσης του υπερευστοποιητή ή του ρυθμιστή ιξώδους
- Χρήση άλλων τύπων υπερευστοποιητών ή ρυθμιστών ιξώδους με καλύτερη συμβατότητα με το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο
- Τροποποίηση της περιεκτικότητας του μίγματος σε νερό και συνεπώς του λόγου νερού προς υλικά λεπτού διαμερισμού.

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζεται οδηγός για τις διορθωτικές ενέργειες ανάλογα με την παρατηρούμενη απόκλιση ιδιοτήτων.

Πίνακας 3 - Οδηγός για τις διορθωτικές ενέργειες

α/α	Αίτιο / Πιθανή ενέργεια	Επίδραση					
		Ικανότητα πλήρωσης	Ικανότητα διέλευσης	Αντίσταση απόμιξης	Αντοχή	Συστολή	Ερπυσμός
α	**Πολύ υψηλό ιξώδες**						
α1	Αύξηση περιεκτικότητας σε νερό	+	+	-	-	-	-
α2	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
α3	Αύξηση υπερρευστοποιητή	+	+	-	+	0	0
β	**Πολύ χαμηλό ιξώδες**						
β1	Μείωση περιεκτικότητας σε νερό	-	-	+	+	+	+
β2	Μείωση όγκου πάστας	-	-	-	-	+	+
β3	Μείωση υπερρευστοποιητή	-	-	+	-	0	0
β4	Αύξηση ρυθμιστή ιξώδους	-	-	+	0	0	0
β5	Λεπτότερα λεπτομερή	+	+	+	0	-	-
β6	Λεπτότερη άμμος	+	+	+	0	-	0
γ	**Αρχική τάση ροής πολύ μεγάλη**						
γ1	Αύξηση υπερρευστ.	+	+	-	+	0	0
γ2	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
γ3	Αύξηση όγκου κονιάματος	+	+	+	+	-	-
δ	**Απόμιξη**						
δ1	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
δ2	Αύξηση όγκου κονιάματος	+	+	+	+	-	-
δ3	Μείωση περιεκτικότητας σε νερό	-	-	+	+	+	+
δ4	Λεπτότερα λεπτομερή	+	+	+	0	-	-
ε	**Ταχεία απώλεια εργασιμότητας**						
ε1	Χρήση άλλου τύπου τσιμέντου	0	0	-	-	0	0
ε2	Αύξηση αναλογίας επιβραδυντή	0	0	-	-	0	0
ε3	Αλλαγή υπερρευστοποιητή	?	?	?	?	?	?
ε4	Αντικατάσταση τσιμέντου με φίλερ	?	?	?	?	?	?
στ	**Ανεπαρκής διελευσιμότητα**						
στ1	Μείωση μεγίστου κόκκου αδρανών	+	+	+	-	-	-
στ2	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
στ3	Αύξηση όγκου κονιάματος	+	+	+	+	-	-

+	Συνήθως βελτιώνει το ΑΣΣ
0	Συνήθως δεν επιδρά σημαντικά στο ΑΣΣ
-	Συνήθως χειροτερεύει το ΑΣΣ
?	Δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη της επίδρασης

5.2 Σύνθεση ΑΣΣ με βάση τις συστάσεις της EFNARC[1]

Η EFNARC συνιστά τις ακόλουθες περιοχές αναλογιών και ποσοτήτων των υλικών για την παρασκευή ΑΣΣ:

- Λόγος νερό προς /λεπτομερή: 0,80–1,10 κατ’ όγκο
- Συνολική περιεκτικότητα σε λεπτομερή: 160–240 lt/m^3 ΑΣΣ (400-600 kg/m^3)
- Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα αδρανή (>4 mm): 280-350 lt/m^3 ΑΣΣ.
- Περιεκτικότητα σε τσιμέντο: σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 206, ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης
- Λόγος νερού προς τσιμέντο: Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206. Τυπικά το ελεύθερο νερό δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 200 lt/m^3 ΑΣΣ
- Περιεκτικότητα σε πάστα: >400 lt/m^3 ΑΣΣ
- Περιεκτικότητα σε άμμο: > 50% κατά βάρος συνολικών αδρανών

5.3 Παραγωγική διαδικασία

Επιβάλλεται η χρήση αναμικτήρων βίαιης ανάμιξης.Για τον προσδιορισμό του χρόνου ανάμιξης απαιτούνται δοκιμές. Γενικά απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ανάμιξης από το συμβατικό σκυρόδεμα.

Η χρονική στιγμή της προσθήκης των προσθέτων είναι ιδιαίτερα σημαντική. Η προσθήκη πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Το περιεχόμενο στα πρόσθετα νερό πρέπει να αφαιρείται από την ποσότητα νερού που προβλέπεται στη μελέτη σύνθεσης, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 (συνολική ποσότητα δρώντος ύδατος).

Κατά την παραγωγή του ΑΣΣ, πρέπει να γίνονται πιο συχνοί έλεγχοι στην κοκκομετρία και την υγρασία των αδρανών από ότι στο συμβατικό σκυρόδεμα γιατί το ΑΣΣ είναι πιο ευαίσθητο στις διακυμάνσεις αυτές.

Συνιστάται η χρήση υγρασιομέτρων αδρανών κατά τη διαδικασία παραγωγής, τα οποία πρέπει να βαθμονομούνται πιο συχνά απ’ ότι στο συμβατικό σκυρόδεμα.

Η ποσότητα του νερού πρέπει να ρυθμίζεται συνεχώς ανάλογα με την υγρασία των αδρανών λόγω της ευαισθησίας του ΑΣΣ. Συνιστάται η αυτόματη ρύθμιση της δοσολογίας του νερού μέσω κατάλληλου αυτοματισμού, σε συνδυασμό με τη λειτουργία υγρασιομέτρων.

Όταν δεν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία στην παραγωγή ΑΣΣ, απαιτείται διεξοδική αντιμετώπιση όλων των θεμάτων που αφορούν τον σχεδιασμό, την παραγωγή και τον έλεγχο του αναμίγματος.

Στην αρχή της παραγωγής, η ποιότητα του ΑΣΣ μπορεί να εμφανίζει διακυμάνσεις, και ως εκ τούτου η εργασιμότητα πρέπει να ελέγχεται από τον παραγωγό σε κάθε εκφόρτωση του αναμικτήρα έως ότου επιτευχθεί ανάμιγμα με σταθερά χαρακτηριστικά. Ακολούθως τα παραδιδόμενα φορτία μπορεί να ελέγχονται μόνον οπτικά.

Οι πρότυπες δοκιμές, εκτός των ειδικών δοκιμών που απαιτούνται για το ΑΣΣ δοκιμές πρέπει να γίνονται με τη συχνότητα που προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206.

Η πιο συχνή ρύθμιση που απαιτείται για το ΑΣΣ είναι η περιεκτικότητά του σε νερό, η οποία πρέπει ρυθμίζεται σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ελέγχου της υγρασίας των αδρανών.

---

[1] EFNARC :European Federation for Specialist Construction Chemicals and Concrete Systems: Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία για τα Εξειδικευμένα Κατασκευαστικά Χημικά και τα Συστήματα Σκυροδέματος

5.4 Μεταφορά και παράδοση του ΑΣΣ

Κατά τον προγραμματισμό της σκυροδέτησης με ΑΣΣ πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Το μέγεθος της κατασκευής και παραγωγική ικανότητα της μονάδας παραγωγής
- Ο χρόνος και η απόσταση μεταφοράς για την παράδοση
- Η δυνατότητα απορρόφησης του παραδιδόμενου σκυροδέματος

Επισημαίνεται ότι τυχόν διακοπή στη σκυροδέτηση μπορεί να έχει ως συνέπεια ποικίλες επιζήμιες επιπτώσεις στο τελικό αποτέλεσμα.

Η μελέτη σύνθεσης του ΑΣΣ, όταν οι ιδιαίτερες συνθήκες το απαιτούν, πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα προσθήκης προσμίκτων επί τόπου του έργου.

Πριν από τη σκυροδέτηση πρέπει να γίνεται ανάδευση του ΑΣΣ στη βαρέλα επί 3-5 λεπτά υπό πλήρεις στροφές. Όταν προστίθενται υπερευστοποιητές στο Έργο απαιτείται ανάμιξη για τουλάχιστον ένα λεπτό ανά κυβικό μέτρο και όχι λιγότερο από επτά λεπτά.

Επί τόπου στο έργο πρέπει να πραγματοποιείται η δοκιμή εξάπλωσης για να ελέγχεται η καταλληλότητα του ΑΣΣ. Η δοκιμή αυτή παρέχει και ενδείξεις τυχόν απόμειξης των αδρανών. Οι υπόλοιπες δοκιμές δεν συνιστώνται για χρήση στο έργο. Τη δοκιμή αυτή συστήνει και η EFNARC.

5.5 Άντληση, διάστρωση και συντήρηση

Πριν από τη χύτευση πρέπει να γίνεται έλεγχος για τη σωστή τοποθέτηση των καλουπιών και του οπλισμού. Τα καλούπια πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, με ισχυρές διατομές και συνδέσεις, ικανές να αντέχουν στην αυξημένη υδροστατική πίεση. Ισχυρά καλούπια που είναι κατάλληλα για συμβατικό σκυρόδεμα είναι κατάλληλα και για το ΑΣΣ.

Για ύψος στήλης νωπού ΑΣΣ πάνω από 3 m πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η υδροστατική πίεση στον σχεδιασμό των καλουπιών.

Η πείρα έχει δείξει ότι η άντληση υπό υψηλή πίεση μειώνει την εργασιμότητα του ΑΣΣ. Για τον λόγο αυτό πρέπει να διατηρείται η πίεση κατά την άντληση σε χαμηλά επίπεδα. Όταν υπάρχουν ενδείξεις για υψηλές πιέσεις, επιβάλλεται παύση διάστρωσης του ΑΣΣ.

Αν και το ΑΣΣ επιτυγχάνει καλή πρόσφυση με την προηγούμενη στρώση, λόγω του ότι δεν υπάρχει η δυνατότητα επέμβασης στους αρμούς διακοπής με δόνηση (όπως στο συμβατικό σκυρόδεμα), επιβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή στο θέμα αυτό.

Για τη μείωση του κινδύνου διαχωρισμού και απόμιξης συνιστάται η πτώση χύτευσης να μην υπερβαίνει τα 5 m και η οριζόντια εξάπλωση από το άκρο του σωλήνα της πρέσσας να είναι μικρότερη από 10 m. Συνιστάται επίσης το άκρο του σωλήνα να είναι βυθισμένο στη μάζα του νωπού ΑΣΣ που έχει ήδη διαστρωθεί.

Το ΑΣΣ γενικώς ξηραίνεται γρηγορότερα από το συμβατικό σκυρόδεμα και ως εκ τούτου απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή όταν η σκυροδέτηση γίνεται κάτω από συνθήκες που ευνοούν την ταχεία εξάτμιση του νερού από την επιφάνειά του, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες και οι υψηλές ταχύτητες ανέμων.

Η διαδικασία της συντήρησης είναι αναγκαίο να αρχίζει το συντομότερο δυνατό.

Το ΑΣΣ είναι ευαίσθητο σε ρηγματώσεις. Απαιτείται εκτεταμένη συντήρηση τουλάχιστον επτά ημερών. Τα περισσότερα ΑΣΣ αναπτύσσουν στις πρώτες 3 ημέρες τουλάχιστον το 50% της αντοχής των 28 ημερών. Πρέπει να αποφευχθεί λοιπόν η επιλογή κατηγοριών συντήρησης 1 και 2 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και να εξασφαλιστεί η διάρκεια συντήρησης τουλάχιστον επτά ημερών

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Ισχύουν τα αναφερόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 206, ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος», σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις σύνθεσης μίγματος ΑΣΣ που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι κατασκευές με χρήση ΑΣΣ, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3), με βάση την ονομαστική αντοχή του ΑΣΣ.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
- Η παραγωγή, μεταφορά και διάστρωση του ΑΣΣ
- Τα πάσης φύσεως πρόσθετα και πρόσμικτα που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης για την εξασφάλιση των ρεολογικών απαιτήσεων του ΑΣΣ
- Η συντήρηση του ΑΣΣ σύμφωνα με τους όρους τις παρούσας.
- Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Ο οπλισμός που ενσωματώνεται (χαλύβδινες ράβδοι, ίνες χαλύβδινες ή από συνθετικά υλικά) επιμετράται με βάση τα οικεία άρθρα των ΝΕΤ.

Οι ξυλότυποι επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του ΑΣΣ

Α.1 Γενικά

Στο παρόν Παράρτημα Α παρέχονται πληροφορίες για τις τυποποιημένες δοκιμές του ΑΣΣ που καλύπτονται από ιδιαίτερα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, γίνεται δε αναφορά αυτών και στο ΕΛΟΤ ΕΝ 206.

Με τις δοκιμές αυτές, που έχουν επινοηθεί ειδικά για το ΑΣΣ, εκτιμώνται τρεις διαφορετικές, αν και αλληλοσχετιζόμενες, ιδιότητες αυτού:

- η ικανότητα πλήρωσης των καλουπιών (ρευστότητα),
- η ικανότητα διέλευσης (διελευσιμότητα, αποφυγή έμφραξης μεταξύ των ράβδων του οπλισμού)
- η αντίσταση σε απόμιξη (σταθερότητα, ομοιογένεια).

Α.2 Δοκιμή εξάπλωσης / χρόνου εξάπλωσης T50cm κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-8

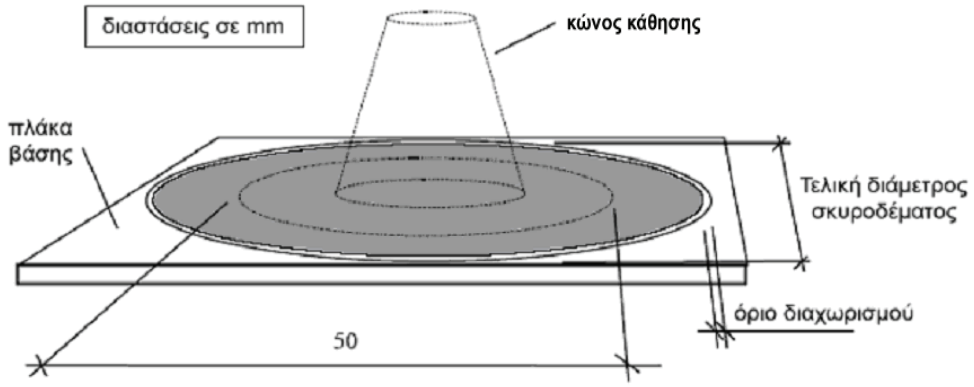
α. Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή εξάπλωσης χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ελεύθερης οριζόντιας ροής του ΑΣΣ χωρίς εμπόδια. Είναι ανάλογη με τη δοκιμή προσδιορισμού της κάθισης του συμβατικού σκυροδέματος. Η διάμετρος του σχηματιζόμενου κύκλου σκυροδέματος αποτελεί μέτρο της ικανότητας του ΑΣΣ για την πλήρωση των καλουπιών.

β. Αξιολόγηση

Είναι απλή και γρήγορη δοκιμή. Κατά τη μέτρηση της εξάπλωσης, ως T_{50} ορίζεται ο χρόνος από την ανάσυρση του κώνου κάθισης μέχρι να φτάσει η διάμετρος του υλικού τα 500 mm.

Για την εκτέλεση της δοκιμή εξάπλωσης T_{50cm} απασχολούνται δύο άτομα. Είναι η πλέον χρησιμοποιουμένη δοκιμή και δίνει καλή εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης. Δεν δίνει ενδείξεις για τη διελευσιμότητα μεταξύ των οπλισμών αλλά δίνει κάποια ένδειξη για την αντίσταση σε απόμιξη. Η δοκιμή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της σταθερότητας των ιδιοτήτων από φορτίο σε φορτίο ΑΣΣ.



Σχήμα 3 - Διαδικασία δοκιμής εξάπλωσης

γ. Εξοπλισμός

Τα κύρια στοιχεία της συσκευής παρουσιάζονται στο Σχ. 3. Για τη διεξαγωγή της δοκιμής απαιτούνται:

- Καλούπι σχήματος κόλουρου κώνου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2 με διάμετρο μεγάλης βάσης 200 mm, διάμετρο μικρής βάσης 100 mm και ύψος 300 mm.
- Τετραγωνική βάση από άκαμπτο μη απορροφητικό υλικό, πλευράς τουλάχιστον 800 mm, με ενδείξεις για την κεντρική θέση του κώνου κάθισης και ομόκεντρο κύκλο διαμέτρου 500 mm.
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Κανόνας
- Χρονόμετρο

δ. Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 6 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-1).

Η βάση και το εσωτερικό του κώνου υγραίνονται.

Τοποθετείται η βάση σε σταθερό, οριζόντιο, επίπεδο έδαφος και συγκρατείται σταθερά ο κώνος κάθισης στο κέντρο της βάσης.

Ο κώνος γεμίζει με σέσουλα χωρίς συμπύκνωση και το σκυρόδεμα που περισσεύει στην κορυφή του απομακρύνεται με μυστρί. Απομακρύνονται και τα υπολείμματα σκυροδέματος γύρω από τη βάση του κώνου.

Ανασηκώνεται ο κώνος κατακόρυφα και το σκυρόδεμα να απλώνεται ελεύθερα.

Συγχρόνως καταγράφεται ο χρόνος T_{50cm} , ο απαιτούμενος για να καλύψει το ΑΣΣ κύκλο διαμέτρου 500 mm.

Μετράται η τελική διάμετρος του σκυροδέματος σε δύο κάθετες διευθύνσεις.

Υπολογίζεται η μέση τιμή των δύο διαμέτρων σε mm, που είναι και η τιμή της εξάπλωσης.

Επισημαίνεται η τυχόν ύπαρξη κονιάματος ή τσιμεντόπαστας χωρίς χονδρόκκοκα αδρανή στα όρια του απλωμένου σκυροδέματος.

ε. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της εξάπλωσης (SF) τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα του ΑΣΣ να γεμίσει τον ξυλότυπο με το ίδιο βάρος. Η εξάπλωση πρέπει να είναι τουλάχιστον 650 mm για το ΑΣΣ, με ενδεικτική τιμή ανοχής ±50 mm.

Ο χρόνος T_{50cm} αποτελεί δευτερεύουσα ένδειξη της ικανότητας ροής. Μικροί χρόνοι υποδεικνύουν μεγάλη ικανότητα ροής.

Στην περίπτωση έντονης απόμιξης τα περισσότερα χονδρόκοκκα αδρανή παραμένουν στο κέντρο του απλωμένου σκυροδέματος, ενώ το κονίαμα και η τσιμεντόπαστα βρίσκονται στην περιφέρεια. Στην περίπτωση μικρής απόμιξης, μπορεί να σχηματισθεί στην περιφέρεια του απλωμένου σκυροδέματος ταινία κονιάματος χωρίς χονδρόκοκκα αδρανή. Ακόμη και εάν δεν παρατηρηθούν τέτοια φαινόμενα, δεν εξασφαλίζεται ότι δεν θα συμβεί απόμιξη σε κάποια άλλη χρονική στιγμή ή υπό άλλες συνθήκες.

Α.3 Δοκιμή με δακτύλιο J κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-12

α. Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή με δακτύλιο J χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας διέλευσης του ΑΣΣ από τα διάκενα μεταξύ των ράβδων οπλισμού.

Η συσκευή αποτελείται από ράβδους οπλισμού κατακόρυφα τοποθετημένες σε μεταλλική πλάκα και σε διάταξη δακτυλίου. Η διάμετρος του δακτυλίου είναι 300 mm και το ύψος 100 mm. Οι διάμετροι των οπλισμών και οι αποστάσεις μεταξύ τους μπορεί να είναι διαφορετικές ανάλογα με την εφαρμογή. Κατάλληλη θεωρείται η απόσταση που είναι τριπλάσια του μεγίστου κόκκου των αδρανών. Κατά τη δοκιμή προσδιορίζεται η διαφορά ύψους του σκυροδέματος στο κέντρο του δακτυλίου και στη θέση των ράβδων οπλισμού, η οποία αποτελεί μέτρο της ικανότητας διέλευσης του ΑΣΣ μέσω ράβδων οπλισμού.

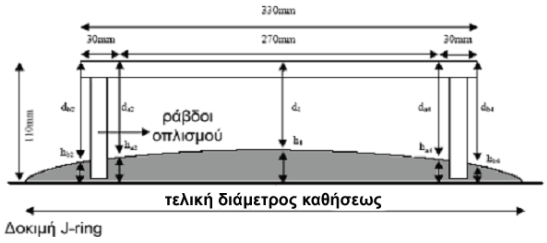
β. Αξιολόγηση

Η δοκιμή δακτυλίου J μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τη δοκιμή εξάπλωσης ή/και τη δοκιμή χοάνης V.

Με αυτούς τους συνδυασμούς δοκιμών ελέγχεται η ικανότητα ροής και η διελευσιμότητα του σκυροδέματος. Πάντως δεν υπάρχει τυποποίηση στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Η δοκιμή με δακτύλιο J, όπως και η δοκιμή εξάπλωσης, εκτελείται χωρίς χωρικούς περιορισμούς και δεν προσομοιώνει τον τρόπο με τον οποίο το σκυρόδεμα διαστρώνεται και κινείται στους ξυλοτύπους υπό πραγματικές συνθήκες.

Είναι η πλέον χρησιμοποιούμενη δοκιμή και δίνει καλή εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης. Δεν δίνει ενδείξεις για τη διελευσιμότητα μεταξύ των διακένων των οπλισμών αλλά δίνει κάποια ένδειξη για την αντίσταση σε απόμιξη.



Σχήμα 4 - Συσκευή δοκιμής με δακτύλιο J

γ. Εξοπλισμός

Τα κύρια στοιχεία της συσκευής παρουσιάζονται στο Σχήμα 4. Για τη διεξαγωγή της δοκιμής απαιτούνται:

- Καλούπι σχήματος κόλουρου κώνου με διάμετρο μεγάλης βάσης 200 mm, διάμετρο μικρής βάσης 100 mm και ύψος 300 mm, χωρίς στηρίγματα ακινητοποίησης.
- Τετραγωνική βάση από άκαμπτο μη απορροφητικό υλικό, πλευράς τουλάχιστον 700 mm, με ενδείξεις για την κεντρική θέση του κώνου κάθισης και ομόκεντρου κύκλου διαμέτρου 500 mm.
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Κανόνας
- Χρονόμετρο
- Δακτύλιος J από ράβδους οπλισμού διαμέτρου 10 mm κατακόρυφα τοποθετημένων στη βάση. Η διάμετρος του δακτυλίου είναι 300 mm, το ύψος 100 mm και η απόσταση μεταξύ διαδοχικών ράβδων 48 ±2 mm .

δ. Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 6 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-1).

Η βάση και το εσωτερικό του κώνου υγραίνονται.

Η βάση τοποθετείται σε σταθερό οριζόντιο επίπεδο έδαφος.

Ο δακτύλιος J τοποθετείται στο κέντρο της βάσης και ο κώνος κάθισης συγκρατείται σταθερά στο κέντρο του δακτυλίου.

Ο κώνος γεμίζει με σέσουλα χωρίς συμπύκνωση και το σκυρόδεμα που περισσεύει στην κορυφή του απομακρύνεται με μυστρί. Απομακρύνονται και τα υπολείμματα σκυροδέματος γύρω από τη βάση του κώνου.

Ανασηκώνεται ο κώνος κατακόρυφα και το σκυρόδεμα να απλώνεται ελεύθερα.

Μετράται η τελική διάμετρος του σκυροδέματος σε δύο κάθετες διευθύνσεις και υπολογίζεται η μέση τιμή σε mm.

Μετράται η διαφορά ύψους μεταξύ του σκυροδέματος που βρίσκεται ακριβώς μέσα από τις ράβδους και αυτού που βρίσκεται ακριβώς έξω από τις ράβδους και υπολογίζεται η μέση τιμή της διαφοράς ύψους σε τέσσερις θέσεις, σε mm.

Επισημαίνεται η ύπαρξη κονιάματος ή τσιμεντόπαστας χωρίς χονδρόκκοκα αδρανή στα όρια του απλωμένου σκυροδέματος.

ε. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά ύψους τόσο μικρότερη είναι η ικανότητα διέλευσης του ΑΣΣ. Η τυχόν σφήνωση κόκκων (μπλοκάρισμα) και η απόμιξη μπορούν με ευκολία να παρατηρηθούν.

Η ικανότητα του ΑΣΣ να γεμίσει τα καλούπια εξαρτάται από τον βαθμό που ρέει ελεύθερα ανάμεσα από τις ράβδους οπλισμού.

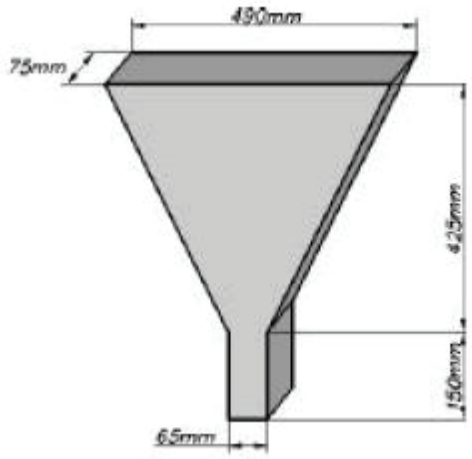
Α.4 Δοκιμή με χοάνη V στα 10 sec και στα 5 min κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-9

α. Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή αποσκοπεί στην εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης του ΑΣΣ (ρευστότητα) και γίνεται με συσκευή αποτελούμενη από χοάνη σχήματος V ορθογωνικής διατομής (Σχ. 5). Η χοάνη γεμίζει με περίπου 12 lt ΑΣΣ και μετράται ο χρόνος εκκένωσής της από το υλικό. Στη συνέχεια η χοάνη γεμίζει πάλι με ΑΣΣ που παραμένει για 15 min σε ηρεμία. Εάν το ΑΣΣ παρουσιάσει απόμιξη τότε ο χρόνος εκροής αυξάνεται σημαντικά.

β. Αξιολόγηση

Η δοκιμή σχεδιάσθηκε για τη μέτρηση της ρευστότητας. Το σχήμα της χοάνης δημιουργεί συνθήκες έμφραξης που επιδρούν στον χρόνο εκκένωσης εάν π.χ. υπάρχουν πολλά χονδρόκοκκα αδρανή. Αν και η συσκευή είναι απλή, η επίδραση της γωνίας της χοάνης και των τοιχωμάτων στη ροή του ΑΣΣ είναι ασαφής.



Σχήμα 5 - Χοάνη δοκιμών

γ. Εξοπλισμός

- Χοάνη V.
- Δοχείο (>12 lt).
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Χρονόμετρο

δ. Διαδικασία για τη μέτρηση του χρόνου εκροής μετά από παραμονή του μίγματος επί 10 sec

Απαιτούνται περίπου 12 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-1).

Τοποθετείται η συσκευή σε σταθερό, οριζόντιο έδαφος.

Υγραίνονται τα εσωτερικά τοιχώματα της χοάνης.

Η θυρίδα εκροής μένει ανοικτή για να αποστραγγισθεί η περίσσεια νερού και στη συνέχεια κλείνει και τοποθετείται το δοχείο από κάτω.

Η χοάνη γεμίζει πλήρως με ΑΣΣ χωρίς συμπύκνωση. Η τυχόν περίσσεια ΑΣΣ απομακρύνεται από την ελεύθερη επιφάνεια με μυστρί.

Ανοίγει η θυρίδα εκροής 10 s μετά από το γέμισμα και το ΑΣΣ εκρέει υπό την επενέργεια του βάρους του.

Η χρονομέτρηση αρχίζει με το άνοιγμα της θυρίδας εκροής και σταματά όταν φανεί φως μέσα από τη χοάνη κοιτάζοντάς την από επάνω. Αυτός είναι ο χρόνος εκροής.

Η όλη δοκιμή πρέπει να εκτελεσθεί μέσα σε 5 min από τη λήψη του δείγματος

ε. Διαδικασία για τη μέτρηση του χρόνου εκροής μετά από παραμονή του μίγματος επί 5 min.

Τα εσωτερικά τοιχώματα της χοάνης V δεν καθαρίζονται ούτε υγραίνονται.

Αμέσως μετά τη μέτρηση του χρόνου εκροής η θυρίδα εκροής κλείνει και ξαναγεμίζει η χοάνη V

Τοποθετείται το δοχείο από κάτω.

Η χοάνη γεμίζει με ΑΣΣ χωρίς συμπύκνωση και απομακρύνεται από την επιφάνεια η περίσσεια υλικού με μυστρί.

5 min μετά από το γέμισμα ανοίγει η θυρίδα εκροής και εκρέει το ΑΣΣ υπό την επενέργεια του βάρους του.

Η χρονομέτρηση αρχίζει με το άνοιγμα της θυρίδας εκροής και σταματά όταν φανεί φως μέσα από τη χοάνη κοιτάζοντάς την από επάνω. Αυτός είναι ο χρόνος εκροής στα 5 min.

στ. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Με τη δοκιμή αυτή μετράται η ευκολία ροής του ΑΣΣ. Μικροί χρόνοι υποδεικνύουν μεγάλη ικανότητα ροής. Για το ΑΣΣ χρόνος ροής των 10 s θεωρείται ικανοποιητικός. Αυξημένοι χρόνοι εκροής υποδηλώνουν τάση του μίγματος να δημιουργήσει εμφράξεις (μειωμένη διελευσιμότητα).

Α.5 Δοκιμή με δοχείο σχήματος L κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-10

α. Αρχές λειτουργίας

Η δοκιμή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας ροής του ΑΣΣ και για τον βαθμό που το ΑΣΣ δημιουργεί συσσωματώματα στον οπλισμό.

Η συσκευή αποτελείται από δοχείο ορθογωνικής διατομής σχήματος L (Σχ. 6). Το κατακόρυφο τμήμα χωρίζεται από το οριζόντιο με κατακόρυφη κινητή θυρίδα εκροής μπροστά από την οποία είναι τοποθετημένες κατακόρυφες ράβδοι οπλισμού. Το κατακόρυφο τμήμα γεμίζει με ΑΣΣ και στη συνέχεια η θυρίδα ανασηκώνεται, αφήνοντας το ΑΣΣ να εκρεύσει στο οριζόντιο τμήμα.

Όταν η ροή σταματήσει υπολογίζεται ο λόγος H2/H1 των υψών του ΑΣΣ στο πέρας του οριζοντίου και το κατακόρυφο τμήμα, αντίστοιχα. Ο λόγος H2/H1 είναι μια ένδειξη της ικανότητας διέλευσης του ΑΣΣ από τον οπλισμό, ήτοι της διελευσιμότητας.

Στο οριζόντιο τμήμα μπορούν επίσης να επισημανθούν αποστάσεις 200 mm και 400 mm από τη θυρίδα και να μετρηθούν οι χρόνοι που το υλικό φθάνει σε αυτά τα σημεία. Οι χρόνοι αυτοί ορίζονται ως T_{20} και T_{40} και αποτελούν ένδειξη της ικανότητας πλήρωσης.

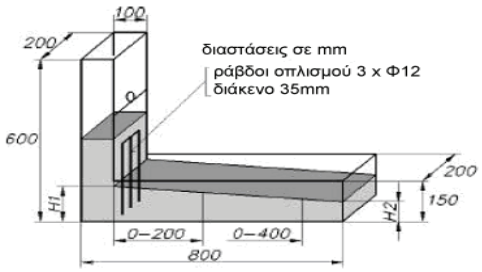
Οι ράβδοι οπλισμού μπορεί να έχουν διάφορες διαμέτρους και να είναι τοποθετημένες σε διάφορα διαστήματα. Απόσταση μεταξύ των οπλισμών τριπλάσια του μεγίστου κόκκου αδρανούς θεωρείται κατάλληλη.

β. Αξιολόγηση της δοκιμής

Είναι ευρέως χρησιμοποιουμένη δοκιμή, κατάλληλη τόσο για το εργαστήριο όσο και για εφαρμογή στο έργο. Χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης και της ικανότητας διέλευσης (διελευσιμότητας) του ΑΣΣ και παρέχει δυνατότητα οπτικού ελέγχου της απόμιξης του ΑΣΣ.

Η απόμιξη μπορεί να εντοπισθεί με κοπή, με πριόνι του σκληρυμένου σκυροδέματος του οριζόντιου τμήματος και εξέταση των διατομών. Προς το παρόν δεν υπάρχει συμφωνία σχετικά με τα υλικά, τις διαστάσεις και τη διάταξη των ράβδων οπλισμού και έτσι είναι δύσκολο να συγκριθούν τα διάφορα αναφερόμενα αποτελέσματα. Δεν υπάρχει ένδειξη για την επίδραση των τοιχωμάτων στη ροή του ΑΣΣ, όμως η συσκευή αυτή μπορεί σε κάποιο βαθμό να αναπαραστήσει τα φαινόμενα που συμβαίνουν στην πραγματική εφαρμογή κατά τη χύτευση του σκυροδέματος όταν αυτό περιορίζεται από τον ξυλότυπο.

Για την εκτέλεση των μετρήσεων απαιτούνται δύο χειριστές.



Σχήμα 6 - Δοχείο δοκιμών μορφής L

γ. Εξοπλισμός

- Δοχείο L με άκαμπτα μη απορροφητικά τοιχώματα.
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Χρονόμετρο

δ. Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 14 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-1).

Η συσκευή τοποθετείται σε σταθερό έδαφος.

Η θυρίδα κλείνει αφού εξασφαλιστεί ότι μπορεί να ανοίξει ελεύθερα.

Τα εσωτερικά τοιχώματα της συσκευής υγραίνονται και απομακρύνεται τυχόν περίσσεια νερού.

Το κατακόρυφο τμήμα γεμίζει τελείως με ΑΣΣ χωρίς συμπύκνωση και τυχόν περίσσεια ΑΣΣ στην επιφάνεια απομακρύνεται με ένα μυστρί.

Το υλικό παραμένει σε ηρεμία για 1 min.

Η θυρίδα εκροής ανοίγει και το ΑΣΣ να εκρέει στο οριζόντιο τμήμα.

Η χρονομέτρηση αρχίζει με το άνοιγμα της θυρίδας εκροής και σημειώνονται οι χρόνοι για να φθάσει το υλικό στις αποστάσεις των 200 mm και 400 mm.

Όταν σταματήσει η ροή μετρώνται τα ύψη H1 και H2.

Υπολογίζεται ο λόγος H2/H1

Όλη η δοκιμή πρέπει να εκτελεσθεί μέσα σε 5 min, από τη λήψη του δείγματος.

ε. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Όταν το ΑΣΣ ρέει όπως το νερό, σε κατάσταση ηρεμίας θα είναι οριζόντιο, οπότε H2/H1=1. Όσο πιο κοντά βρίσκεται λόγος H2/H1 στην τιμή 1, τόσο καλύτερη είναι η ικανότητα ροής του σκυροδέματος. Με τη δοκιμή αυτή μετράται η ευκολία ροής του ΑΣΣ. Μικροί χρόνοι εκροής υποδηλώνουν μεγάλη ικανότητα ροής. Προτείνεται ως ελάχιστη αποδεκτή, η τιμή H2/H1 = 0,8.

Οι χρόνοι T_{20} και T_{40} αποτελούν επίσης ένδειξη της ικανότητας αυτής.

Α.6 Δοκιμή σταθερότητας με κοσκίνισμα (GTM) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-11

α. Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της αντίστασης σε απόμιξη (σταθερότητα, ομοιογένεια) του ΑΣΣ. Προς τούτο 10 lt ΑΣΣ παραμένουν σε ηρεμία για ορισμένο χρονικό διάστημα ώστε να εκδηλωθεί ενδεχόμενη απόμιξη. Στη συνέχεια η μισή ποσότητα χύνεται σε κόσκινο ανοίγματος βροχίδας 5 mm και διαμέτρου 350 mm και ύστερα από 2 min μετράται η μάζα του υλικού που διήλθε από το κόσκινο χωρίς κοσκίνισμα. Το αποτέλεσμα εκφράζεται ως ποσοστό της διερχόμενης μάζας προς την αρχική μάζα του υλικού που τοποθετήθηκε στο κόσκινο.

β. Αξιολόγηση της δοκιμής

Είναι πολύ αποτελεσματική δοκιμή για την εκτίμηση της σταθερότητας του ΑΣΣ, σύμφωνα με τις γνώμες τεχνικών που την έχουν εφαρμόσει. Όμως αν και απλή, δεν είναι γρήγορη, απαιτεί δε και ζυγό ακριβείας με αποτέλεσμα να μην είναι τόσο κατάλληλη για εφαρμογή στο έργο. Η επαναληψιμότητα των αποτελεσμάτων μπορεί να μην είναι ικανοποιητική.

γ. Εξοπλισμός

- Δοχείο 10 lt με σκέπασμα
- Κόσκινο με άνοιγμα πλέγματος 5 mm και διάμετρο 350 mm.
- Δοχείο για τη συλλογή του διερχομένου υλικού από το κόσκινο
- Ζυγός ελαχίστης ικανότητας ζύγισης 20 kg και ακριβείας 20 g
- Χρονόμετρο

δ. Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 10 lt ΑΣΣ το οποίο αποκτάται με συνήθη δειγματοληψία (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-1).

Το ΑΣΣ παραμένει για 15 min σε ηρεμία στο δοχείο της δειγματοληψίας σκεπασμένο για την αποφυγή εξάτμισης.

Το δοχείο για τη συλλογή του διερχομένου υλικού ζυγίζεται (άδειο).

Εξετάζεται η επιφάνεια του ΑΣΣ για τυχόν εξίδρωση και καταγράφεται η παρατήρηση.

2,0 lt ή περίπου 4,8±0,2 kg από την επάνω στρώση του δείγματος ΑΣΣ αδειάζουν σε ένα άλλο δοχείο Α που έχει ζυγιστεί άδειο.

Το δοχείο Α ζυγίζεται με το περιεχόμενό του και υπολογίζεται η μάζα M_α του υλικού (γεμάτο μείον άδειο)

Όλο το περιεχόμενο ΑΣΣ στο δοχείο Α αδειάζει στο κόσκινο από ύψος 500 mm με ομαλή συνεχή κίνηση.

Μετά από πάροδο 2 min από την έκχυση του ΑΣΣ στο κόσκινο απομακρύνεται το δοχείο συλλογής και ζυγίζεται.

Υπολογίζεται η μάζα του M_β του υλικού που διήλθε από το κόσκινο.

Υπολογίζεται το ποσοστό του διερχομένου υλικού, και ο λόγος απόμιξης M_β/M_α x 100

ε. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Με βάση την εμπειρία, το ΑΣΣ παρουσιάζει ικανοποιητική αντίσταση στην απόμιξη όταν ο λόγος απόμιξης είναι μεταξύ 5% και 15%. Για τιμές του λόγου απόμιξης κάτω από 5% η αντίσταση σε απόμιξη είναι υπερβολική και πιθανώς να έχει επίδραση στη μορφή της τελικής επιφάνειας (οπές από φυσαλίδες αέρα). Για τιμές πάνω από 15% και ιδιαίτερα πάνω από 30% υπάρχει σημαντική πιθανότητα απόμιξης του ΑΣΣ.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Β.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Β.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και της συμμόρφωσης με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών, τα οποία πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και να φέρουν σήμανση CE.

Οι απαιτήσεις που ισχύουν για την εκτέλεση εργασιών με συμβατικό σκυρόδεμα δεν διαφοροποιούνται στην περίπτωση του ΑΣΣ.

Επισημαίνεται ωστόσο ότι το νωπό ΑΣΣ λόγω της αυξημένης ρευστότητάς του ασκεί υψηλότερες πιέσεις στους ξυλοτύπους.

Βιβλιογραφία

[1] EFCA / ERMCO, *The European Guidelines for Self Compacting Concrete*

[2] EFNARC, *Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete.*

2021-05-28 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών

Mass concrete

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή .....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές .....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις .....

4.1 Γενικά .....

4.2 Υλικά και αναλογίες σύνθεσης .....

4.3 Μελέτη σύνθεσης .....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών .....

5.1 Διάστρωση και συμπύκνωση .....

5.2 Έλεγχος της εκλυομένης θερμότητας και των συστολοδιαστολών .....

5.3 Συντήρηση .....

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή .....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος** .....

Βιβλιογραφία .....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη σκυροδέτηση ογκωδών κατασκευών και την αντιμετώπιση των θερμοκρασιών που αναπτύσσονται λόγω των χημικών αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα κατά την ενυδάτωση του σκυροδέματος.

Σε περιπτώσεις φραγμάτων από σκυρόδεμα ή άλλων συναφών ογκωδών κατασκευών, είναι αναγκαίο να γίνεται ειδική μελέτη για τις θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, τις επιπτώσεις τους στη δομή του σκυροδέματος και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπισή τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, θα έχουν εφαρμογή, όταν ενσωματώνονται στην παρούσα, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	*Concrete casting -- Διάστρωση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00	Vibratory concrete compaction -- *Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιείται ο ακόλουθος ορισμός:

3.1 Σκυρόδεμα έργων μεγάλου όγκου ή σκυρόδεμα ογκωδών έργων

Με τους όρους αυτούς προσδιορίζεται το σκυρόδεμα έργων με διαστάσεις τέτοιες, που συνιστάται να ληφθεί υπόψη η εκλυόμενη θερμότητα ενυδάτωσης μέσα στη μάζα του σκυροδέματος και οι διαφορές θερμοκρασίας που μπορεί να αναπτυχθούν μεταξύ της εξωτερικής επιφάνειας και του εσωτερικού, με αποτέλεσμα ανεπιθύμητες συστολοδιαστολές μεταξύ των περιοχών αυτών.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Το τσιμέντο και τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα το τσιμέντο πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύεται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά να συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή

4.2 Υλικά και αναλογίες σύνθεσης

Η μελέτη σύνθεσης πρέπει να αποσκοπεί εκτός από την εξασφάλιση των απαιτήσεων του έργου, όπως αντοχή, εργάσιμο, ανθεκτικότητα, υδατοπερατότητα κ.ά., και στη μείωση της συνολικής ποσότητας της εκλυόμενης θερμότητας ενυδάτωσης, την επιβράδυνση του ρυθμού έκλυσής της και τη μείωση των συστολών κατά την ξήρανση.

Η ποσότητα του τσιμέντου απαιτείται να είναι η μικρότερη δυνατή, αλλά πάντα μέσα στα επιτρεπτά όρια που καθορίζονται από τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας του σκυροδέματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 και τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος .

Η ποιότητα του τσιμέντου είναι απαραίτητο να εξασφαλίζει βραδεία έκλυση θερμότητας. Κατάλληλα για τον σκοπό αυτό είναι τα τσιμέντα με περιορισμένο αργιλικό τριασβέστιο και προσμίξεις ποζολανικών γαιών, ιπτάμενης τέφρας (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1) κ.ά., όπως τα τύπου CEM IIB ή CEM IVB σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

Συνιστάται το μέγεθος του κόκκου να είναι το μεγαλύτερο δυνατό, να μην υπερβαίνει όμως τα 150 mm.

Με την αύξηση του μεγέθους των κόκκων μειώνεται η ποσότητα του τσιμεντοκονιάματος και της απαιτούμενης ποσότητας τσιμέντου. Συγχρόνως όμως αυξάνεται και ο κίνδυνος ρηγματώσεων μεταξύ αδρανών και τσιμεντοκονίας λόγω διαφοράς των συστολοδιαστολών.

Ο μέγιστος κόκκος και η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών εξαρτώνται από τον τρόπο μεταφοράς και διάστρωσης του σκυροδέματος:

α) Μεταφορά και διάστρωση με αντλία

Τα αδρανή πρέπει να έχουν την κοκκομετρική διαβάθμιση που απαιτείται για εξασφάλιση της αντλησιμότητας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016.

β) Μεταφορά με κάδους, αναβατόρια, κυλιόμενη ταινία ή άλλο μηχανικό τρόπο

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αδρανή μεγαλύτερου μεγίστου κόκκου, έως 150 mm.

Η διεθνής εμπειρία υποδεικνύει, στην περίπτωση αυτή, ότι η κοκκομετρική διαβάθμιση πρέπει να πλησιάζει στις εξής αναλογίες:

- το 50% της ποσότητας των αδρανών (κατά βάρος) να είναι κόκκων μικρότερων των 31,5 mm
- το υπόλοιπο να ισομοιρασθεί στις περιοχές μεγεθών 31,5 - 80 mm (25%) και 80 - 150 mm (25%).

Για το νερό ανάμιξης ισχύουν οι απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016 για το κοινό σκυρόδεμα (πρέπει να τηρούνται οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008).

Ενίοτε για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις της μελέτης, είναι αναγκαία η προσθήκη πρόσθετων σκυροδέματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, όπως;

α) Επιβραδυντικά της ενυδάτωσης για τη μείωση του ρυθμού έκλυσης της θερμότητας ενυδάτωσης.

β) Ρευστοποιητικά και υπερευστοποιητικά για την αύξηση του εργάσιμου.

γ) Μειωτές υδατοπερατότητας

Επισημαίνεται ότι τα πρόσθετα αυτά παρουσιάζουν συγχρόνως και ελαφρώς επιβραδυντική δράση.

Δεν συνιστώνται πρόσθετα που επιταχύνουν, γενικά, την ενυδάτωση.

Σκόπιμη είναι πολλές φορές και η χρήση πρόσθετων υλικών με ποζολανικές ιδιότητες, τα οποία μειώνουν σημαντικά τη θερμότητα ενυδάτωσης και μειώνουν την υδατοπερατότητα, χωρίς να επηρεάζουν σημαντικά την αντοχή. Τέτοια υλικά είναι, κυρίως, οι ποζολανικές γαίες και η ιπτάμενη τέφρα.

4.3 Μελέτη σύνθεσης

α) Στην περίπτωση αδρανών μεγίστου κόκκου μέχρι 31,5 mm, η μελέτη σύνθεσης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ-2016 .

β) Στη περίπτωση αδρανών μεγίστου κόκκου μεγαλύτερου, η μελέτη σύνθεσης πρέπει να γίνεται, τόσο με αδρανή μέγιστου κόκκου 31,5 mm, όσο και με τα αδρανή που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν

Για τον προσδιορισμό της αντοχής υπάρχουν δύο δυνατότητες:

i. Με λήψη τουλάχιστον έξι (6) κυβικών δοκιμίων ακμής ίσης με το τριπλάσιο του μεγίστου κόκκου ή έξι (6) κυλινδρικών δοκιμίων διαμέτρου ίσης με το τριπλάσιο του μεγίστου κόκκου και ύψος ίσο με το διπλάσιο της διαμέτρου, τόσο με βάση τα αδρανή που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, όσο και με τα αδρανή μέγιστου κόκκου 31,5 mm (τα τελευταία πρέπει να είναι τυποποιημένα δοκίμια σύμφωνα με τον ΚΤΣ-2016.

   Με βάση τον συσχετισμό των αποτελεσμάτων θραύσης των δύο αυτών σειρών δοκιμίων προκύπτει ο συντελεστής συσχετισμού αντοχών, ο οποίος δεν πρέπει να είναι μικρότερος του 0,90 (σκυρόδεμα με χονδρόκοκκα αδρανή / σκυρόδεμα με αδρανή έως κόκκου 31,5 mm).

ii Εάν δεν εξετασθούν οι δύο ως άνω σειρές δοκιμίων, οι αντοχές των συμβατικών δοκιμίων σε όλες τις περιπτώσεις (και για τη μελέτη σύνθεσης και για τον τελικό έλεγχο του σκυροδέματος) πρέπει πολλαπλασιάζονται επί συντελεστή 0,80.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάστρωση και συμπύκνωση

Ισχύουν γενικά τα προβλεπόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος» με τις ακόλουθες συμπληρώσεις και επισημάνσεις:

α) Η μεταφορά του σκυροδέματος στη θέση σκυροδέτησης πρέπει να γίνεται με άντληση, κάδους, αναβατόρια, κυλιόμενη ταινία ή άλλα μηχανικά μέσα.

Σε κάθε περίπτωση, η διαστρωνόμενη ποσότητα πρέπει να ανταποκρίνεται προς τις δυνατότητες του διαθέσιμου εξοπλισμού συμπύκνωσης, η, αντίστροφα, ο διατιθέμενος εξοπλισμός συμπύκνωσης πρέπει να είναι επαρκής για τον προβλεπόμενο ρυθμό διάστρωσης.

Οι κάδοι γεμίζουν με κυλιόμενες ταινίες, γερανό ή οποιοδήποτε άλλο μηχανικό μέσο. Η εκκένωσή τους απαιτείται να γίνεται γρήγορα και κάθετα στην επιφάνεια σκυροδέτησης, ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των χονδρόκοκκων αδρανών.

Η σκυροδέτηση πρέπει να γίνεται σε στρώσεις πάχους έως των 35 cm για αδρανή μέγιστου κόκκου μέχρι 31,5 mm και έως 50 cm για αδρανή μέγιστου κόκκου μέχρι 150 mm.

β) Η δόνηση πρέπει να γίνεται με δονητές που εξασφαλίζουν την πλήρη συμπύκνωση του σκυροδέματος.

Σε σχετικώς μικρότερα έργα, καθώς και κοντά στους ξυλοτύπους και σε ενσωματωμένα στοιχεία, πρέπει να χρησιμοποιούνται δονητές διαμέτρου 8 - 15 cm και συχνότητας 7.000 – 10.000 vpm (δονήσεων ανά λεπτό).

Σε μεγαλύτερα έργα (ογκώδη θεμέλια, βάσεις γεφυρών), πρέπει να χρησιμοποιούνται δονητές διαμέτρου 13 - 18 cm και συχνότητας 5.500 – 8.500 vpm (δονήσεις ανά λεπτό).

Οι δονητές πρέπει να παραμένουν, πρακτικά κάθετοι στην επιφάνεια του σκυροδέματος, να εισχωρούν σε όλο το βάθος της στρώσης και κατά 5 - 10 cm στην προηγούμενη στρώση.

Κάθε στρώση είναι απαραίτητο να διαστρώνεται όσο ακόμα η προηγούμενη στρώση είναι νωπή, ώστε να αποφεύγονται οριζόντιοι αρμοί εργασίας.

Εφόσον η επιφάνεια σκυροδέτησης είναι εκτεταμένη, η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται με συστοιχίες δονητών που προχωρούν παράλληλα σε όλο το πλάτος διάστρωσης, σε απόσταση μεταξύ τους περίπου 1,5 φορά την ακτίνα δράσης τους

Η δόνηση πρέπει να διαρκεί έως ότου παύσουν να εμφανίζονται φυσαλίδες αέρος στην επιφάνεια, όχι δε λιγότερο από 10 - 15 sec σε κάθε θέση.

5.2 Έλεγχος της εκλυομένης θερμότητας και των συστολοδιαστολών

Η θερμοκρασία του σκυροδέματος πρέπει απαραίτητα κατά τη διάστρωση να ελέγχεται συνεχώς με κατάλληλα θερμόμετρα μάζας και να μην ξεπερνάει τους 20 °C.

Επίσης πρέπει να ελέγχεται συνεχώς ότι η θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ δύο θέσεων της σκυροδέτησης (κυρίως μεταξύ εσωτερικού και επιφανείας) δεν υπερβαίνει τους 20 °C, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στην ειδική μελέτη.

Γενικά πρέπει να τηρούνται τα μέτρα που προβλέπονται στον ΚΤΣ 2016 υπό συνθήκες θερμού ή ψυχρού καιρού:

α) Υπό συνθήκες θερμού καιρού

Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό της μάζας του σκυροδέματος κατά την ενυδάτωση.

Συνήθεις απαιτήσεις είναι:

- Η εργασία κατά τις νυκτερινές ώρες.
- Η προστασία του διαστρωνομένου σκυροδέματος από τον ήλιο.

- Η μόνωση των σωλήνων μεταφοράς του σκυροδέματος με λινάτσες που παραμένουν υγρές ή η βαφή των σωλήνων με χρώμα λευκό ή χρώμα αλουμινίου.

Είναι επίσης δυνατή ή/και απαραίτητη σε ορισμένες περιπτώσεις η πρόβλεψη συστήματος σωληνώσεων στο εσωτερικό του φορέα για τη διέλευση (ψυχρού) ύδατος προς απαγωγή της θερμότητας και αποφυγή ρηγμάτωσης. Στις περιπτώσεις αυτές είναι αναγκαίο να συντάσσεται σχετική μελέτη, η οποία υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

β) Υπό συνθήκες ψυχρού καιρού

Πρέπει να λαμβάνονται συγχρόνως και μέτρα για την αποφυγή γρήγορης ψύξης της επιφάνειας του διαστρωνόμενου σκυροδέματος.

5.3 Συντήρηση

Η συντήρηση πρέπει να βασίζεται γενικά στις οδηγίες του ΚΤΣ-2016 και της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος» με τις εξής παρατηρήσεις:

α) Η επιλογή της μεθόδου συντήρησης, πρέπει να βασίζεται στη διαφορά θερμοκρασίας που μπορεί να αναπτυχθεί μεταξύ επιφανείας και εσωτερικού του σκυροδετούμενου στοιχείου.

β) Η συντήρηση πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 14 ημέρες και εφόσον έχουν χρησιμοποιηθεί επιβραδυντικά πρόσθετα ή ποζολανικά πρόσμικτα, τουλάχιστον για 28 ημέρες.

γ) Οι τυχόν χρησιμοποιούμενες συνθετικές μεμβράνες προστασίας (εφ' όσον κριθούν απαραίτητες), πρέπει να απομακρύνονται όταν σκυροδετείται νέα στρώση ώστε να αποκαθίσταται η συνάφεια με την υποκείμενη στρώση.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

α) Έλεγχος ρηγμάτωσης

Ο κίνδυνος ρηγμάτωσης λόγω της εκλυομένης θερμότητας ενυδάτωσης και της αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό της μάζας του σκυροδέματος, εμφανίζεται κατά κανόνα στην εξωτερική επιφάνεια.

Επομένως, κατά την παραλαβή πρέπει να γίνεται λεπτομερής οπτικός έλεγχος όλων των εξωτερικών επιφανειών για την επισήμανση τυχόν μικρορηγματώσεων.

β) Έλεγχος αντοχής

Ο έλεγχος αντοχής πρέπει να γίνει όπως έχει προβλεφθεί στην εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης.

Σε περίπτωση αδρανών μεγίστου κόκκου 31,5 mm ο έλεγχος αντοχής πρέπει να γίνει όπως προβλέπεται στον ΚΤΣ 2016 με τα ίδια δοκίμια με τα οποία έγινε και η μελέτη σύνθεσης.

Σε περίπτωση χονδρόκοκκων αδρανών ο έλεγχος αντοχής πρέπει να γίνεται με δοκίμια που προέρχονται από ανάμειγμα που έχει παρασκευασθεί μεν με βάση την εφαρμοζόμενη μελέτη σύνθεσης, αλλά τα αδρανή έχουν κοσκινιστεί έτσι ώστε να παρακρατούνται οι κόκκοι διαστάσεων άνω των 31,5 mm. Επί των δοκιμίων αυτών πρέπει να εφαρμόζεται ο συντελεστής αναγωγής, σύμφωνα με καθοριζόμενα στην παράγραφο 4.2 της παρούσας.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυρόδεμα και επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα (m^3) σκυροδέματος, επί έτοιμης κατασκευής, με βάση την κατηγορία του σκυροδέματος.

Στις ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
- Η παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος
- Η λήψη των απαιτούμενων μέτρων ελέγχου των θερμοκρασιών που αναπτύσσονται λόγω της ενυδάτωσης του σκυροδέματος.
- Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και να φέρουν την προβλεπόμενη κατά περίπτωση σήμανση CE.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Πλεονάζοντα σκυροδέματα ή προϊόντα αποξήλωσης ελαττωματικών κατασκευών πρέπει να αποτίθενται στους προβλεπόμενους χώρους στη Μελέτη ή / και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΚΤΣ 2016 - *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*.

[2] ACI PRC-207.1-05, *Guide to Mass Concrete*

[3] US Bureau of Reclamation, *"Concrete Manual, PCA concrete for massive structures",*

[4] M. Neville, *"Properties of Concrete"*

[5] D. F. Orchard,"*Concrete Technology".*

2021-05-21 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προένταση σκυροδέματος

Concrete post- and pre-tensioning

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.2.1 Χάλυβες Προέντασης

4.2.2 Περιβλήματα τενόντων (σωλήνες)

4.3 Πιστοποιητικά χαλύβων προέντασης

4.4 Τροποποίηση συστήματος προέντασης από τον Ανάδοχο

4.5 Απαιτήσεις για το τσιμεντένεμα πλήρωσης των σωλήνων προέντασης

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χειρισμοί των τενόντων

5.1.1 Ευθύτητα

5.1.2 Κατάσταση επιφανείας

5.1.3 Διαμόρφωση κεφαλών

5.1.4 Προφυλάξεις κατά τη μεταφορά και αποθήκευση

5.1.5 Προφυλάξεις μετά την τοποθέτηση

5.2 Αγκυρώσεις

5.3 Περιβλήματα τενόντων

5.3.1 Τοποθέτηση

5.3.2 Ενώσεις

5.3.3 Ευθυγράμμιση

5.4 Εφαρμογή της προέντασης

5.4.1 Γενικά

5.4.2 Συσκευές τάνυσης (γρύλλοι)

5.4.3 Διαδικασία τάνυσης

5.4.4 Προεντεταμένη κλίνη .....

5.4.5 Εξωτερική προένταση .....

5.5 Τσιμεντενέσεις .....

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών .....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος** .....

Βιβλιογραφία .....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Προένταση σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εφαρμογή προέντασης σε δομικά στοιχεία από πρόχυτο ή επί τόπου χυτευόμενο σκυρόδεμα, ήτοι η προμήθεια, μορφοποίηση, τοποθέτηση και τάνυση του χάλυβα προέντασης, η προμήθεια και τοποθέτηση των στοιχείων που είναι αναγκαία για την εφαρμογή του συστήματος προέντασης (κεφαλές αγκύρωσης, μούφες, περιβλήματα τενόντων κλπ) και η τσιμεντένεση των τενόντων.

Η προδιαγραφή καλύπτει θέματα προέντασης με άμεση ή μεταγενέστερη συνάφεια, δεν καλύπτει θέματα εξωτερικής ή εσωτερικής προέντασης χωρίς συνάφεια.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους θα έχουν εφαρμογή, όταν ενσωματωθούν στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 445	*Grout for prestressing tendons - Test methods -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 446	*Grout for prestressing tendons - Grouting procedures -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Διαδικασίες έκχυσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 447	*Grout for prestressing tendons - Basic requirements -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Προδιαγραφή για συνήθη ενέματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 523	*Steel strip sheaths for prestressing tendons - Terminology, requirements, quality control -- Περιβλήματα προενταμένων τενόντων από περιελιγμένη χαλύβδινη ταινία - Ορολογία, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-4	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling – Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-3	*Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 3: Prestressing steel -- Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Χάλυβες προέντασης*
EAD 160004-00-0301	*Post-tensioning kits for pestressing of structures -- Συστήματα μετατάνυσης (κιτ) για την προένταση κατασκευών*
EAD 160027-00-0301	*Special filling products for post-tensioning kits -- Ειδικά πληρωτικά προϊόντα για συστήματα (κιτ) μετέντασης*.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Χάλυβες Προέντασης

Οι χάλυβες προέντασης διακρίνονται ως εξής:

α) Ως προς τη μεθοδολογία κατεργασίας:

- θερμική κατεργασία
  - χάλυβες ειδικής κατεργασίας
  - χάλυβες σκληρυμένοι με βαφή
- μηχανική κατεργασία
  - χάλυβες ψυχρής κατεργασίας με διέλκυση ή εξέλαση
  - χάλυβες ψυχρής κατεργασίας με συστροφή ή έλξη

β) Ως προς τον τύπο:

- σύρματα και ράβδοι
- συρματόσχοινα ή τένοντες

γ) ως προς τη μορφή:

- σύρματα ή ράβδοι, λεία και στρογγυλά (τα σύρματα μπορούν να είναι ίσια ή με οδοντώσεις)
- σύρματα ή ράβδοι, με ραβδώσεις, στρογγυλά ή μη.

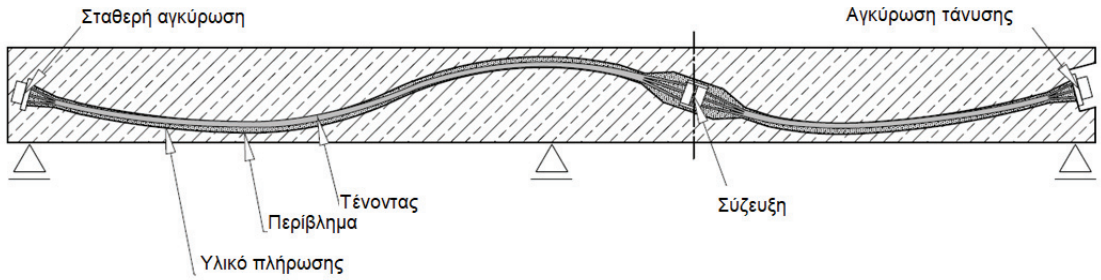
Η κατηγορία του χάλυβα προέντασης προσδιορίζεται με βάση το χαρακτηριστικό όριο διαρροής $f_{p0,1k}$ και τη χαρακτηριστική εφελκυστική αντοχή f_{pk}

Το μέτρο ελαστικότητας μπορεί να λαμβάνεται ίσο με 195 GPa για τα συρματόσχοινα και 205 GPa για τα χαλυβδοσύρματα και τις ράβδους προέντασης.

3.2 Σύστημα προέντασης

Διεθνώς αναφέρεται ως "PT system" ή "PT kit" και περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τένοντες, αγκυρώσεις, περιβλήματα τενόντων και υλικό πλήρωσης περιβλημάτων. Μπορεί επίσης να περιλαμβάνει, εφ' όσον απαιτείται, πολύκλωνους τένοντες (συρματόσχοινα), συνδέσμους τενόντων (κόπλερς), εκτροπείς τενόντων, κλωβούς οπλισμού αγκυρώσεων (οπλισμός διάσπασης) και λοιπά εξαρτήματα.

Τα συστήματα προέντασης δεν καλύπτονται από κάποιο εναρμονισμένο Πρότυπο.



4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για τα συστήματα προέντασης έχει εφαρμογή το Ευρωπαϊκό Έγγραφο Αξιολόγησης EAD 160004-00-0301, βάσει του οποίου μπορεί να εκδοθεί Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (ETA) και τα προϊόντα να φέρουν σήμανση CE.

Στην περίπτωση έκδοσης ETA, τα προϊόντα πρέπει να διαθέτουν υποχρεωτικά δήλωση επιδόσεων και να προσκομισθεί εφόσον ζητηθεί το πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης κατά το σύστημα 1+που εκδίδει κοινοποιημένος στην ΕΕ οργανισμός.

Οι εργασίες προέντασης πρέπει απαραίτητα να εκτελούνται υπό την εποπτεία αρμόδιου Μηχανικού του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει λεπτομερές πρόγραμμα των εργασιών προέντασης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670, στο οποίο πρέπει να περιλαμβάνονται:

- οι έλεγχοι και βαθμονομήσεις των συσκευών και οργάνων εφαρμογής της προέντασης,
- στοιχεία εμπειρίας των συνεργείων στα οποία ο Ανάδοχος προτίθεται να αναθέσει τις εργασίες προέντασης,
- οι προβλεπόμενες δοκιμές και έλεγχοι,
- οι επιμέρους φάσεις εκτέλεσης των εργασιών προέντασης.

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.2.1 Χάλυβες Προέντασης

Οι γενικές απαιτήσεις για τους χάλυβες προέντασης έχουν ως εξής:

α) Τα σύρματα πρέπει να προέρχονται από ψυχρή κατεργασία με διέλκυση ή/και εξέλαση χάλυβα παραγόμενου με τη μέθοδο της ανοικτής εστίας ή σε ηλεκτρική κάμινο και να έχουν υποστεί θερμική κατεργασία για την απαλοιφή των εσωτερικών τάσεων.

β) Ενώσεις συρμάτων με ηλεκτροσυγκόλληση δεν γίνονται αποδεκτές,

γ) Τα σύρματα (λεία ή μη) πρέπει να είναι καθαρά, στεγνά και χωρίς εργοστασιακές απολεπίσεις,

δ) Όταν το σύστημα προέντασης απαιτεί τη διαμόρφωση κεφαλών στα σύρματα, πρέπει να ελεγχθεί η καταλληλότητά του σύρματος για τη συγκεκριμένη εργασία με δειγματοληψία πριν από την προσκόμισή του στο εργοτάξιο,

ε) Συρματόσχοινο ή σύρμα που ξετυλίγεται ελεύθερα σε επίπεδο και λείο δάπεδο από σκυρόδεμα πρέπει να παραμένει ευθύγραμμο,

στ) Εάν απαιτείται, η επιφάνεια μπορεί να εμφανίζει νευρώσεις ύψους έως 0,1 mm. Οι νευρώσεις δεν επιτρέπεται να διαφοροποιούν τις μηχανικές ιδιότητες του λείου καλωδίου.

Όσον δε αφορά τα μηχανικά χαρακτηριστικά τίθενται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Η ελάχιστη διάμετρος συρμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον 5,0 mm. Για κυκλικές διατομές, η ελάχιστη διατομή συρμάτων πρέπει να μην είναι μικρότερη από 30 mm^2,
2. Οι ανοχές της μάζας πρέπει να κυμαίνονται από +2,0% έως -2,0% της ονομαστικής τιμής. Για τις μη κυκλικές διατομές, οι ανοχές των διαστάσεων να κυμαίνονται από +4,0% έως -2,0% των ονομαστικών τιμών,
3. Η ελάχιστη εφελκυστική αντοχή θραύσης πρέπει να είναι η προδιαγραφόμενη από τη στατική μελέτη,

4. Το συμβατικό όριο διαρροής, που αντιστοιχεί σε παραμόρφωση 0,1% πρέπει να είναι ίσο προς 85~89% της χαρακτηριστικής Εφελκυστικής Αντοχής Θραύσης (ΕΑΘ),

5. Η επιμήκυνση θραύσης, μετρούμενη σε δοκίμιο μήκους Lo ≥ 500 mm πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,5%,

6. Η μείωση της πραγματικής διατομής στη θέση θραύσης πρέπει να είναι ≥ 25% (στένωση θραύσης),

7. Αντοχή κόπωσης: Τουλάχιστον 2 εκατομμύρια κύκλοι φόρτισης, μεταξύ τάσης ίσης προς 55% και 70% της χαρακτηριστικής ΕΑΘ,

8. Χαλάρωση: Υπό αρχική τάση ίση προς το 70% και 80% της χαρακτηριστικής ΕΑΘ και υπό κανονική θερμοκρασία, η χαλάρωση να μην υπερβαίνει το 2,5% και 4,5% αντίστοιχα, ύστερα από διάρκεια δοκιμής 1000 ωρών.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά πρέπει να προκύπτουν από τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών εκτελουμένων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-3.

4.2.2 Περιβλήματα τενόντων (σωλήνες)

Τα περιβλήματα των τενόντων μπορεί να είναι:

[1] Από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα με σπειροειδείς πτυχώσεις, ελάχιστου πάχους για κάθε κλάση σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1. Οι γαλβανισμένοι αυτοί σωλήνες απαιτείται να είναι ηλεκτροχημικά παθητικοποιημένοι με εφαρμογή μεθόδου καταιονισμού χρωμίου.

Η κλάση 1 αφορά συνήθη σωλήνα

Η κλάση 2 αφορά δύσκαμπτο σωλήνα

Πίνακας 1 - Ελάχιστες απαιτήσεις σωλήνων τενόντων

Εσωτερική διάμετρος σωλήνας σε mm		25	25-35	35-45	45-55	55-65	65-75	75-85	85-100	100-130
Πάχος ελάσματος σε mm	Κλάση 1	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40	>=0,40
	Κλάση 2	-	-	0,40	0,45	0,45	0,50	0,50	0,60	>=0,60

Τα περιβλήματα προενταμένων τενόντων από περιελιγμένη χαλύβδινη ταινία πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 523, οπότε υποχρεωτικά πρέπει:

α) να φέρουν σήμανση CE

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

[2] Περιβλήματα από συνθετικά υλικά

Για τα περιβλήματα τενόντων από συνθετικά υλικά έχει εφαρμογή το Ευρωπαϊκό Έγγραφο Αξιολόγησης EAD 160004-00-0301, βάσει του οποίου μπορεί να εκδοθεί Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (ETA) και τα προϊόντα να φέρουν σήμανση CE. Στην περίπτωση έκδοσης ETA, τα προϊόντα πρέπει να διαθέτουν υποχρεωτικά δήλωση επιδόσεων και να προσκομισθεί, εφόσον ζητηθεί, το πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης που εκδίδει κοινοποιημένος στην ΕΕ οργανισμός.

Η δυνατότητα χρησιμοποίησης περιβλημάτων τενόντων από συνθετικά υλικά καθώς και οι απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά τους πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη,

Γενικώς τα περιβλήματα των τενόντων πρέπει να έχουν ελάχιστη εσωτερική διάμετρο κατά 6 mm τουλάχιστον μεγαλύτερη από την ονομαστική διάμετρο του τένοντα και διατομή τουλάχιστον 2,5 φορές εκείνης του χάλυβα.

Το πλήθος των αρμών πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν, ο κάθε δε αρμός να σφραγίζεται πλήρως έναντι πιθανής εισχώρησης οποιουδήποτε υλικού. Συνιστάται η παραγωγή των σωλήνων επί τόπου του έργου, λίγο πριν τη χρησιμοποίησή τους για λόγους μείωσης της επιφανειακής διάβρωσης και των ενώσεων.

Όλα τα περιβλήματα (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη) πρέπει να είναι κλάσης 2, με ηλεκτροσυγκολλούμενα άκρα, ή με διαμόρφωση αλληλοεμπλεκομένης συναρμογής. Τυχόν συνδετήρια τεμάχια που τοποθετούνται για την ένωση των παραπάνω δύσκαμπτων περιβλημάτων προς τις συσκευές αγκύρωσης, μπορεί να είναι και μη γαλβανισμένα.

Τα περιβλήματα των τενόντων πρέπει να είναι στεγανά, ώστε να μην εισρέει σκυρόδεμα κατά τη σκυροδέτηση.

Η επιφανειακή κατάσταση του εσωτερικού των σωλήνων πρέπει να είναι γενικά καθαρή. Μπορεί να γίνει δεκτή και ελαφρώς οξειδωμένη επιφάνεια υπό την προϋπόθεση ότι πρέπει αυτό να έχει ληφθεί κατάλληλα υπόψη στον υπολογισμό των τριβών.

4.3 Πιστοποιητικά χαλύβων προέντασης

Τα στροφεία (καρούλια, μπομπίνες) ή οι δέσμες χάλυβα προέντασης πρέπει να συνοδεύονται από εργοστασιακό πιστοποιητικό ποιότητας/προέλευσης, με κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

- ονομασία εργοστασίου παραγωγής.
- αριθμό παρτίδας.
- αριθμό δέματος/ συσκευασίας.
- καθαρό βάρος συσκευασίας (lot net weight).
- ονομαστική διατομή σύρματος/ συρματόσχοινου.
- ποιότητα χάλυβος.
- μεθοδολογία παραγωγής (π.χ. ψυχρής εξέλασης, με θερμική κατεργασία).

Επιπρόσθετα οι παρτίδες του υλικού που μεταφέρονται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό εργαστηριακών δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-3, το οποίο να αναφέρεται:

- Στο εύρος των αποκλίσεων από τις ονομαστικές διαστάσεις
- Στην τάση θραύσης
- Στην επιμήκυνση κατά τη θραύση
- Στο διαπιστούμενο όριο ελαστικότητος, με βάση διαγράμματα τάσης-μήκυνσης
- Στις τιμές χαλάρωσης (απώλεια τάσης μετά από φόρτιση με αρχική τάση ίση προς 60%, 70% και 80% της χαρακτηριστικής εφελκυστικής αντοχής θραύσης, υπό κανονική θερμοκρασία, ύστερα από δοκιμασία διαρκείας 1.000 ωρών).
- Στα αποτελέσματα των δοκιμών διάβρωσης

Τα πιστοποιητικά πρέπει να είναι στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα, αλλιώς υποχρεωτικά να συνοδεύονται από μετάφραση υπογεγραμμένη από Διπλωματούχο Μηχανικό.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει στην Αρμόδια Αρχή δείγματα από παρτίδες προσκομιζόμενων υλικών, της επιλογής της, προς έλεγχο. Τα δείγματα πρέπει να συνοδεύονται από αντίγραφα των αντιστοίχων εργοστασιακών και εργαστηριακών πιστοποιητικών (δέματος και παρτίδας, αντίστοιχα). Δεν επιτρέπεται καμία ενσωμάτωση υλικών πριν από την αποδοχή τους από την Αρμόδια Αρχή.

4.4 Τροποποίηση συστήματος προέντασης από τον Ανάδοχο

Ο Ανάδοχος δικαιούται να εφαρμόσει στο Έργο, κατόπιν σχετικής έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής, εναλλακτικό σύστημα προέντασης, καλυπτόμενο από Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (ΕΤΑ) βάσει της EAD 160004-00-0301, ισοδύναμο με αυτό που προβλέπεται στην εγκεκριμένη Μελέτη, υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

α) Καλύπτονται στο σύνολό τους οι απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής,

β) Η καθαρή συνολική δύναμη προέντασης, μετά την αφαίρεση των απωλειών δεν είναι μικρότερη αυτής του συμβατικού συστήματος,

γ) Η αντοχή θραύσης των τενόντων δεν είναι μικρότερη από αυτή του συμβατικού συστήματος,

δ) Η χάραξη των τενόντων συμφωνεί γενικά με εκείνη των σχεδίων της Μελέτης,

ε) Οι τάσεις του σκυροδέματος σε όλες τις διατομές και σε όλα τα στάδια της κατασκευής, δεν υπερβαίνουν τις επιτρεπόμενες τάσεις των προδιαγραφών.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο, σχέδια λεπτομερειών και υπολογισμούς των προσωρινών και μονίμων απωλειών που προκύπτουν από το προτεινόμενο σύστημα προέντασης.

Εξυπακούεται ότι με την αποδοχή εκ μέρους της Αρμόδιας Αρχής του εναλλακτικού συστήματος προέντασης, ο Ανάδοχος διατηρεί στο ακέραιο τις συμβατικές υποχρεώσεις του για την τήρηση του χρονοδιαγράμματος του Έργου.

4.5 Απαιτήσεις για το τσιμεντένεμα πλήρωσης των σωλήνων προέντασης

Έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 445, ΕΛΟΤ ΕΝ 446 και ΕΛΟΤ ΕΝ 447 που αναφέρονται στα ενέματα προεντεταμένων τενόντων.

Για τα ειδικά πληρωτικά προϊόντα για συνδυασμούς συστημάτων (κιτ) μετέντασης έχει επίσης εφαρμογή το Ευρωπαϊκό Έγγραφο Αξιολόγησης EAD 160027-00-0301, βάσει του οποίου μπορεί να εκδοθεί Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (ΕΤΑ) και τα προϊόντα να φέρουν σήμανση CE. Στην περίπτωση έκδοσης ΕΤΑ, τα προϊόντα πρέπει να διαθέτουν υποχρεωτικά δήλωση επιδόσεων και να προσκομισθεί, εφόσον ζητηθεί, το πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης που εκδίδει κοινοποιημένος στην ΕΕ οργανισμός.

Γενικώς για τις τσιμεντενέσεις επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Απαιτείται η εκπόνηση μελέτης σύνθεσης του ενέματος στην οποία πρέπει να καθορίζονται:

- η ποσότητα του τσιμέντου κατά βάρος ανά παρτίδα παραγωγής (χαρμάνι)
- η ποσότητα του νερού (η αναλογία του εν γένει δεν πρέπει να υπερβαίνει το 44% κατά βάρος του τσιμέντου),
- κατά βάρος αναλογία των πρόσθετων (σύμφωνα με τις οδηγίες και τα όρια αναλογιών που συνιστά ο προμηθευτής τους),
- η σειρά προσθήκης των υλικών στον αναμικτήρα,
- ο τύπος του αναμικτήρα,
- ο χρόνος ανάμιξης.

Επισημαίνεται ότι για τα πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων έχει εφαρμογή το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-4, οπότε εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας δομικών προϊόντων, και πρέπει να είναι σύμφωνα με αυτόν

Τα προϊόντα αυτά πρέπει να συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός στην Ελληνική γλώσσα σύμφωνα με τον κατ‘ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/ 28.05.2014) και να φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011.

Επιπρόσθετα, τα πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο.

Το ενσακκισμένο τσιμέντο πρέπει να φυλάσσεται μέχρι την ενσωμάτωσή του σε κλειστό και ξηρό χώρο και απαιτείται να μην έρχεται σε επαφή με το έδαφος.

Γενικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό πόσιμο ή προερχόμενο από πηγές ή ποτάμια, καθαρό και χωρίς ορατές προσμίξεις. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται νερό που πιθανώς περιέχει χημικά που μπορεί να προσβάλουν τον χάλυβα προέντασης ή έχει προσμίξεις ικανές να μεταβάλουν τη σύνθεση του ενέματος.

Το τσιμέντο των ενεμάτων πρέπει να είναι τύπου CEM I, και πάντα να παραδίδεται ενσακκισμένο. Όταν το τσιμέντο δεν παραδίδεται σε σάκους πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλη διαδικασία ζύγισης ώστε να διασφαλίζεται η προβλεπόμενη αναλογία του μίγματος.

Πρέπει επίσης να είναι διαθέσιμος στο εργοτάξιο ο κώνος για τη μέτρηση της ρευστότητας του ενέματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 445. Η ρευστότητα πρέπει να διατηρείται στα όρια 10~25 sec. Οι σχετικές διαδικασίες (ανάμιξης και ελέγχων) πρέπει να γίνονται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Η τσιμεντένεση πρέπει να γίνεται πάντα από το χαμηλότερο σημείο του τένοντα προς το υψηλότερο για την αποφυγή του σχηματισμού θυλάκων εγκλωβισμένου αέρα, και απαιτείται να μην διακόπτεται πλήρως για κανένα λόγο πριν από την ολοκλήρωσή της.

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να πραγματοποιήσει δοκιμές τσιμεντένεσης σε τμήμα τένοντα και περιβλήματος μήκους τουλάχιστον 10 m. Η δοκιμή αυτή πρέπει να γίνεται υπό συνθήκες αντίστοιχες εκείνων της τσιμεντένεσης των τενόντων του φορέα.

Όταν το τσιμεντένεμα σκληρυνθεί, ο τένοντας πρέπει να κοπεί καθαρά σε 5 τουλάχιστον σημεία και απαραίτητα να εξετασθεί η έκταση τυχόν κενών.

Η αντοχή σε θλίψη κυβικών δοκιμίων 100 mm κατασκευασμένων από το τσιμεντένεμα πρέπει να υπερβαίνει τα 17 N/mm^2 εντός 7 ημερών. Τα δοκίμια πρέπει να συντηρηθούν σε υγρό ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά το πρώτο εικοσιτετράωρο και ακολούθως μέσα σε νερό.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χειρισμοί των τενόντων

5.1.1 Ευθύτητα

Επιτρέπονται μόνον μικροδιορθώσεις για την ευθυγράμμιση των συρμάτων ή των ράβδων στο εργοτάξιο, οι οποίες και πρέπει να γίνονται εν ψυχρώ, αλλά όχι σε θερμοκρασία μικρότερη των 5 °C. Ράβδοι που έχουν υποστεί αναδίπλωση απορρίπτονται.

Τα σύρματα πρέπει να ομαδοποιούνται ανά τένοντα και να απλώνονται σε επαρκώς λεία επιφάνεια πριν από την εισαγωγή τους στα περιβλήματα.

5.1.2 Κατάσταση επιφανείας

Οι τένοντες και οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες των περιβλημάτων κατά την ενσωμάτωσή τους πρέπει να είναι απαλλαγμένες από διάβρωση, χαλαρή σκουριά και χαλαρά προϊόντα απολέπισης

5.1.3 Διαμόρφωση κεφαλών

Η διαμόρφωση κεφαλών στα σύρματα, όταν προβλέπεται, πρέπει να γίνεται εν ψυχρώ και συμμετρικά ως προς τον άξονά τους χωρίς να δημιουργούνται κοιλώματα και εγκοπές στα σύρματα. Για την αγκύρωση των κεφαλών πρέπει να εφαρμόζονται τα καθοριζόμενα στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

5.1.4 Προφυλάξεις κατά τη μεταφορά και αποθήκευση

Ο χάλυβας προέντασης πρέπει να προφυλάσσεται από κάθε είδους κακώσεις και διάβρωση (τσάκισμα, σκουριά κ.ά.) μέχρι την ενσωμάτωσή του στο έργο και την εφαρμογή της τσιμεντένεσης.

Η εμφάνιση σκουριάς που δεν απομακρύνεται με ένα στεγνό πανί, ή/και κάθε άλλο αποτέλεσμα διάβρωσης, συνιστά λόγο απόρριψης της παρτίδας του χάλυβα από την Αρμόδια Αρχή.

Ο χάλυβας προέντασης πρέπει να προσκομίζεται στο εργοτάξιο συσκευασμένος σε εμπορευματοκιβώτια ή άλλες ανάλογες συσκευασίες μεταφοράς, για να προστατεύεται από τραυματισμούς και διάβρωση κατά τη μεταφορά και αποθήκευσή του.

Οι συσκευασίες πρέπει να περιέχουν αντιδιαβρωτική ουσία (κατά της σκουριάς ή/και άλλων επιδράσεων της διάβρωσης). Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να εγκρίνει την εφαρμογή αντιδιαβρωτικής προστασίας κατευθείαν στο χάλυβα, μετά από πλήρως τεκμηριωμένη αίτηση του Αναδόχου. Σε κάθε περίπτωση, η αντιδιαβρωτική προστασία συνιστάται να μην επηρεάζει τη συνάφεια χάλυβα και σκυροδέματος.

Συσκευασίες που έχουν υποστεί κακώσεις από οποιαδήποτε αιτία, πρέπει να επιδιορθώνονται και να επαναφέρονται στην αρχική τους κατάσταση ή να αντικαθίστανται.

Τα στροφεία του χάλυβα προέντασης (κουλούρες) και όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα πρέπει να αποθηκεύονται πάνω από τη στάθμη του εδάφους και να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες.

5.1.5 Προφυλάξεις μετά την τοποθέτηση

Μετά την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης στο δομικό στοιχείο δεν είναι αποδεκτό να γίνονται ηλεκτροσυγκολλήσεις και δεν πρέπει να γειώνονται οι συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης στον σιδηροπλισμό ή στους τυχόν χρησιμοποιούμενους σιδηροτύπους.

Από τη στιγμή της τοποθέτησης μέχρι τη στιγμή της τάνυσης πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή διείσδυσης υγρασίας στο εσωτερικό των περιβλημάτων των τενόντων.

Όλοι οι τανυθέντες οπλισμοί απαιτείται να αποκόπτονται σύρριζα στην πλάκα αγκύρωσης, χωρίς να αφήνουν προεξέχοντα τμήματα, και τα εκτιθέμενα άκρα των τενόντων, μαζί με μια επιφάνεια σκυροδέματος 2,5 cm γύρω τους, πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς με συρματόβουρτσα και να βάφονται με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής ψευδαργυρικής βάσης (zinc rust primer).

5.2 Αγκυρώσεις

Οι τένοντες, που τανύονται μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, πρέπει να εξασφαλίζονται στα άκρα τους μέσω των διατάξεων μόνιμης αγκύρωσης που προβλέπονται από το εφαρμοζόμενο σύστημα προέντασης.

Οι αγκυρώσεις της προέντασης των εσωτερικών τενόντων τοποθετούνται σε εσοχές που πρέπει να πληρωθούν με τσιμεντένεμα ή και να σκυροδετηθούν μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης. Πριν από τη σκυροδέτηση, όλες οι ακάλυπτες επιφάνειες της αγκύρωσης και των άκρων των τενόντων πρέπει να επαλειφθούν με εποξειδική συγκολλητική ουσία. Στις περιοχές που καταλήγουν ομάδες αγκυρώσεων σε πυκνή διάταξη, είναι αναγκαίο να διαμορφώνεται εσοχή και να τοποθετείται ο πρόσθετος σιδηροπλισμός, ο οποίος προβλέπεται στα σχέδια λεπτομερειών. Ο σιδηροπλισμός αυτός πρέπει να προεξέχει από την επιφάνεια του σκυροδέματος και πρέπει να κάμπτεται μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης.

5.3 Περιβλήματα τενόντων

5.3.1 Τοποθέτηση

Τα περιβλήματα των τενόντων πρέπει να στηρίζονται σε ράβδους χαλαρού οπλισμού διατομής τουλάχιστον ∅12 σε αποστάσεις έως 1,00 m όταν ο χάλυβας τοποθετείται πριν από τη σκυροδέτηση, ή 0,50 m όταν ο χάλυβας τοποθετείται μετά τη σκυροδέτηση, έτσι ώστε να διατηρούν τη χάραξή τους. Απαγορεύεται σε οποιονδήποτε εργαζόμενο να πατάει επάνω στους σωλήνες προέντασης για οποιονδήποτε λόγο.

Εκτός εάν δηλώνεται διαφορετικά στα κατασκευαστικά σχέδια, η ανοχή της χάραξης καθορίζεται στον κατακόρυφο άξονα ως εξής:

- για πάχος δομικού στοιχείου $h \leq 200$ mm

  $\Delta h = \pm 0.025\ h$ για κάθε τένοντα

- για πάχος δομικού στοιχείου $h > 200$ mm

  $\Delta h = \pm 0.025\ h \leq \pm 20$ mm για τη συνισταμένη των τενόντων

$\Delta h = \pm 0.040\ h \leq \pm 30$ mm για μεμονωμένο τένοντα

Η ανοχή της χάραξης στους δύο άλλους άξονες απαιτείται να μην είναι μεγαλύτερη των ±20 mm.

Μετά την τοποθέτηση και στερέωση των περιβλημάτων στους ξυλοτύπους, τα άκρα τους πρέπει να εμφράσσονται για να αποφευχθεί η είσοδος στους τένοντες νερού ή άλλων ουσιών. Όταν προβλέπεται η τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης μετά τη σκυροδέτηση, τα περιβλήματα πρέπει να καθαρίζονται με πεπιεσμένο αέρα αμέσως πριν από την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης.

Στις περιπτώσεις προέντασης συνεχών φορέων τα περιβλήματα είναι απαιραίτητο να εφοδιάζονται με σωληνίσκους εξαερισμού στις θέσεις των ενδιαμέσων στηριγμάτων (υψηλά σημεία της χάραξης των τενόντων) ή/και σε πρόσθετα σημεία που τυχόν καθορίζονται στα σχέδια.

Οι σωλήνες εξαερισμού πρέπει να έχουν διάμετρο 1/2” κατ’ ελάχιστο. Οι συνδέσεις προς τα περιβλήματα απαιτείται να γίνουν με μεταλλικούς δομικούς συνδετήρες και να παρέχουν τη δυνατότητα να γίνει η τσιμεντένεση από τους σωλήνες εξαερισμού, όπως και τη δυνατότητα να σφραγισθούν οι εξαεριστήρες. Τα προεξέχοντα άκρα των σωλήνων εξαερισμού πρέπει να κόβονται μετά την ολοκλήρωση της τσιμεντένεσης.

5.3.2 Ενώσεις

Οι ενώσεις των περιβλημάτων των τενόντων πρέπει να γίνονται μέσω συνδέσμων (μουφών), μήκους κατ’ ελάχιστον 25 cm, και πρέπει να σφραγίζονται με αυτοκόλλητη ταινία ώστε να διασφαλίζεται η στεγανότητα. Δεν επιτρέπεται η ένωση των περιβλημάτων μόνο με ταινία.

Στα άκρα των περιβλημάτων των τενόντων (θέσεις διατάξεων αγκύρωσης) καθώς και στα υψηλά σημεία τους (περίπτωση συνεχών φορέων) απαιτείται να στερεώνονται σωληνίσκοι για την εκτέλεση της τσιμεντένεσης μετά την προένταση. Οι συνδέσεις σωληνίσκων περιβλήματος πρέπει να στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη ταινία για την αποφυγή έμφραξης κατά τη σκυροδέτηση.

5.3.3 Ευθυγράμμιση

Στις περιπτώσεις τμηματικής σκυροδέτησης των στοιχείων (π.χ. κατά την προβολοδόμηση φορέων γεφυρών), πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τη διασφάλιση της ευθυγράμμισης των περιβλημάτων, την ελαχιστοποίηση των παραμορφώσεων των άκρων και την αποφυγή διείσδυσης αριανιού. Για τον σκοπό αυτό είναι αναγκαίο να εφαρμόζονται εντός του περιβλήματος πλαστικοί σωλήνες κατάλληλης διατομής (ελαχιστοποίηση διακένου μεταξύ πλαστικού σωλήνα και περιβλήματος), οι οποίοι και να εισχωρούν τουλάχιστον 60 cm. Οι πλαστικοί σωλήνες πρέπει να ανασύρονται μετά τη σκυροδέτηση.

5.4 Εφαρμογή της προέντασης

5.4.1 Γενικά

Το υλικό των τενόντων (σύρματα, συρματόσχοινα ή ράβδοι) που έχει προγραμματισθεί να προενταθούν ταυτόχρονα, συνιστάται να προέρχεται από την ίδια συσκευασία.

Τα συρματόσχοινα και τα σύρματα δεν επιτρέπεται να σχηματίζουν γωνίες (γόνατα) και να εμφανίζουν συστροφή. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση συρματόσχοινων με ξετυλιγμένα σύρματα και για τον λόγο αυτό τα άκρα των καλωδίων μετά την κοπή τους συνιστάται να ματίζονται με σύρμα πρόσδεσης.

Οι τένοντες μπορούν να επαλείφονται ή να ψεκάζονται με υδατοδιαλυτό έλαιο για τη διευκόλυνση της τοποθέτησής τους στα περιβλήματα.

5.4.2 Συσκευές τάνυσης (γρύλλοι)

Οι υδραυλικοί γρύλλοι τάνυσης πρέπει να φέρουν μανόμετρο με ευδιάκριτο δίσκο ανάγνωσης, συνοδευόμενο από πρόσφατο πιστοποιητικό βαθμονόμησης και απαραίτητα να έχουν δυνατότητα μέτρησης της επιμήκυνσης. Η ακρίβειά τους πρέπει να είναι κατ’ ελάχιστον ίση προς το 5% της δύναμης προέντασης.

Η επιμήκυνση του τένοντα πρέπει να μετράται με ακρίβεια 2% ή 1 mm με κατάλληλα μέσα, για τον συγκεκριμένο τύπο γρύλλου. Εάν ο γρύλλος διαθέτει και δυναμόμετρο, πρέπει επίσης το όργανο αυτό να

συνοδεύεται από πιστοποιητικό βαθμονόμησης. Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι μετρήσεις μεγέθους μικροτέρου του 10% της κλίμακας του δυναμομέτρου δεν πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Οι υδραυλικοί γρύλλοι πρέπει να ελέγχονται και να βαθμονομούνται ανά εξάμηνο τουλάχιστον, τα δε μανόμετρα της αντλίας να ελέγχονται μετά από 100 τανύσεις ή έξι μήνες (όποιο συμβεί πρώτο).

Σε περίπτωση βλάβης, μετά την αποκατάστασή της, απαιτείται επαναβαθμονόμηση των συσκευών.

5.4.3 Διαδικασία τάνυσης

Η τάνυση απαιτείται να γίνεται υπό την παρουσία Μηχανικού του Αναδόχου. Πρέπει να τηρείται πρωτόκολλο προέντασης για τον κάθε τένοντα και για την κάθε φάση της προέντασης, με τα ακόλουθα στοιχεία:

- θέση του τένοντα
- ημερομηνία και χρόνος προέντασης
- αριθμός της πρέσσας
- τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίσθηκαν κατά τη διάρκεια της προέντασης
- ενδείξεις των πιέσεων ή/και των δυνάμεων (όταν υπάρχει δυναμόμετρο) σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες μετρούμενες επιμηκύνσεις.

Τα πρωτόκολλα προέντασης πρέπει απαραίτητα να υπογράφονται από τον υπεύθυνο Μηχανικό του Αναδόχου και τον εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή της προέντασης είναι η διαπίστωση της προβλεπόμενης στη μελέτη αντοχής του σκυροδέματος με τη θραύση τριών τουλάχιστον δοκιμίων. Απαιτείται η λήψη αρκετών δοκιμίων κατά τη σκυροδέτηση προκειμένου να παρακολουθείται η εξέλιξη της αντοχής (π.χ. 2, 3, 7, 12, 14 ημερών). Τα δοκίμια πρέπει να προετοιμάζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κ.Τ.Σ., αλλά απαραίτητα να συντηρούνται υπό συνθήκες ανάλογες με το δομικό στοιχείο με το οποίο σχετίζονται.

Προτού αρχίσει η τάνυση, απαιτείται να εξακριβώνεται εάν οι τένοντες μπορούν να κινηθούν ελεύθερα μέσα στα περιβλήματα. Η τάνυση πρέπει να είναι σύγχρονη για όλα τα σύρματα ή συρματόσχοινα του τένοντα και να προχωρά σταδιακά και με σταθερό ρυθμό, μέχρι την ανάπτυξη της προβλεπόμενης στο πρόγραμμα προέντασης δύναμης. Κατά τακτά χρονικά διαστήματα είναι αναγκαίο να γίνεται μέτρηση και καταγραφή της μήκυνσης του τένοντα και της αντίστοιχης ένδειξης του μανομέτρου.

Η τάνυση θεωρείται επιτυχής εφόσον η απόκλιση μεταξύ των θεωρητικών προβλέψεων και της εφαρμογής (δύναμη, επιμήκυνση) δεν υπερβαίνει

- το ±5% της θεωρητικής δύναμης ή επιμήκυνσης για το σύνολο των τενόντων μιας διατομής
- το ±10% της θεωρητικής δύναμης ή επιμήκυνσης για τον μεμονωμένο τένοντα.

Εάν οι αποκλίσεις είναι μεγαλύτερες των παραπάνω ορίων πρέπει να ενημερώνεται η Αρμόδια Αρχή και ο Μελετητής, να ελέγχεται η πηγή του σφάλματος, οι επιπτώσεις του επί της μελέτης και οι δυνατότητες αντιμετώπισής του, μη αποκλειόμενης και της χαλάρωσης / επανατάνυσης του τένοντα (χωρίς όμως να αποτελεί την πρώτη ενέργεια, λόγω του κινδύνου πρόσθετης καταπόνησης των συρματόσχοινων).

Η επιμήκυνση ελέγχεται μετά από ένα συγκεκριμένο επίπεδο φόρτισης και όχι από μηδενική βάση και επανελέγχεται μετά από 24 ώρες από την τάνυση, ώστε να διαπιστωθεί τυχόν λανθάνουσα ολίσθηση.

Σε περίπτωση που για διαφόρους λόγους (αστοχία, ατύχημα, αποκλίσεις από τις θεωρητικές επιμηκύνσεις) απαιτηθεί αποτάνυση – χαλάρωση του τένοντα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει έκθεση μεθοδολογίας αποτάνυσης, η οποία πρέπει να εγκρίνεται από την Αρμόδια Αρχή προκειμένου να συνεχισθούν οι εργασίες· Συνιστάται να ζητείται και η γνώμη του Μελετητή.

Η μεγίστη προσωρινή εφελκυστική τάση (τάση στην πρέσσα) του χάλυβα προέντασης δεν πρέπει να ξεπερνά το 80% της ελάχιστης αντοχής θραύσης (f_{pk}) ή το 90% του συμβατικού ορίου διαρροής ($f_{p01,k}$).

Η αντίστοιχη τάση μετά την αγκύρωση δεν πρέπει να ξεπερνά το 75% της ελάχιστης αντοχής θραύσης (f_{pk}) ή το 85% του συμβατικού ορίου διαρροής ($f_{p01,k}$).

Τυχόν πλεονάζον μήκος τένοντα, μετά την επιβολή της προέντασης μπορεί να κοπεί μόνον μετά από την ολοκλήρωση των διαδικασιών παραλαβής από την Αρμόδια Αρχή.

Η αποκοπή του πλεονάζοντος μήκους πρέπει να γίνεται μόνο με τροχό κοπής και σε απόσταση 12 έως 20 mm από την αγκύρωση. Κοπή με μέσα που προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας του χάλυβα προέντασης απαγορεύεται.

Εάν υπάρχει λόγος να αφεθούν τα συρματόσχοινα με μήκος >20 mm, πρέπει να κόβονται με τροχό κοπής, στο προεξέχον δε τμήμα να τοποθετούνται ειδικά καπάκια προστασίας.

5.4.4 Προεντεταμένη κλίνη

Η εφελκυστική δύναμη είναι αναγκαίο να διατηρείται αμετάβλητη κατά την περίοδο μεταξύ της τάνυσης και της μεταβίβασης των τάσεων, η οποία πρέπει να προχωρά με αργό ρυθμό για να ελαχιστοποιηθούν οι κραδασμοί.

α) Ευθύγραμμοι τένοντες: Για προένταση με τη μέθοδο της μακράς γραμμής συνιστάται η διάταξη επαρκούς αριθμού πλακών στήριξης κατά μήκος της κλίνης ώστε να διασφαλίζεται το αμετάβλητο της χάραξης των τενόντων κατά τη σκυροδέτηση.

Οι σιδηρότυποι πρέπει να διαθέτουν επαρκή ακαμψία και να παραλαμβάνουν τη δύναμη προέντασης χωρίς την ανάπτυξη παραμορφώσεων.

β) Τεθλασμένοι τένοντες: Οι διατάξεις συγκράτησης των τενόντων στην προβλεπόμενη θέση πρέπει να εξασφαλίζουν ελευθερία κινήσεων για την αποφυγή απωλειών λόγω τριβής. Εάν χρησιμοποιηθεί σύστημα που οδηγεί στην ανάπτυξη τριβών, η εφαρμοζόμενη δύναμη προέντασης απαιτείται να προσαρμοσθεί ανάλογα, με δοκιμές ή μετρήσεις και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος.

Οι εκτροπείς που εφάπτονται των τενόντων απαιτείται να έχουν ακτίνα τουλάχιστον 5D στην περίπτωση τένοντος από σύρματα και 10D στην περίπτωση τενόντων από συρματόσχοινα (D = διάμετρος του τένοντα) Η συνολική γωνία εκτροπής δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 15°.

Η μεταβίβαση της δύναμης προέντασης στο σκυρόδεμα πρέπει να πραγματοποιείται σε συνδυασμό με την απελευθέρωση των δυνάμεων συγκράτησης του τένοντα προς τα κάτω ή προς τα πάνω.

5.4.5 Εξωτερική προένταση

Οι ακόλουθες ειδικές απαιτήσεις αφορούν την εξωτερική προένταση και έχουν χαρακτήρα συμπληρωματικό ως προς τις παραπάνω γενικές απαιτήσεις για τα υλικά και την τσιμεντένεση.

α) Η διάταξη των σωλήνων εκτροπής και των σαγμάτων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την προβλεπόμενη από τη Μελέτη χάραξη, με ανοχές έως ± 3 mm. Οι χαλύβδινοι σωλήνες εκτροπής πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 75 mm από την επιφάνεια του σκυροδέματος και να διαμορφώνονται ομαλά εν θερμώ (π.χ. με οξυγόνο) για την αποφυγή της τοπικής συγκέντρωσης τάσεων έδρασης στην είσοδο και την έξοδο από σώμα εκτροπής.

β) Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ένωση τμημάτων του σωλήνα για να εξασφαλισθεί η πλήρης αεροστεγανότητά τους. Οι σωλήνες δεν πρέπει να ενώνονται σε σημεία εκτροπής της χάραξής τους λόγω των μεγάλων τάσεων που αναπτύσσονται στις θέσεις αυτές..

5.5 Τσιμεντενέσεις

Η ανάμειξη του ενέματος απαιτείται να γίνεται σε αναμικτήρα μέχρις ότου το μίγμα γίνει ομοιογενές και χωρίς συσσωματώσεις και αποκτήσει ρευστότητα (σύμφωνα με τα οριζόμενα στη Μελέτη). Το παραγόμενο μίγμα πρέπει να διέρχεται σε ποσοστό 100 % από κόσκινο βροχίδας 2,0 mm.

Στο εργοτάξιο είναι απαραίτητο να υπάρχει βοηθητικός εξοπλισμός για τις ακριβείς μετρήσεις των ποσοτήτων των αναλογιών των υγρών και στερεών συστατικών του μίγματος.

Πριν από την εφαρμογή του ενέματος πρέπει να ελέγχεται το εσωτερικό των σωληνώσεων με πεπιεσμένο αέρα για τη διαπίστωση τυχόν εμφράξεων.

Εάν κατά την εφαρμογή του ενέματος παρατηρηθεί έμφραξη, πρέπει να επιχειρείται εξώθησή του από τα κατάντη με χρήση πεπιεσμένου αέρα. Εάν η εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα αποδειχθεί ως μη αποτελεσματική μπορεί να εισπιέζεται – πάνοτε από τα κατάντη – νερό υπό πίεση. Συνιστάται η αντλία νερού να εξασφαλίζει πίεση τουλάχιστον 1,2 MPa (12,0 atm).

Στον αναμικτήρα πρέπει να προστίθεται πρώτα το νερό και κατόπιν να ακολουθούν τα υπόλοιπα υλικά (τσιμέντο – πρόσθετα) σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης που έγινε αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

Οι τσιμεντενέσεις πρέπει να εκτελούνται εντός 30 min από την ενσωμάτωση των προσθέτων, το δε τσιμεντένεμα να αναδεύεται συνεχώς καθ’ όλη τη διάρκεια των εργασιών.

Το αντλητικό σύστημα πρέπει να είναι θετικής μετατόπισης κα ικανό να δημιουργήσει πίεση εξόδου τουλάχιστον ίση με 1 MPa. Μεταξύ εξόδου της αντλίας και εισόδου του περιβλήματος του τένοντα, πρέπει να προσαρμόζεται μετρητής πίεσης με κλίμακα αναγνώσεων μέχρι 2 MPa.

Πριν από την εισαγωγή στο αντλητικό σύστημα, η τσιμεντοκονία απαιτείται να διέρχεται από φίλτρο συγκράτησης κόκκων μεγέθους άνω των 2,0 mm.

Η τροφοδοσία της αντλίας με τσιμεντοκονία πρέπει να γίνεται μέσω χοάνης, η οποία και να διατηρείται γεμισμένη μέχρι τη μέση για την αποφυγή εισχώρησης φυσσαλίδων αέρα στο εσωτερικό του περιβλήματος του τένοντα.

Κατά την ανάμειξη ή την εισπίεση, η θερμοκρασία της τσιμεντοκονίας πρέπει να διατηρείται μεταξύ 10 και 25 °C, σε καμία περίπτωση να μην υπερβαίνει, έστω παροδικά τους 35 °C.

Επί τρεις μέρες από την εφαρμογή της τσιμεντένεσης, ή μέχρις ότου το κονίαμα αποκτήσει παράγοντα ωριμότητας 1000 °C·h, η θερμοκρασία του οποιουδήποτε τμήματος του μέλους του προεντεταμένου φορέα σκυροδέματος δεν πρέπει να κατέβει κάτω από 5 °C. Ως παράγων ωριμότητας ορίζεται το το εμβαδόν που προκύπτει από διάγραμμα θερμοκρασία - χρόνος, για θερμοκρασίες άνω των -10 °C.

Οι εργασίες δεν επιτρέπεται να εκτελούνται υπό υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος για την αποφυγή της ταχείας πήξης του κονιάματος που μπορεί να οδηγήσει σε έμφραξη των διακένων και διακοπή της ροής. Ανάλογα φαινόμενα μπορεί να παρατηρηθούν και υπό εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες (παγοπληξία ενέματος), οπότε και στην περίπτωση αυτή δεν πρέπει να εκτελούνται εργασίες.

Εάν προκύψει ανάγκη εκτέλεσης των εργασιών υπό ακραίες θερμοκρασίες πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

Πριν από έναρξη της τσιμεντένεσης του τένοντα πρέπει να ανοίγονται όλες οι οπές αερισμού στις αγκυρώσεις και στα υψηλά σημεία.

Για να ελαχιστοποιηθεί η εξίδρωση του ενέματος η πίεση ενεμάτωσης συνιστάται να διατηρείται περί τα 0,5 MPa και απαραίτητα να μην υπερβαίνει ποτέ τα 1,0 MPa. Αν, λόγω μειωμένης ρευστότητας της τσιμεντοκονίας, απαιτείται συνεχώς η διατήρηση της πίεσης της αντλίας σε τιμές άνω του 1,0 MPa η τσιμεντοκονία θεωρείται ακατάλληλη και πρέπει να απορρίπτεται, οι δε εργασίες είναι αναγκαίο να συνεχίζονται με νέα παρτίδα υλικού.

Αν κατά τη διάρκεια των τσιμεντενέσεων, η πίεση υπερβεί την ως άνω συνιστώμενη, η εργασία μπορεί να συνεχιστεί από κάποια άλλη οπή του περιβλήματος. Αν ακολουθηθεί αυτή η διαδικασία, στις οπές απαιτείται να εγκατασταθούν βαλβίδες σφραγίσματος.

Στις περιπτώσεις που δεν μπορεί να διατηρηθεί ροή της τσιμεντοκονίας προς μία κατεύθυνση πρέπει να γίνεται πλήρης απόπλυση με νερό.

Η τσιμεντένεση πρέπει συνεχίζεται μέχρι να παύσουν να εμφανίζονται ριπές νερού ή αέρα στις εξόδους και μέχρις ότου η υφή του εξερχόμενου ενέματος να είναι ίδια με την υφή του εισερχόμενου και στη συνέχεια να σφραγίζονται όλα τα εξαεριστικά εκτός από τη βαλβίδα εισαγωγής του ενέματος και να διατηρείται πίεση ενέματος ίση με 0,5 MPa για διάρκεια 1 min προκειμένου να εξασφαλιστεί η πλήρωση του τένοντα με ένεμα και να εντοπισθούν τυχόν διαρροές. Στη συνέχεια πρέπει να σφραγίζεται και η οπή εισαγωγής του ενέματος, η δε πίεση στη σωλήνωση της αντλίας να εκτονώνεται μέσω των ειδικών προς τούτο βαλβίδων του μηχανήματος.

Αποκαταστάσεις επιφανειών σκυροδέματος και καθαρισμός

Μετά το πέρας των τσιμεντενέσεων και την πήξη της τσιμεντοκονίας, πρέπει να αποκόπτονται όλοι οι σωλήνες αερισμού, να καθαρίζονται οι εσοχές των αγκυρώσεων με συρματόβουρτσα ή υδροβολή και να γίνεται επάλειψη εποξειδικής ρητίνης δύο συστατικών στις εκτεθειμένες επιφάνειες των αγκυρώσεων και του οπλισμού προέντασης, καθώς και πέριξ αυτών επιφανειών σκυροδέματος.

Στα σημεία των αποτμήσεων και στις εσοχές των αγκυρώσεων στο μέτωπο του φορέα πρέπει να διαστρώνεται τσιμεντοκονίαμα πριν από την πήξη της εποξειδικής συγκολλητικής ουσίας. Σε αντίστοιχες θέσεις στην επιφάνεια του φορέα αντί τσιμεντοκονιάματος μπορεί να διαστρώνεται σκυρόδεμα της αυτής κατηγορίας με το υπόλοιπο σκυρόδεμα του φορέα, με ιδιαίτερη επιμέλεια ώστε να ευθυγραμμισθεί απόλυτα με την επιφάνεια του φορέα.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Επισημαίνεται η απαίτηση των παραγράφων 10.4 και 10.5 του ΚΤΣ 2016, σε ότι αφορά τον έλεγχο προόδου σκλήρυνσης του σκυροδέματος με δοκίμια. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να γίνεται σε ηλικίες σκυροδέματος που αντιστοιχούν στις ακόλουθες ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις της κατασκευής: αφαίρεση ξυλοτύπων, επιβολή μέρους της προέντασης, επιβολή του συνόλου της προέντασης, φόρτιση.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Επιμετρείται σε kg μόνον το βάρος του σκληρού χάλυβα προέντασης βάσει της χάραξης της καλωδίωσης που προβλέπεται στη Μελέτη, (περιλαμβανομένου του μήκους της κεφαλής αγκύρωσης, και του προσθέτου μήκους που είναι αναγκαίο για την τάνυση του καλωδίου), και του ονομαστικού βάρους των τενόντων, ταξινομημένων ανά κατηγορία αντοχής.

Στις επιμετρούμενες μονάδες, πέραν της προμήθειας, μεταφοράς επί τόπου, διαμόρφωσης, τοποθέτησης και τάνυσης του οπλισμού, περιλαμβάνονται και τα ακόλουθα:

- Η ανάρτηση των τενόντων και η τοποθέτησή τους στην τελική θέση που προβλέπεται στη Μελέτη.
- Τα στοιχεία αγκύρωσης
- Η χρήση του εξοπλισμού προέντασης
- Οι πλάγιες μεταφορές και η διακίνηση του οπλισμού σε οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας.
- Η τοποθέτηση των απαιτουμένων υποστηριγμάτων (καβίλιες, αναβολείς) και ειδικών τεμαχίων ανάρτησης (εργασία και υλικά).
- Η απομείωση και φθορά του οπλισμού κατά την κοπή και κατεργασία και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και ο χειρισμός του να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Για κάθε μία από τις διαδοχικές εργασίες προετοιμασίας και εκτέλεσης της προέντασης, ήτοι τοποθέτηση περιβλήματος και τενόντων, τάνυση και τσιμεντένεση, αναλόγως των συνθηκών του εργοταξίου, του συστήματος προέντασης που προβλέπεται να εφαρμοσθεί και του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού (γερανοί, συσκευές και εξαρτήματα ανάρτησης και ανύψωσης, γρύλλοι, αντλίες, συσκευές τάνυσης, όργανα παρακολούθησης, συσκευές προετοιμασίας ενέματος και τσιμεντενέσεων κλπ.) πρέπει να εκτελεσθεί από τον ανάδοχο, πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας, εκτίμηση, προσδιορισμός και καταγραφή των ενδεχομένων κινδύνων, που καθεμιά τους συνεπάγεται.

Με βάση την ως άνω ανάλυση επικινδυνότητας ο Ανάδοχος πρέπει να προτείνει μέτρα αντιμετώπισης και πρέπει να έχει την ευθύνη για την εφαρμογή τους, καθώς και για την εξασφάλιση και διάθεση του αναγκαίου πάσης φύσεως εξοπλισμού και μέσων, και την ενημέρωση – εκπαίδευση του προσωπικού του

Οι κίνδυνοι που προέρχονται από τη διαχείριση, τη διαμόρφωση και τη χρήση των ικριωμάτων, των ξυλοτύπων, του χαλαρού χάλυβα, του σκυροδέματος κλπ. και τη χρήση των μεταφορικών μέσων, αλλά επίσης τον θόρυβο, τη θερμοπληξία και τις λοιπές συνθήκες περιβάλλοντος, τις πτώσεις κλπ. πρέπει να αντιμετωπισθούν κατά τα προβλεπόμενα στην αντίστοιχη Προδιαγραφή, τη γενική Μελέτη Μέτρων Υγιεινής και Ασφαλείας (Ν 1396/83, άρθρο 6) ή το Πρόγραμμα Ασφαλείας και την υφισταμένη Νομοθεσία.

Η ανάλυση επικινδυνότητας καθώς και οι προτεινόμενες από τον ανάδοχο διαδικασίες και τα μέσα αποφυγής τους, πρέπει να τεθούν υπ’ όψη της Αρμόδιας Αρχής, για να εγκριθούν ή να συμπληρωθούν πριν από την έναρξη των εργασιών προέντασης.

Α.3 Μέτρα αντιμετώπισης κινδύνων

Τα παρακάτω αναφερόμενα μέτρα αντιμετώπισης κινδύνων είναι ενδεικτικά, υπομνηστικά και τα κατ’ ελάχιστον απαιτούμενα, και δεν εξαντλούν τις υποχρεώσεις του Αναδόχου, δεδομένου ότι αυτές προσδιορίζονται από τις κείμενες διατάξεις της Νομοθεσίας και προσεγγίζονται από την ως άνω ανάλυση επικινδυνότητας και τις προτάσεις του για την αντιμετώπιση, όπως πρέπει να εγκριθούν από τον Κύριο του Έργου και την Αρμόδια Αρχή.

Μέσα Ατομικής Προστασίας

- Κράνος για την ασφάλεια από πτώσεις αντικειμένων και πάσης μορφής κρούσεις
- Γυαλιά ασφαλείας κατά την κοπή θυσάνων καλωδίων
- Γάντια
- Παπούτσια ασφαλείας για προστασία από πτώσεις βαρειών αντικειμένων, καρφιά ή αιχμηρά αντικείμενα και εργαλεία κλπ.
- Αδιάβροχη στολή με κάλυμμα κεφαλής για προστασία από δυσμενείς καιρικές συνθήκες

Εξοπλισμός

- Ηλεκτρική εγκατάσταση: να είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς της ΔΕΗ και οι επεμβάσεις - συντήρηση να γίνονται μόνο από ειδικευμένα και εξουσιοδοτημένα πρόσωπα
- Υδραυλικός εξοπλισμός (γρύλλοι, αντλίες, μηχανές τάνυσης ή ένεσης): να χρησιμοποιείται και να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών
- Αγωγοί λειτουργούντες υπό πίεση, ως εξαρτήματα του μηχανολογικού εξοπλισμού: να ελέγχονται οπτικά για βλάβες ή διαρροές
- Όλες οι μηχανές, τα εργαλεία, τα εξαρτήματα, τα όργανα κλπ. που χρησιμοποιούνται πρέπει να συντηρούνται συνεχώς και πρέπει να ελέγχονται πριν από τη χρήση.

Διαδικασίες – ενέργειες

- Οι εργαζόμενοι σε χειρωνακτικές εργασίες και άρση φορτίων, πρέπει να γνωρίζουν την τεχνική χρησιμοποίησης του σώματος, για την αποφυγή βλαβών της σπονδυλικής στήλης
- Μια «ζώνη κινδύνου» πρέπει να εξασφαλισθεί και να σημανθεί με κόκκινη ταινία, μέσα στην οποία δεν επιτρέπεται η κίνηση ή στάση του προσωπικού, πέραν του απολύτως αναγκαίου
- Ανυψούμενα και μετακινούμενα φορτία δεν πρέπει να διέρχονται πάνω από τους χώρους και τις επιφάνειες εργασίας
- Στις εργασίες που συνεπάγονται δονήσεις και θόρυβο πρέπει να εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις (αποσβεστήρες, ωτασπίδες κλπ.)
- Κατά την εφαρμογή του προγράμματος τάνυσης πρέπει να παρακολουθείται η σχέση φορτίου – μήκυνσης και να συγκρίνεται προς τη χορηγούμενη από τους πίνακες του κατασκευαστή του γρύλλου
- Κατά τον άξονα του τανυόμενου τένοντα και μέχρι απόσταση 100m δεν επιτρέπεται σε κανένα να στέκεται ή να διέρχεται, για τον φόβο θραύσης του τένοντα. Αν η πορεία των λοιπών εργασιών το καθιστά αυτό ανέφικτο, πρέπει στα όρια της περιοχής εργασιών προέντασης να κατασκευάζεται ανθεκτικό, προστατευτικό εμπόδιο.
- Δεν επιτρέπεται η στάση η διέλευση προσωπικού μπροστά ή πίσω από τον γρύλλο τάνυσης, πριν από την αγκύρωση των τενόντων
- Προσοχή στις θέσεις στάσης του προσωπικού απαιτείται και κατά την κοπή των τενόντων και κατά τον χειρισμό ή τη συντήρηση ή την επισκευή του δίσκου κοπής
- Κατά την παρασκευή του ενέματος, πρέπει να προστατεύονται τα μάτια και τα χέρια

- Κατά τη χειρωνακτική μεταφορά σάκων τσιμέντου και την εκκένωσή τους στον αναμικτήρα, πρέπει να προστατεύεται το αναπνευστικό σύστημα με κατάλληλη μάσκα.

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια*

[2] ΚΤΣ-2016 - *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016)*

[3] Fib Buletin 75 - *Polymer-duct systems for internal bonded post-tensioning -- Συστήματα περιβλημάτων τενόντων από πολυμερή υλικά για την εφαρμογή προέντασης με εσωτερική συνάφεια*.

2021-04-16 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών

Clean-up, clearing and demolitions in works zone

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 εγκρίθηκε την 2021-04-16 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Καθαρισμός

5.2 Αποψίλωση

5.3 Καθαιρέσεις

5.4 Διαχείριση αποβλήτων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Καθαρισμός – κοπή – εκρίζωση δένδρων και θάμνων

7.2 Καθαιρέσεις

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στη συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στη χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι οι εργασίες που πραγματοποιούνται πριν από την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών του έργου και θεωρούνται προκαταρκτικές εργασίες.

Καλύπτονται τα εξής επί μέρους αντικείμενα:

Καθαρισμοί: αποξήλωση εγκαταστάσεων, περιφράξεων, κιγκλιδωμάτων, καλλωπιστικών φυτών κλπ, καθώς και απομάκρυνση ακατάλληλων προς περαιτέρω χρήση υλικών στο εύρος κατάληψης των εργασιών, με χρήση ελαφρού εξοπλισμού, με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση.

Αποψιλώσεις: κοπή - εκρίζωση δένδρων και θάμνων στο εύρος κατάληψης των έργων.

Καθαιρέσεις: καθαιρέσεις / κατεδαφίσεις πάσης φύσεως υφισταμένων κατασκευών στο εύρος κατάληψης του έργου, οι οποίες δεν προβλέπεται να ενταχθούν εις αυτό.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	*Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00	*Structures demolition with explosives -- Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00	*Structures demolition with the falling weight method -- Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με αιωρούμενο βάρος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00	*Structures demolition with mechanical means -- Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01	*Demolition of members of concrete structures by mechanical means -- Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02	*Thermic demolition of members of concrete structures -- Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03	*Hydrodemolition of members of concrete structures -- Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00	*Demolition of post-tensioned concrete structures -- Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00	*Piles and pile-sheets pullout -- Εξολκεύσεις πασσάλων και πασσαλοσανίδων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00	*Demolition of slabs on the ground -- Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις – καθαιρέσεις.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι ή ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών δημιουργούνται στερεά απόβλητα διαφόρων κατηγοριών, προϊόντα κοπής θάμνων και δένδρων και προϊόντα αποξηλώσεων ή κατεδαφίσεων.

Η διαχείρισή τους πρέπει να γίνεται σύμφωνα μα τα καθοριζόμενα στους Περιβαλλοντικούς Όρους και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Καθαρισμός

Οι εργασίες καθαρισμού είναι οι πρώτες στη σειρά εκτέλεσης και έχουν ως στόχο να αποδοθεί το εύρος κατάληψης του έργου ελεύθερο από τα πάσης φύσεως υλικά που έχουν τυχόν εναποτεθεί και υπάρχουσες μικροκατασκευές, ώστε να διευκολυνθεί η υλοποίηση των προκαταρκτικών εργασιών που έπονται, δηλαδή της αποψίλωσης και των καθαιρέσεων.

Οι εργασίες καθαρισμού πραγματοποιούνται με χρήση εξοπλισμού, με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση.

5.2 Αποψίλωση

Οι εργασίες αποψίλωσης επεκτείνονται σε ολόκληρο το εύρος κατάληψης του έργου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη.

Πριν από την έναρξη των εργασιών, πρέπει να συντάσσεται Πρακτικό, υπογεγραμμένο από τον Ανάδοχο και την Αρμόδια Αρχή, στο οποίο πρέπει να καθορίζονται:

- Το είδος και ο αριθμός των δέντρων εντός ζώνης κατάληψης του έργου που πρέπει να εκριζωθούν προκειμένου να μεταφυτευτούν, είτε αμέσως, είτε να φυλαχτούν και συντηρηθούν για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα πριν από τη μεταφορά και την επαναφύτευσή τους.
- Τα δένδρα, εκτός της ζώνης κατάληψης του έργου, που πρέπει να κοπούν ή να μεταφυτευθούν.

Η αφαίρεση των ριζών πρέπει να φθάνει τουλάχιστον ένα μέτρο κάτω από τη σκάφη των χωματουργικών έργων (τουλάχιστον για τη ζώνη του καταστρώματος των οδών ή της προβολής της διώρυγας κ.ο.κ.). Εκτός των ως άνω κυρίων ζωνών του έργου η αφαίρεση των ριζών μπορεί να γίνεται μόνο σε βάθος 0,50 m από τη στάθμη του εδάφους.

Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση έργων οδοποιίας πρέπει να γίνεται πλήρης αποκοπή δένδρων μέχρι απόσταση 3,00 m από τα εξωτερικά όρια του ερείσματος.

Κατ’ εξαίρεση, όταν για περιβαλλοντικούς ή αισθητικούς λόγους προβλέπεται η διατήρηση παρόδιων δενδροστοιχιών σε μικρότερη απόσταση από το όριο του ερείσματος, τα δένδρα πρέπει να κλαδεύονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, προκειμένου να διατηρείται ελεύθερο περιτύπωμα οδού σε ύψος 4,50 - 5,00 m από τη στάθμη κύλισης (ανάλογα με την κατηγορία της οδού).

Οι κοιλότητες που δημιουργούνται κατά την εκρίζωση πρέπει να επανεπιχώνονται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ο ίδιος βαθμός συμπύκνωσης με αυτόν του πέριξ εδάφους. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται με προσοχή, ώστε να μην υποστούν ζημιές τα δένδρα που διατηρούνται.

5.3 Καθαιρέσεις

Οι καθαιρέσεις αφορούν κτίσματα και πάσης φύσεως λοιπές κατασκευές (λ.χ. μανδρότοιχους) από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα, λιθοδομές ή σιδηροκατασκευές που βρίσκονται στη ζώνη κατασκευής του Έργου.

Διακρίνονται σε καθαιρέσεις / κατεδαφίσεις κατασκευών μικρής κλίμακας που μπορούν να εκτελεσθούν συγχρόνως με τις εκσκαφές, εάν αυτό προβλέπεται στη Μελέτη, με συνήθη χωματουργικά μηχανήματα, και σε αυτοτελείς καθαιρέσεις που εκτελούνται ανεξάρτητα με εφαρμογή της κατάλληλης κατά περίπτωση μεθόδου (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου).

Για τις αυτοτελείς καθαιρέσεις, και όσον αφορά τον τρόπο εκτέλεσης, τα μέτρα ασφάλειας και την επιμέτρηση, ισχύουν τα καθοριζόμενα (κατά περίπτωση εφαρμοζόμενης μεθόδου) στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ περί καθαιρέσεων / κατεδαφίσεων:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00	Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00	Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με αιωρούμενο βάρος.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00	Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03	Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00	Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00	Εξολκεύσεις πασσάλων και πασσαλοσανίδων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00	Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους.

Όταν προβλέπεται η κατεδάφιση κτιρίων έχουν επίσης εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Υπουργική Απόφαση οικ. 31245/93/ΥΠΕΧΩΔΕ "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/24-6-93).

5.4 Διαχείριση αποβλήτων

Τα απόβλητα που προκύπτουν από τον καθαρισμό και την καθαίρεση των πάσης φύσεως κατασκευών, πρέπει να μεταφέρονται στους προβλεπόμενους χώρους αποθήκευσης (στη Μελέτη ή/και τους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου), στους οποίους ακολουθεί η διαλογή για μελλοντική διάθεση ή επεξεργασία.

Γενικώς απαγορεύεται η χρήση τέτοιων προϊόντων για την κατασκευή επιχωμάτων, εκτός εάν προβλέπεται στη Μελέτη ειδική διαδικασία αξιοποίησης αυτών.

Τα απόβλητα αποψιλώσεων πρέπει να διαχωρίζονται σε αξιοποιήσιμα και μη αξιοποιήσιμα.

Τα αξιοποιήσιμα (κορμοί) πρέπει να καθαρίζονται από ρίζες, κλαδιά κλπ, να τεμαχίζονται και να μεταφέρονται σε χώρο προσωρινής αποθήκευσης σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη ή στους καθοριζόμενους από την Αρμόδια Αρχή χώρους (στην περιοχή του έργου). Η παράδοση / παραλαβή των υλικών αυτών πρέπει να γίνεται με σύνταξη σχετικού πρωτοκόλλου. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση των μεγάλων φυτών ή δένδρων που προβλέπεται να μεταφυτευθούν, πρέπει να γίνεται με προσοχή, ώστε να διατηρείται άθικτο το ριζικό σύστημα και να παραμένει περιβεβλημένο με επαρκή ποσότητα χώματος. Οι ρίζες με το χώμα που τις περιβάλλει πρέπει να καλύπτονται με λινάτσες που θα διατηρούνται υγρές, ο δε χώρος προσωρινής αποθήκευσής τους να είναι σκιερός μέχρι την επαναφύτευσή τους.

Τα ακατάλληλα προϊόντα που προκύπτουν από τον καθαρισμό των κορμών (κλαδιά, τμήματα κορμών, φύλλα κτλ.) και τις εκθαμνώσεις αποτελούν φυτικό υλικό και εφ’ όσον προβλέπεται στη Μελέτη, μπορούν να

προστίθενται στη φυτική γη που διατηρείται προς διάστρωση στα πρανή, αφού υποστούν περαιτέρω τεμαχισμό.

Τα τελικώς μη αξιοποιήσιμα προϊόντα πρέπει να συγκεντρώνονται και να προωθούνται προς οριστική απόθεση, στους προβλεπόμενους αποθεσιοθαλάμους, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00, ή θα προσκομίζονται σε νόμιμα λειτουργούσες εγκαταστάσεις επεξεργασίας (ΣΕΔΑ).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πρέπει να γίνεται με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού και με τη δέουσα προσοχή, ώστε να αποφεύγεται μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση από την απολύτως απαραίτητη.

Ισχύουν επίσης τα αναφερόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ περί καθαιρέσεων / κατεδαφίσεων ως προς τις απαιτήσεις της πλήρως περαιωμένης εργασίας.

Η εργασία θεωρείται αποπερατωμένη όταν έχουν απομακρυνθεί πλήρως από τον χώρο εκτέλεσης των εργασιών η υπάρχουσα βλάστηση (στην προβλεπόμενη στη Μελέτη έκταση), τυχόν αποτεθειμένα υλικά, επιφανειακές εγκαταστάσεις πάσης φύσεως και έχει ολοκληρωθεί η κατεδάφιση υφισταμένων κατασκευών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με επιμερισμό τους σε αντικείμενα ως εξής:

7.1 Καθαρισμός – κοπή – εκρίζωση δένδρων και θάμνων

Επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) η πραγματική επιφάνεια, στην οποία έχει πραγματοποιηθεί καθαρισμός και κοπή - εκρίζωση μεμονωμένων δέντρων και θάμνων.

Στις ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνονται:

- Η εκτέλεση των εργασιών καθαρισμού της επιφανείας.
- Η κοπή - εκρίζωση μεμονωμένων δένδρων και θάμνων.
- Ο καθαρισμός των κορμών από κλαδιά, ο τεμαχισμός τους σε μικρότερα τμήματα, ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά τους και η αποθήκευσή τους σε χώρο στην περιοχή του εργοταξίου προς παράδοσή τους στην Υπηρεσία.
- Η εκρίζωση δένδρων και η φύλαξή τους προς μεταφύτευση σε χώρο μακράν του εργοταξίου, εφ’ όσον προτείνεται στη Μελέτη και υποδειχθεί με εντολή της Αρμόδιας Αρχής,
- Η διαχείριση των προϊόντων (φορτοεκφόρτωση αχρήστων / ακαταλλήλων και μεταφορά προς οριστική απόθεση).

Στις περιπτώσεις εργασιών συστηματικής κοπής και εκρίζωσης συστάδων δένδρων (όχι μεμονωμένα δένδρα), πρέπει να συντάσσεται ιδιαίτερο άρθρο επιμέτρησης εργασιών (με συνεκτίμηση της αξίας της παραγόμενης ξυλείας).

Ιδιαίτερη επίσης επιμέτρηση πρέπει να προβλέπεται στις περιπτώσεις προσεκτικής εκρίζωσης, φύλαξης, συντήρησης και επαναφύτευσης δένδρων.

7.2 Καθαιρέσεις

Για τις καθαιρέσεις ισχύουν τα αναφερόμενα στις οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ανάλογα με το είδος της καθαιρούμενης κατασκευής και τη μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Η εκτέλεση εργασιών καθαιρέσεων / κατεδαφίσεων αποτελεί δραστηριότητα υψηλού κινδύνου και με ενίοτε σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Σχετικώς ισχύουν οι όροι της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Επιπρόσθετα επισημαίνονται τα εξής:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική είναι επίσης η χρήση των μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που καθορίζονται στο ΣΑΥ του Έργου (ανάλογα με το αντικείμενο των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή).

Αναφέρονται ενδεικτικά οι ακόλουθοι δυνητικοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από τη θέση οδήγησης άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών / οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικίνδυνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά τα συστήματα πέδησης.
- Φθαρμένα ελαστικά (η φθορά επιτείνεται από το συνήθως κακής / μέτριας ποιότητας οδόστρωμα των εργοταξιακών οδών).
- Υπερφόρτωση αυτοκινήτων.
- Ελλιπής σήμανση των εργοταξιακών χώρων.
- Ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας για τα δεδομένα των εργοταξιακών οδών.

- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών / χειριστών.
- Ανατροπή κατά την εκφόρτωση σε θέσεις πλησίον φυσικών ή τεχνητών πρανών.

Στα ληπτέα μέτρα περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορτηγών προειδοποιητικής πινακίδας που να εφιστά την προσοχή του προσωπικού να μην πλησιάζει προς τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.

- Τοποθέτηση σε όλα τα μηχανήματα και οχήματα διάταξης ακουστικών σημάτων που να ενεργοποιείται κατά την οπισθοπορεία.

- Υποχρέωση των οδηγών / χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κουβάδων εκσκαφέων και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπόμενου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.

- Καθοδήγηση οδηγών φορτηγών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρανών ή / και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).

- Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης για την κίνηση των χωματουργικών οχημάτων στους χώρους του εργοταξίου και κατά μήκος των εργοταξιακών οδών.

- Συντήρηση των εργοταξιακών οδών, ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική βατότητα για την ασφαλή διακίνηση των οχημάτων (επούλωση λάκκων – ιχνών τροχών, αμμοχαλκοστρώσεις).

Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως πρέπει σε κάθε περίπτωση να συντηρείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του πρέπει να γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη, κατά νόμο, άδεια / δίπλωμα.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

- Απαγορεύεται η απόθεση πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών σε οποιαδήποτε άλλη θέση πλην εκείνων που καθορίζονται από τους Περιβαλλοντικούς Όρους, και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία του έργου ή / και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

- Πρέπει να καταβάλλεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή κατακρήμνισης προϊόντων εκσκαφών που διενεργούνται σε ζώνες εντόνων εγκαρσίων κλίσεων.

- Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή μεταφοράς ιλύος με τους τροχούς των φορτηγών αυτοκινήτων από τις θέσεις φόρτωσης στο οδικό δίκτυο σύνδεσης με τους αποθεσιοθαλάμους.

- Τα φορτηγά αυτοκίνητα που διακινούνται φορτωμένα διαμέσου οικισμών ή προαστιακών ή αστικών ζωνών, πρέπει να είναι εφοδιασμένα υποχρεωτικά με κάλυμμα της καρότσας (απαιτείται και από τις διατάξεις του ΚΟΚ).

- Πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή ζημιών από τη διέλευση βαρέων φορτωμένων οχημάτων στις οδούς προσπέλασης προς τους αποθεσιοθαλάμους, καθώς και μέτρα επανόρθωσης τέτοιων ζημιών (εάν προκύψουν).

- Πρέπει να τηρούνται οι προβλεπόμενες από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

- Η διαχείριση των προϊόντων αποξηλώσεων και κατεδαφίσεων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/2010 "Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)" - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010

- Για τη διαχείριση των φυτικών υλικών (προϊόντα κοπής/εκρίζωσης δένδρων και θάμνων, διατήρηση ή / μεταφορά δένδρων προς επαναφύτευση) καθώς και των διαφόρων υλικών και μικροεγκαταστάσεων που απομακρύνονται κατά τη φάση του αρχικού καθαρισμού των χώρων εκτέλεσης των εργασιών συνιστάται η εφαρμογή των καθοριζομένων στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14001 "Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση τους".

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση τους*

[2] Ν. 4685/2020 ΦΕΚ 92/Α/7-5-2020 - *Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην Ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις*

[3] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ*

[4] Ν. 2939/2001 *ΦΕΚ 179/Α/6-8-2001 - Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις. Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[5] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*

[6] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[7] Ν. 1396/83 - *Μελέτη Μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων*

[8] ΠΔ 305/96 - *Περί ελαχίστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια.*

[9] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[10] ΦΕΚ 451/Β/24-6-93 - *Υπουργική Απόφαση οικ. 31245/93/ΥΠΕΧΩΔΕ: Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων.*

2021-11-26 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων

Management of excavation materials and exploitation of dumping sites

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τους αποθεσιοθαλάμους

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διαλογή προϊόντων εκσκαφών

5.2 Προσωρινή απόθεση προϊόντων

5.3 Οριστική απόθεση προϊόντων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων και των όρων διαχείρισης των υλικών που προέρχονται από τις εκσκαφές του Έργου και αξιοποίησης των χώρων οριστικής απόθεσης αυτών.

Περιλαμβάνονται τα εξής επιμέρους αντικείμενα:

1. Διαλογή προϊόντων εκσκαφών
2. Προσωρινή απόθεση αξιοποιημένων / απαιτουμένων προϊόντων εκσκαφών
3. Διάστρωση προϊόντων εκσκαφών στους αποθεσιοθαλάμους

Επισημαίνεται ότι η ύπαρξη πλεονασματικού ισοζυγίου χωματισμών σε ένα έργο (εκσκαφές περισσότερες από τις επιχώσεις) δεν συνεπάγεται κατ’ ανάγκην ότι το σύνολο των αναγκών σε υλικά επίχωσης μπορεί να καλυφθεί από τα προϊόντα εκσκαφών (μπορεί το ποσοστό ακατάλληλων να είναι υψηλό). Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται και η εκμετάλλευση δανειοθαλάμων.

Σημείωση: Τα υλικά που προέρχονται από τις εκσκαφές αναφέρονται συνήθως ως "προϊόντα εκσκαφών" (υλικά που παράγονται κατά τις εκσκαφές). Στο πλαίσιο της παρούσας προδιαγραφής οι δύο αυτοί ισοδύναμοι όροι χρησιμοποιούνται εναλλακτικά.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	*Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-1	*Earthworks - Part 1: Principles and general rules -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 1: Αρχές και γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2	*Earthworks - Part 2: Classification of materials -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-3	*Earthworks - Part 3: Construction procedures -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 3: Διαδικασίες κατασκευής.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ταξινόμηση προϊόντων εκσκαφών

Τα προκύπτοντα προϊόντα εκσκαφών από την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών κάθε κατηγορίας έργων εντάσσονται, ως προς τη διαχείριση αυτών, στις ακόλουθες κατηγορίες:

3.1.1 Ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφών

Πρόκειται για τα προϊόντα εκσκαφών, των οποίων οι ιδιότητες, διαβάθμιση και λοιπά γεωτεχνικά χαρακτηριστικά τα καθιστούν ακατάλληλα για την εκτέλεση επιχώσεων οποιασδήποτε φύσεως.

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται τα ιλυώδη, οργανικά, φυτικά, αργιλικά και λοιπά υψηλής πλαστικότητας εδαφικά υλικά.

3.1.2 Προϊόντα εκσκαφών κατάλληλα προς αξιοποίηση

Στην κατηγορία αυτήν εντάσσονται τα γαιώδη υλικά με δείκτη πλαστικότητας (PI) μικρότερο του 10, τα πάσης φύσεως βραχώδη υλικά και οι ποσότητες επιφανειακής στρώσης εδάφους (φυτική γη) που απαιτούνται για την επένδυση των πρανών των επιχωμάτων ή / και την πλήρωση νησίδων και ερεισμάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη του Έργου.

Τα βραχώδη υλικά, εφ΄ όσον προέρχονται από υγιή πετρώματα μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή θραυστών υλικών (κυρίως σε έργα οδοποιίας).

3.1.3 Πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών

Είναι το σύνολο των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφών και οι ποσότητες των καταλλήλων που δεν μπορούν να αξιοποιηθούν σε άλλες κατασκευές του Έργου. Οι ποσότητες αυτές απομακρύνονται από το Έργο και αποτίθενται στους εκάστοτε εγκεκριμένους χώρους απόθεσης.

3.2 Αποθεσιοθάλαμοι ή χώροι απόθεσης

Είναι οι θέσεις στις οποίες αποτίθενται τα προς απομάκρυνση από τη ζώνη του έργου προϊόντα εκσκαφών (πλεονάζοντα και ακατάλληλα), εφ' όσον δεν προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη η μεταφορά τους σε νόμιμα λειτουργούντα Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΕΔΑ).

3.3 Διαχείριση Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)

Τα απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις ανήκουν στην κατηγορία των συμβατικών αποβλήτων. Ο όρος ΑΕΚΚ είναι γενικός και καλύπτει μεγάλο φάσμα υλικών. Οι βασικές κατηγορίες των ΑΕΚΚ είναι:

(1) Απόβλητα που προκύπτουν από την ολική ή μερική κατεδάφιση κτιρίων ή/και άλλων δομικών κατασκευών. Τα υλικά αυτά αποτελούνται από χώματα, χαλίκια, κομμάτια ή στοιχεία σκυροδέματος, επιχρίσματα, πλίνθους (τούβλα), πλάκες επιστρώσεων, γύψο, άμμο, λαξευμένες πέτρες, θρύμματα ειδών υγιεινής κ.λπ. Αυτά τα υλικά χαρακτηρίζονται από μεγάλη ανομοιογένεια και προκύπτουν από την εξολοκλήρου ή επιμέρους κατεδάφιση των κατασκευών. Η σύσταση των υλικών ποικίλει ανάλογα με το είδος, την ηλικία, τη μορφή, τη χρήση και το μέγεθος του κτιρίου.

(2) Απόβλητα που παράγονται κατά την κατασκευή κτιρίων και άλλων κατασκευών. Τα απόβλητα αυτά μπορεί να είναι ξύλο, πλαστικό, χαρτί, γυαλί, μέταλλα, καλώδια, χρώματα, βερνίκια, στοιχεία επικαλύψεων προσόψεων, κόλλες και γενικά όλα τα υλικά που προέρχονται από τη λειτουργία εργοταξίων κατασκευής, επισκευής, ενίσχυσης, προσθήκης, επέκτασης και ανακαίνισης. Να σημειωθεί εδώ, ότι ένα μεγάλο μέρος των άχρηστων υλικών – απορριμμάτων στα εργοτάξια αποτελούν και τα υλικά συσκευασίας οικοδομικών υλικών.

(3) Απόβλητα που προκύπτουν από εκσκαφές, εκχερσώσεις εκτάσεων, ισοπεδώσεις, θεμελιώσεις κλπ. Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι μητρικά χώματα εκσκαφών, άμμος, χαλίκι, πέτρες, άργιλος κλπ.

Τα υλικά εκσκαφών υπάρχουν σχεδόν σε κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα και ιδιαίτερα στις υπόγειες κατασκευές. Τα φυσικά φαινόμενα (υπερχειλίσεις χειμάρρων, κατολισθήσεις κ.α.) μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση τέτοιων υλικών. Η σύσταση των υλικών εκσκαφών εξαρτάται σημαντικά από τα γεωλογικά δεδομένα.

(4) Απόβλητα από την οδοποιία και τη συντήρηση οδών. Σε αυτά τα υλικά ανήκουν η άσφαλτος και οποιαδήποτε άλλα υλικά οδοστρώματος, υλικά βάσεων και υποβάσεων, δηλαδή χαλίκι, άμμος, σκύρα και γενικά υλικά που προκύπτουν από την αποξήλωση και ανακαίνιση οδών. Τα άχρηστα υλικά οδοποιίας προέρχονται, όχι μόνο από την αποξήλωση και τη συντήρηση των δρόμων, αλλά και από τις υπόγειες υδραυλικές και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πόλεων, καθώς και από έργα επιδιόρθωσης αυτών.

3.4 Επικίνδυνα στερεά απόβλητα

Ως επικίνδυνο στερεό απόβλητο θεωρείται ένα στερεό απόβλητο ή συνδυασμός στερεών αποβλήτων, που λόγω της ποσότητάς του, της συγκέντρωσής του ή των φυσικών, χημικών και μολυσματικών χαρακτηριστικών του μπορεί:

(α) να προκαλέσει ή να ευνοήσει σημαντικά την αύξηση της θνησιμότητας, μίας σοβαρής μη αναστρέψιμης ασθένειας, μίας αναστρέψιμης ασθένειας που μπορεί να επιφέρει ανικανότητα ή

(β) να θέσει την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον σε σημαντικό υφιστάμενο/ενδεχόμενο κίνδυνο, όταν δεν επεξεργάζεται, αποθηκεύεται, μεταφέρεται, διατίθεται και γενικότερα διαχειρίζεται κατάλληλα.

Η διαχείριση των επικινδύνων αυτών απόβλητων είναι εξειδικευμένη υπηρεσία απαιτεί μεγάλη γνώση, εμπειρία και εξοπλισμό. Ο ορισμός των επικίνδυνων αποβλήτων παρουσιάζει πολυπλοκότητα ωστόσο την τελευταία 25ετία στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με τον όρο ‘επικίνδυνα απόβλητα’ νοούνται αυτά που παρουσιάζουν μία ή περισσότερες από τις εξής επικίνδυνες ιδιότητες:

- HP1: εκρηκτικό
- HP2: οξειδωτικό
- HP3: εύφλεκτο
- HP4: ερεθιστικό - ερεθισμός του δέρματος και οφθαλμική βλάβη
- HP5: ειδική τοξικότητα στα όργανα-στόχους (ΕΤΟΣ) / τοξικότητα από αναρρόφηση
- HP6: οξεία τοξικότητα
- HP8: διαβρωτικό
- HP9: μολυσματικό
- HP10: τοξικό για την αναπαραγωγή
- HP11: μεταλλαξογόνο
- HP12: έκλυση αερίου οξείας τοξικότητας
- HP13: ευαισθητοποιητικό
- HP14: οικοτοξικό
- HP15: απόβλητο ικανό να επιδείξει μια επικίνδυνη ιδιότητα, που αναφέρεται ανωτέρω, που δεν είναι άμεσα εμφανής στο αρχικό απόβλητο

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Γενικώς για τις χωματουργικές εργασίες έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα:

ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-1 : Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 1: Αρχές και γενικοί κανόνες

ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2 : Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών

ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-3 : Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 3: Διαδικασίες κατασκευής

Επισημαίνεται ότι στη σειρά αυτή των Προτύπων δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην κατά το δυνατόν μεγαλύτερη αξιοποίηση των προϊόντων των απαιτουμένων εκσκαφών του Έργου και των υποστρωμάτων (subgrade) έδρασης κατασκευών με την εφαρμογή τεχνικών βελτίωσης και σταθεροποίησης των εδαφών.

Στόχος είναι ο περιορισμός των ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφών και του μεταφορικού έργου που απαιτείται για την οριστική απόθεσή τους, άρα και της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τις σχετικές δραστηριότητες.

Η καταλληλότητα των γαιωδών-ημιβραχωδών προϊόντων εκσκαφών για την κατασκευή επιχωμάτων πρέπει να διαπιστώνεται με εργαστηριακούς ελέγχους (κοκκομετρική διαβάθμιση, όρια Atterleg), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00.

Βραχώδη προϊόντα που προορίζονται για την επί τόπου παραγωγή θραυστών υλικών για τις ανάγκες του Έργου πρέπει να ελέγχονται εργαστηριακά ως προς την υγεία του πετρώματος και τον δείκτη MicroDeval, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές οδοστρωσίας, σκυροδεμάτων κλπ.

Επισήμανση: Στην περίπτωση εντοπισμού κατά την εκτέλεση των εργασιών επικινδύνων αποβλήτων που δεν είχαν διαπιστωθεί κατά την εκπόνηση της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Έργου, ο Ανάδοχος πρέπει να ενημερώνει άμεσα την Αρμόδια Αρχή και κατόπιν συνεννόησης με αυτή πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την ασφαλή απομάκρυνση και περαιτέρω διαχείρισή τους σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία περί επικινδύνων αποβλήτων.

Ως επικίνδυνα στερεά απόβλητα αναφέρονται προϊόντα εκσκαφών και κατεδαφίσεων που περιέχουν υπολείμματα εξόρυξης/επεξεργασίας μετάλλων, μονωτικά υλικά που περιέχουν αμίαντο, απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων που περιέχουν υδράργυρο και μόλυβδο, φυτικά υπολείμματα σε κατάσταση σήψης κλπ.

Η ύπαρξη τέτοιων υλικών στους χώρους εκτέλεσης των εργασιών πρέπει κατ’ αρχήν να διαπιστώνεται κατά την εκπόνηση της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Έργου και η διαχείρισή τους πρέπει να γίνεται, κατά περίπτωση σύμφωνα με τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου.

4.2 Απαιτήσεις για τους αποθεσιοθαλάμους

Η οριστική απόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών πρέπει να γίνεται στους προβλεπόμενους από τη Μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου χώρους απόθεσης.

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τη Μελέτη, για την επιλογή και εκμετάλλευση των αποθεσιοθαλάμων ισχύουν τα ακόλουθα:

- Οι θέσεις επιβάλλεται να μην είναι ορατές από οικισμούς, χώρους αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, τουριστικές ζώνες και η χωροθέτησή τους να επιτρέπεται από όλες τις περιβαλλοντικές διατάξεις και περιορισμούς που ισχύουν στην περιοχή.
- Η εναπόθεση των υλικών δεν πρέπει να δημιουργεί εμπόδια στη φυσική απορροή των υδάτων.

- Τα πρανή απαραίτητα να διαμορφώνονται με ήπιες κλίσεις για την αποφυγή προβλημάτων ευστάθειας (συνιστώνται κλίσεις ηπιότερες από 3 προς 2 (β:υ) .
- Εν γένει απαγορεύεται η απόθεση υλικών σε περιοχές χαρακτηριζόμενες ως δασικές σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.
- Δεν πρέπει να επιλέγονται θέσεις σε ασταθείς γεωλογικούς σχηματισμούς (ζώνες κορημάτων, περιοχές χαλαρών σχηματισμών κλπ.) και εν γένει εδάφη που παρουσιάζουν δυνητικές ολισθήσεις.
- Η απόρριψη των προϊόντων είναι απαραίτητο να γίνεται κατά ζώνες με ελαφρά συμπύκνωση (αρκεί η διέλευση του μηχανήματος διάστρωσης).
- Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα περιβαλλοντικής αποκατάστασης του αποθεσιοθαλάμου με φυτεύσεις (καλύτερη ένταξη στο φυσικό περιβάλλον).

  Η φυσική επαναβλάστηση αποτελεί την καλύτερη προσέγγιση και μπορεί να υποβοηθηθεί με τη διάστρωση φυτικής γης στην τελική επιφάνεια των αποτιθεμένων προϊόντων εκσκαφών.

Εάν οι χώροι απόθεσης προβλέπονται στους περιβαλλοντικούς όρους ή στη Μελέτη του Έργου, αλλά δεν έχει εξασφαλισθεί η απαιτούμενη αδειοδότηση για την αξιοποίησή τους (απαλλοτρίωση εκτάσεων, πρόβλεψη αποζημίωσης ιδιοκτητών κτλ), ή εάν δεν προβλέπονται καθόλου τέτοιοι χώροι στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, η Αρμόδια Αρχή υποχρεούται να αντιμετωπίζει κατά προτεραιότητα τα θέματα αυτά, μετά από σχετική εισήγηση του Αναδόχου.

Εφιστάται η προσοχή στην απόθεση βραχωδών προϊόντων, προϊόντων αποξηλώσεων σκυροδεμάτων ή / και προϊόντων αποξηλώσεων ασφαλτικών ταπήτων. Τα προϊόντα αυτά (ΑΕΚΚ, Απόβλητα Εκσκαφών και Κατεδαφίσεων), όταν δεν προβλέπεται εναλλακτική διαχείρισή τους σε νόμιμα λειτουργούντα ΣΕΔΑ στην ευρύτερη περιοχή του Έργου, πρέπει να επικαλύπτονται με γαιώδεις στρώσεις πάχους τουλάχιστον 0,50 m για να εξασφαλίζονται συνθήκες επαναβλάστησης (φυσικής ή τεχνητής στους χώρους απόθεσης).

Επισημαίνεται πάντως ότι είναι εν γένει υποχρεωτική η επεξεργασία των ΑΕΚΚ σε ΣΕΔΑ, σύμφωνα με την *ΚΥΑ 36259/2010.*

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διαλογή προϊόντων εκσκαφών

Τα προϊόντα εκσκαφών, μετά την αφαίρεση των επιφανειακών στρώσεων φυτικής γης είναι απαραίτητο να επιλέγονται σύμφωνα με τα εδαφολογικά και φυσικά τους χαρακτηριστικά και πρέπει να μετακινούνται:

α. Προς τις θέσεις κατασκευής επιχωμάτων, εφ΄ όσον είναι κατάλληλα, με απλή προώθηση ή με φόρτωση επί αυτοκινήτου.

β. Προς τις θέσεις οριστικής απόθεσης, εφ΄ όσον είναι πλεονάζοντα ή ακατάλληλα.

γ. Προς τις θέσεις προσωρινής απόθεσης, εφ΄ όσον προβλέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο, αλλά κατά την περίοδο της εκσκαφής οι θέσεις ενσωμάτωσης είτε δεν έχουν προετοιμασθεί είτε δεν είναι προσπελάσιμες (λόγω π.χ. εκτέλεσης εργασιών κατασκευής τεχνικού μεταξύ θέσης εκσκαφής και θέσης επίχωσης).

Στην περίπτωση αυτή πρέπει να επιμετράται τόσο το συνολικό μεταφορικό έργο (θέση εκσκαφής-θέση προσωρινής απόθεσης-θέση ενσωμάτωσης), όσο και η επαναφόρτωση επί αυτοκινήτου στη θέση προσωρινής απόθεσης.

Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι όταν από τις εκσκαφές του έργου προκύπτει πλεόνασμα καταλλήλων υλικών δεν αναγνωρίζεται και δεν επιμετράται η προμήθεια υλικών από δανειοθάλαμο, στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιλέξει την απ’ ευθείας μεταφορά τους στον αποθεσιοθάλαμο (αντί να τα αποθέσει προσωρινά).

Εάν μέρος των προϊόντων εκσκαφών απαιτεί πρόσθετη επεξεργασία για την ενσωμάτωση στο έργο (π.χ. κοσκίνισμα προϊόντων εκσκαφών για την επανεπίχωση χάνδακος, εμπλουτισμός με αμμοχαλικώδη δάνεια για την εξασφάλιση μίγματος μειωμένης πλαστικότητας), οι εργασίες απαιτείται να εκτελούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη και επιμετρώνται ιδιαίτερα προς πληρωμή.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται όταν κατά την εκτέλεση των εκσκαφών εντοπισθούν γεωυλικά που περιέχουν ρύπους (πετρελαιοειδή, φυτικά υλικά υπό αποσύνθεση κλπ) ή ορυκτά που είναι εν δυνάμει βλαπτικά (π.χ. αμίαντος).

Τα υλικά αυτά είναι ακατάλληλα προς ενσωμάτωση στο Έργο, και επίσης απαιτούν ιδιαίτερη διαχείριση, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Εάν η ύπαρξή τους δεν είχε εντοπισθεί κατά το στάδιο εκπόνησης των μελετών του Έργου και δεν έχουν ενσωματωθεί σχετικές προβλέψεις στα Συμβατικά Τεύχη, ο Ανάδοχος οφείλει να ενημερώσει άμεσα την Αρμόδια Αρχή, προκειμένου να λάβει αποφάσεις για την διαχείριση και διάθεσή τους.

5.2 Προσωρινή απόθεση προϊόντων

Οι χώροι προσωρινής απόθεσης κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών για μετέπειτα χρήση στο έργο πρέπει να ευρίσκονται είτε εντός του εύρους κατάληψης του έργου ή σε λοιπές προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις, οι οποίες είναι απαραίτητο να διατίθενται στον Ανάδοχο από τον κύριο του έργου, ή υποχρεωτικά να εξευρίσκονται με μέριμνα του Αναδόχου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Ο Ανάδοχος έχει τη δυνατότητα αξιοποίησης των προϊόντων εκβραχισμού για την παραγωγή μέρους ή / και του συνόλου των θραυστών υλικών ή υλικών λιθορριπών που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου, υπό τις προϋποθέσεις της παραγράφου 2 της παρούσας. Εάν η αξιοποίηση των βραχωδών προϊόντων εκσκαφών έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη απόληψης πρόσθετων υλικών δανειοθαλάμων για την κατασκευή των επιχωμάτων, πρέπει να εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στη Μελέτη ή / και τα λοιπά Συμβατικά Τεύχη του Έργου για την επιμέτρηση των σχετικών εργασιών.

Οι χώροι προσωρινής απόθεσης επιβάλλεται να αποκαθίστανται πλήρως στην προτέρα τους κατάσταση μετά την επαναφόρτωση και προώθηση των υλικών προς ενσωμάτωση.

Εάν οι χώροι προσωρινής απόθεσης ευρίσκονται εκτός του εύρους κατάληψης του Έργου για την αποκατάστασή τους ισχύουν σε κάθε περίπτωση τα καθοριζόμενα στους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου.

5.3 Οριστική απόθεση προϊόντων

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 4.2 της παρούσας

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Τα προβλεπόμενα προς ενσωμάτωση προϊόντα εκσκαφών για την κατασκευή επιχωμάτων, λιθορριπών, εξυγιαντικών στρώσεων κλπ πρέπει να ελέγχονται εργαστηριακώς σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες Τεχνικές Προδιαγραφές.

Η Αρμόδια Αρχή πρέπει να ελέγχει επίσης τους περιβαλλοντικούς όρους που αφορούν τις αποθέσεις των προϊόντων εκσκαφών (προσωρινές και οριστικές), καθώς και τη συμμόρφωση του Αναδόχου με τους ελάχιστους όρους και απαιτήσεις διαχείρισης των προϊόντων εκσκαφών της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που οφείλει να λάβει ο Ανάδοχος στο πλαίσιο των συμβατικών του υποχρεώσεων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε κυβικά μέτρα με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της Μελέτης.

Οι εργασίες διαχείρισης των προϊόντων εκσκαφών και αξιοποίησης αποθεσιοθαλάμων για τα έργα οδοποιίας συμπεριλαμβάνονται ανηγμένες στα αντικείμενα των εκσκαφών πάσης φύσεως και κατασκευής επιχωμάτων.

Για τα υδραυλικά έργα επιμετράται ιδιαιτέρως η διάστρωση πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών στους εγκεκριμένους αποθεσιοθαλάμους. Οι σχετικές ποσότητες προκύπτουν από το ισοζύγιο εκσκαφών-επιχώσεων βάσει πινάκων χωματισμών.

Επισημαίνονται και τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1 της παρούσας.

Η εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων εκσκαφών (ΑΕΚΚ) σε ΣΕΔΑ επιμετράται κατά βάρος (η παραλαβή στους ΣΕΔΑ γίνεται βάσει ζυγολογίου) με βάση την διαφορά αποδεκτές εκσκαφές μείον αποδεκτές επιχώσεις και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου για την μετατροπή του όγκου των διαφόρων υλικών σε βάρος (λ.χ. καθορισμός τεκμαρτού ειδικού βάρους ανά κατηγορία υλικών).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

α. Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφών :

- Η μεταφορά από τη θέση εκσκαφής μέχρι τους χώρους προσωρινής ή οριστικής απόθεσης, με βάση την πραγματική απόσταση μεταφοράς, όπως αυτή προκύπτει από το σχετικό πρακτικό που υπογράφεται από την Αρμόδια Αρχή και τον Ανάδοχο.

- Η μεταφορά επίσης από τους χώρους προσωρινής απόθεσης μέχρι τις θέσεις ενσωμάτωσης,, υπό την προϋπόθεση ότι η Αρμόδια Αρχή έχει δώσει τη σχετική έγκριση.

β. Η φόρτωση προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου:

- Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών που αποτίθενται προσωρινά, προκειμένου να ενσωματωθούν αργότερα στο έργο, επιμετράται δε μόνον στην περίπτωση που προβλέπεται από τη Μελέτη ή / και τους λοιπούς συμβατικούς όρους.

γ. Η διάστρωση προϊόντων εκσκαφών στους χώρους απόθεσης:

- Η διάστρωση προσκομιζομένων προϊόντων εκσκαφών στους χώρους απόθεσης, όταν αυτό προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

δ. Η ανάμιξη / επεξεργασία προϊόντων εκσκαφών:

- Οι εργασίες ανάμιξης / επεξεργασίας προϊόντων εκσκαφών επιμετρώνται, κατά περίπτωση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

ε. Η διάνοιξη και αμμοχαλικόστρωση των οδών προσπέλασης:

- Οι εργασίες διάνοιξης και αμμοχαλικόστρωσης των οδών προσπέλασης προς τους χώρους απόθεσης (εφόσον οι χώροι αυτοί δεν είναι προσπελάσιμοι μέσω του υπάρχοντος οδικού δικτύου).

Οι πάσης φύσεως χωματουργικές εργασίες καλύπτονται από τα περί εκσκαφών άρθρα και την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.

Για την επιμέτρηση των φυτοτεχνικών εργασιών αποκατάστασης και επανένταξης των χώρων απόθεσης στο φυσικό περιβάλλον ισχύουν τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου (σημειώνεται ότι συνήθως οι εργασίες αυτές είναι ανηγμένες στο αντικείμενο των υποχρεωτικών εκσκαφών του Έργου).

Το είδος των φυτοτεχνικών αυτών εργασιών προβλέπεται συνήθως στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου ή/και τους Περιβαλλοντικούς Όρους. Για την εκτέλεση των εργασιών αυτών και την επιμέτρησή τους (όταν προβλέπεται) έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στις σχετικές (ανάλογα με το είδος των εργασιών) Τεχνικές Προδιαγραφές της ενότητας 10 «Έργα πρασίνου» (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-ΧΧ).

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Πρέπει να εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Η διακίνηση προϊόντων εκσκαφών (φόρτωση - μεταφορά - διάστρωση), αποτελεί εργασία υψηλού βαθμού εκμηχάνισης.

Η πιθανότητα ατυχημάτων κατά τη λειτουργία των χωματουργικών μηχανημάτων και τη διακίνηση των χωματουργικών αυτοκινήτων είναι μη αμελητέα.

Επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από τη θέση οδήγησης άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών / οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικινδύνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά τα συστήματα πέδησης.
- Φθαρμένα ελαστικά (η φθορά επιτείνεται από το συνήθως κακής / μέτριας ποιότητας οδόστρωμα των εργοταξιακών οδών).
- Υπερφόρτωση αυτοκινήτων.
- Ελλιπής σήμανση εργοταξιακών χώρων.
- Ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας για τα δεδομένα των εργοταξιακών οδών.
- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών / χειριστών.
- Ανατροπή κατά την εκφόρτωση σε θέσεις πλησίον φυσικών ή τεχνητών πρανών.

Στα ληπτέα μέτρα περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορτηγών προειδοποιητικής πινακίδας, που θα εφιστά την προσοχή του προσωπικού να μην πλησιάζει τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.
- Τοποθέτηση σε όλα τα μηχανήματα και οχήματα διάταξης ακουστικών σημάτων που πρέπει να ενεργοποιείται κατά την οπισθοπορεία.
- Υποχρέωση των οδηγών / χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κάδων εκσκαφέων και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπομένου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.
- Καθοδήγηση οδηγών φορτηγών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρανών ή / και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).
- Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης για την κίνηση των χωματουργικών σχημάτων στους χώρους του εργοταξίου και κατά μήκος των εργοταξιακών οδών.
- Συντήρηση των εργοταξιακών οδών ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική βατότητα για την ασφαλή διακίνηση των οχημάτων (επούλωση λάκκων – ιχνών τροχών, αμμοχαλκοστρώσεις).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά. Ο χειρισμός του πρέπει να γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη, κατά νόμο, άδεια / δίπλωμα.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Η εναπόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών πρέπει να γίνεται με γνώμονα την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στους χώρους απόθεσης. Πέραν των γενικών απαιτήσεων για τους αποθεσιοθαλάμους που αναφέρονται στην παράγραφο 4.2 της παρούσας Προδιαγραφής επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Απαγορεύεται η απόθεση πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών σε οποιαδήποτε άλλη θέση πλην εκείνων που καθορίζονται από τους περιβαλλοντικούς όρους, τα λοιπά συμβατικά στοιχεία του έργου ή / και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.
- Θα καταβάλλεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή κατακρήμνισης προϊόντων εκσκαφών που διενεργούνται σε ζώνες εντόνων εγκαρσίων κλίσεων.
- Θα λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή μεταφοράς ιλύος με τους τροχούς των φορτηγών αυτοκινήτων από τις θέσεις φόρτωσης στο οδικό δίκτυο σύνδεσης με τους αποθεσιοθαλάμους.

- Τα φορτηγά αυτοκίνητα που διακινούνται φορτωμένα διαμέσου οικισμών ή προαστιακών ή αστικών ζωνών πρέπει να είναι εφοδιασμένα υποχρεωτικά με κάλυμμα της καρότσας (απαιτείται και από τις διατάξεις του Κ.Ο.Κ).

- Θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή ζημιών από τη διέλευση βαρέων φορτωμένων οχημάτων στις οδούς προσπέλασης προς τους αποθεσιοθαλάμους, καθώς και μέτρα επανόρθωσης τέτοιων ζημιών (εάν προκύψουν).

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Κ.Ο.Κ. - *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας (όπως ισχύει)*

[2] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (ΦΕΚ 1312Β/2010)*

[3] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[4] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[5] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[6] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[7] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[9] ΚΥΑ οικ.43942/4026/2016, *«Οργάνωση και Λειτουργία Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ),σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν.4042/2012 (Α24),όπως ισχύει (Β΄ 2992)*

[10] Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων 2020-2030 (ΕΣΔΑ) ΠΥΣ υπ΄39/2020

[11] Νόμος 4819/2021 - *"Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων - Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/ 851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα πλαστικά προϊόντα και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές - πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις (Α΄ 129).*

2021-05-28 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων

Quarry sites and borrow areas development and exploitation

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά.....

4.2 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων απολημπτόμενων υλικών.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Γενικά.....

5.2 Εκμετάλλευση λατομικών θέσεων.....

5.3 Εκμετάλλευση δανειοθαλάμων.....

5.4 Λήψη υλικών από χείμαρρους - κοίτες ποταμών.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την αξιοποίηση χώρων εκτός του εύρους κατάληψης του έργου για την απόληψη ή παραγωγή κατάλληλων υλικών αποκλειστικά για χρήση στο έργο, όταν τα προϊόντα εκσκαφών του έργου δεν επαρκούν ή είναι ακατάλληλα για τον σκοπό αυτό.

Συμπεριλαμβάνεται η λήψη κατάλληλων υλικών από τις κοίτες ποταμών ή χειμάρρων (αμμοληψία κλπ.).

Οι χώροι λήψης των υλικών χαρακτηρίζονται ως δανειοθάλαμοι όταν για την εκμετάλλευση χρησιμοποιούνται συνήθη χωματουργικά μηχανήματα (εκσκαφείς, προωθητές, φορτωτές) και ως λατομεία όταν χρησιμοποιούνται εκρηκτικά ή / και κρουστικός / διατρητικός εξοπλισμός.

Η ανάπτυξη ή/και εκμετάλλευση δανειοθαλάμων / λατομείων αποσκοπεί στην κάλυψη των αναγκών σε υλικά ενός συγκεκριμένου έργου και εντάσσεται στις κατασκευαστικές δραστηριότητες της εργολαβίας.

Ως εκ τούτου, στο αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν περιλαμβάνεται η προμήθεια έτοιμων υλικών (π.χ. θραυστών) από λειτουργούσες λατομικές επιχειρήσεις.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1	*Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Μέθοδος δειγματοληψίας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval) -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-5	*Test for mechanical and physical properties of aggregates - Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven -- Δοκιμή μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας με ξήρανση σε κλίβανο εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-10	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 10: Determination of water suction height -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 10: Προσδιορισμός του ύψους αναρρόφησης νερού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-1	*Earthworks - Part 1: Principles and general rules -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 1: Αρχές και γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2	*Earthworks - Part 2: Classification of materials -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-3	*Earthworks - Part 3: Construction procedures -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 3: Διαδικασίες κατασκευής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-5	*Earthworks - Part 5: Quality control -- Χωματουργικές εργασίες - Έλεγχος ποιότητας*
ΕΛΟΤ ISO 17892-12	*Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Γενικώς έχουν εφαρμογή οι διατάξεις των ακόλουθων Προτύπων που καλύπτουν ολόκληρο το φάσμα των χωματουργικών εργασιών, στις οποίες εντάσσονται τόσο η εκμετάλλευση δανειοθαλάμων, όσο και η ανάπτυξη και εκμετάλλευση λατομικών θέσεων.

ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-1	Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 1: Αρχές και γενικοί κανόνες
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2	Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-3	Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 3: Διαδικασίες κατασκευής
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-5	Χωματουργικές εργασίες - Έλεγχος ποιότητας

Οι προβλέψεις των Προτύπων αυτών εξειδικεύονται για τον σκοπό της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής ως εξής:

Τα πάσης φύσεως υλικά προέλευσης εργοταξιακών δανειοθαλάμων / λατομείων πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των ΕΤΕΠ που αναφέρονται στις εργασίες για τις οποίες προορίζονται προς ενσωμάτωση τα υλικά αυτά.

Κατά περίπτωση παραγόμενου ή απολιπτόμενου υλικού (κατασκευής επιχωμάτων, στρώσεων έδρασης οδοστρώματος, στραγγιστικών στρώσεων ή αδρανών οδοστρωσίας, σκυροδεμάτων κλπ.), έχουν εφαρμογή οι προβλεπόμενοι στις αντίστοιχες ΕΤΕΠ εργαστηριακοί έλεγχοι για τη διαπίστωση της καταλληλότητας των υλικών.

Εάν δεν προβλέπεται από τους συμβατικούς όρους η εγκατάσταση και λειτουργία εργοταξιακού εργαστηρίου, οι απαιτούμενες δοκιμές των λαμβανομένων υλικών πρέπει να γίνονται με μέριμνα του Αναδόχου σε εργαστήρια της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

4.2 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων απολιπτόμενων υλικών

Για τη διαπίστωση της καταλληλότητας των υλικών των δανειοθαλάμων και των εργοταξιακών λατομικών θέσεων για την απόληψη υλικών προς ενσωμάτωση στο έργο, είτε αυτούσιων είτε μετά από επεξεργασία (κοσκίνισμα, διαλογή ή θραύση), απαιτούνται δειγματοληψίες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1 και η εκτέλεση, κατά περίπτωση, των ακολούθων εργαστηριακών δοκιμών:

(α) Βασικές δοκιμές καταλληλότητας υλικών δανειοθαλάμων

- Προσδιορισμός ορίων Atterberg (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12)

- Προσδιορισμός κοκκομετρικής διαβάθμισης (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1)

Στη χωροθετημένη περιοχή του δανειοθαλάμου (εδώ περιλαμβάνονται και οι «κατ’ εξαίρεση» δανειοθάλαμοι, δηλαδή χείμαρροι ή κοίτες ποταμών, βλ. παράγραφο 5.4) πρέπει να διανοίγονται φρέατα δειγματοληψίας σε κανονικό κάνναβο, έτσι ώστε να αναλογεί τουλάχιστον ένα ανά 30.000 m^3 συνήθων υλικών ή ένα ανά 15.000 m^3 επίλεκτων υλικών και κατ’ ελάχιστον να λαμβάνονται δείγματα από 3 φρέατα ανά δανειοθάλαμο.

Σε περίπτωση μεταβλητής στρωματογραφίας πρέπει να λαμβάνονται δείγματα (στις θέσεις των φρεάτων) ανά διακριτή στρώση.

Το είδος και η συχνότητα των δειγματοληπτικών ελέγχων και δοκιμών καθορίζονται στις ΕΤΕΠ που αφορούν τις εργασίες στις οποίες ενσωματώνονται τα υλικά (π.χ. κατασκευή επιχωμάτων, εξυγιαντικών στρώσεων κλπ).

Οι δειγματοληψίες πρέπει να γίνονται σε διαφορετικές θέσεις του δανειοθαλάμου ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Αν από τους ελέγχους, προκύψει μη συμμόρφωση των χαρακτηριστικών των υλικών με τα προβλεπόμενα στις εργασίες που ενσωματώνονται, πρέπει να αναζητηθούν άλλες κατάλληλες πηγές λήψης, ή αλλαγή του τρόπου εκμετάλλευσης των δανειοθαλάμων.

(β) Βασικές δοκιμές καταλληλότητας υλικών λατομικών θέσεων και χειμάρρων

- Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval) (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1)

- Προσδιορισμός αντίστασης σε θρυμματισμό (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2)

- Προσδιορισμός φαινομένου βάρους (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-3)

- Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-5)

- Προσδιορισμός του ύψους αναρρόφησης νερού (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-10)

- Προσδιορισμός των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2)

Οι εργαστηριακές αυτές δοκιμές πρέπει να επαναλαμβάνονται και κατά τη φάση της εκμετάλλευσης, δοθέντος ότι τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των απολιπτόμενων υλικών μπορεί να μεταβάλλονται με το βάθος ή τη θέση απόληψης.

Εάν διαπιστωθεί ακαταλληλότητα σύμφωνα είτε με τους γενικούς εργαστηριακούς ελέγχους είτε με τους εργαστηριακούς ελέγχους που προβλέπονται στις αντίστοιχες ΕΤΕΠ για χρήσεις των υλικών αυτών (κατασκευής επιχωμάτων, στρώσεων έδρασης οδοστρώματος, στραγγιστικών στρώσεων ή αδρανών οδοστρωσίας, σκυροδεμάτων κλπ), πρέπει να αναζητηθούν άλλες κατάλληλες θέσεις, στην δε περίπτωση θραυστών αδρανών διαφόρων χρήσεων και λίθων (λιθορριπών, ογκολίθων κλπ) η μόνη λύση είναι, ενδεχομένως, η προμήθεια πιστοποιημένων προϊόντων από νόμιμα λειτουργούσες λατομικές μονάδες εκτός έργου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Επισημαίνεται ότι η εκμετάλλευση των χώρων απόληψης κατάλληλων υλικών γίνεται μόνο για τις ανάγκες του Έργου και ως εκ τούτου απαγορεύεται η διάθεση με οποιονδήποτε τρόπο υλικών προς τρίτους από τον Ανάδοχο.

Οι χώροι απόληψης των υλικών πρέπει να είναι κατ’ αρχήν εκείνοι που προβλέπονται στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου και για τις όποιες τροποποιήσεις σε μεταγενέστερο στάδιο της έκδοσης των περιβαλλοντικών όρων, η κατά την προβλεπόμενη νομοθεσία Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕ.ΠΕ.Μ.) ή/και ο Φάκελος Συμμόρφωσης Τελικού Σχεδιασμού.

5.2 Εκμετάλλευση λατομικών θέσεων

Η εκμετάλλευση των λατομικών θέσεων γίνεται σύμφωνα με τον «Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (Κ.Μ.Λ.Ε.)». Ο χρόνος λειτουργίας του εργοταξιακού λατομείου δεν μπορεί να υπερβαίνει τον χρόνο αποπεράτωσης του έργου. Μετά το πέρας των εργασιών αυτών αναλαμβάνονται και οι εργασίες για την αποκατάσταση του χώρου, εφόσον προβλέπονται.

5.2.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Η εκμετάλλευση λατομικών θέσεων απαιτεί σειρά προεργασιών και αδειοδοτήσεων, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία. Οι ενέργειες αυτές μπορούν να γίνουν πριν από τη δημοπράτηση του έργου από τη Δημοπρατούσα Αρχή ή από τον Ανάδοχο του έργου, εφ' όσον προτίθεται να προχωρήσει σε παραγωγή – επεξεργασία αδρανών υλικών και λάβει τη σχετική έγκριση από την Αρμόδια Αρχή.

Γενικώς απαιτούνται τα εξής:

- Εκτίμηση των ποσοτήτων θραυστών υλικών που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου.
- Διερεύνηση της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών για την εξεύρεση κατάλληλων θέσεων ανάπτυξης λατομείων, εκπόνηση αναγνωριστικής γεωλογικής Μελέτης και τοπογραφική αποτύπωση των θέσεων.
- Εκπόνηση Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) και υποβολή προς τις αρμόδιες Υπηρεσίες (όπως Δ/νσεις ΠΕ.ΧΩ.ΣΧ. των Περιφερειακών Ενοτήτων) για την έκδοση των περιβαλλοντικών όρων.
- Διενέργεια απαλλοτρίωσης του χώρου και των απαιτούμενων οδών προσπέλασης, στην περίπτωση που η έκταση δεν ανήκει στο Δημόσιο.
- Ο Ανάδοχος έχει τη δυνατότητα να μην κάνει χρήση του δικαιώματος που του δίνει η σύμβαση για εγκατάσταση λατομείου και μπορεί να προμηθευτεί αδρανή υλικά από το εμπόριο ή από άλλη πηγή. Δεν επιτρέπεται, όμως, να υποβάλλει αίτημα για εγκατάσταση λατομείου σε άλλη θέση, εκτός αν τεκμηριώσει ότι η θέση που έχει επιλέξει η Αρμόδια Αρχή δεν έχει τα κατάλληλα υλικά ή δεν έχει υλικά στην απαιτούμενη για το έργο ποσότητα.

Εάν η Αρμόδια Αρχή δεν έχει εξασφαλίσει, ως ανωτέρω, θέση λατομείου, ο Ανάδοχος μπορεί να υποβάλλει σχετικό αίτημα. Το αίτημα πρέπει να συνοδεύεται από στοιχεία τεκμηρίωσης της καταλληλότητας της προτεινόμενης έκτασης. Μετά την αποδοχή του αιτήματος από την Αρμόδια Αρχή, ο Ανάδοχος μπορεί να προβεί στην έναρξη των παραπάνω προκαταρκτικών εργασιών. Εναλλακτικά ο Ανάδοχος μπορεί να εκμισθώσει ή να αγοράσει με δαπάνες του την απαιτούμενη έκταση.

Σε περίπτωση αποδοχής του αιτήματος και μέχρι την ολοκλήρωση των διαδικασιών για την εγκατάσταση και τη λειτουργία του λατομείου, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προμηθεύεται τα αναγκαία για την εκτέλεση του έργου αδρανή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση μη αποδοχής του αιτήματος από την Αρμόδια Αρχή.

5.2.2 Ανάπτυξη λατομείου – παραγωγή υλικών

Τα στάδια των εργασιών έχουν ως εξής:

α. Σύνταξη μελέτης εκμετάλλευσης της λατομικής θέσης (βαθμίδες εξόρυξης, γομώσεις εκρηκτικών κλπ.). Έγκριση και αδειοδότηση κατά τα προβλεπόμενα.

β. Διάνοιξη οδών προσπέλασης, διαμόρφωση χώρου εργοταξίου και εγκατάσταση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού (θραυστήρες, κόσκινα, διαλογείς κλπ.).

γ. Αποψίλωση της περιοχής του λατομείου και απομάκρυνση των ακατάλληλων επιφανειακών εδαφικών υλικών (αγόνων).

δ. Διαδικασίες εξόρυξης - παραγωγής.

Η λειτουργία του λατομείου και η παραγωγή υλικών πρέπει να ακολουθεί τη μελέτη εκμετάλλευσης, με αυστηρή τήρηση των όρων έγκρισης και των σχετικών κανονισμών και διατάξεων περί λατομείων.

- Τυχόν απαντώμενες ενστρώσεις αργιλικών υλικών πρέπει να αφαιρούνται με εκσκαφέα ή φορτωτή και να αποτίθενται για ενδεχόμενη αξιοποίηση ή να φορτώνονται και να απορρίπτονται στους προβλεπόμενους χώρους απόθεσης.

- Το λατομείο πρέπει να προστατεύεται από εισροή ομβρίων υδάτων και να αποστραγγίζεται επαρκώς.

- Καθ’ όλη τη διάρκεια εξόρυξης υλικού πρέπει να διεξάγονται οι ποιοτικοί έλεγχοι που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας.

- Η διάταξη και σύνθεση του εξοπλισμού θραύσης (σπαστήρες πρό-θραυσης, μετά-θραυσης, τριβεία, κόσκινα, τροφοδότες κλπ.) πρέπει να εξασφαλίζουν την παραγωγή των απαιτούμενων διαβαθμίσεων αδρανών.

- Τα παραγόμενα θραυστά αδρανή πρέπει να αποθηκεύονται σε χωριστούς σωρούς στο χώρο του λατομείου, μέχρι τη φόρτωση και τη μεταφορά τους στο έργο.

- Μετά την εξόρυξη των απαιτούμενων για το συγκεκριμένο έργο ποσοτήτων αδρανών ο Ανάδοχος πρέπει να προβεί σε αποκατάσταση του χώρου, σύμφωνα με τους Περιβαλλοντικούς Όρους και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία του έργου.

5.3 Εκμετάλλευση δανειοθαλάμων

Όταν τα προϊόντα εκσκαφών είναι ακατάλληλα ή δεν επαρκούν για την κάλυψη των αναγκών του έργου για κατασκευή επιχωμάτων κλπ., ο Ανάδοχος, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας και υπό τις προϋποθέσεις της παρούσας πρέπει να προβαίνει σε προμήθεια δανείων υλικών.

Κατάλληλοι δανειοθάλαμοι είναι αυτοί που τα υλικά τους πληρούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που θέτουν οι προδιαγραφές των εργασιών στις οποίες προβλέπεται να ενσωματωθούν, καθώς και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Οι χώροι αυτοί μπορεί να είναι είτε δημόσιοι είτε ιδιωτικοί. Η διαπίστωση της καταλληλότητάς τους πρέπει να γίνεται μετά από τους ελέγχους, που καθορίζονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας.

5.3.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Οι προκαταρκτικές εργασίες που απαιτούνται για την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και οι υποχρεώσεις του Αναδόχου είναι αντίστοιχες των απαιτούμενων για τα λατομεία (βλ. παράγραφο 5.2.1)

Επισημαίνονται επίσης και τα ακόλουθα:

- Περιβαλλοντική αδειοδότηση απαιτείται και για τους χώρους απόληψης υλικών που ανήκουν στο Δημόσιο.

- Η λήψη δανείων από θέσεις πλησίον οδών (π.χ. από δανειοτάφρους) επιτρέπεται μόνον όταν το φρύδι του δανειοθαλάμου προς την πλευρά της οδού απέχει από τον πόδα του επιχώματος περισσότερο από το τριπλάσιο του βάθους του δανειοθαλάμου και πάντως όχι λιγότερο από 2,5 μέτρα.

Γενικά, οι χωματοληψίες κατά μήκος οδικών έργων πρέπει να γίνονται κατά τρόπο ώστε να μην υποβαθμίζεται αισθητικά το περιβάλλον (τοπίο) και να επιδιώκεται να εντάσσονται στην υποδομή των προβλεπόμενων στη Μελέτη έργων.

5.3.2 Ανάπτυξη – εκμετάλλευση

Τα επί μέρους στάδια των εργασιών και οι αντίστοιχες απαιτήσεις έχουν ως εξής:

- Σύνταξη έκθεσης μεθόδου / διαδικασιών εκμετάλλευσης του δανειοθαλάμου που προτίθεται να εφαρμόσει ο Ανάδοχος, στην οποία εκτός των άλλων πρέπει να αναλύονται:

  - Τα προβλεπόμενα μέτρα για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την αποκατάσταση της περιοχής μετά την ολοκλήρωση της εκμετάλλευσης.

  - Η διαμόρφωση των απαιτούμενων γεφυρώσεων, η αντιμετώπιση των κινδύνων διάβρωσης και τα προβλεπόμενα μέτρα διευθέτησης τυχόν υπαρχόντων ρεμάτων.

- Διάνοιξη φρεάτων ή χανδάκων σε κατάλληλο κάνναβο για τη δειγματοληψία των υλικών, προκειμένου να εκτελεσθούν οι δοκιμές κατάταξης.

  Τα στοιχεία των εδαφικών τομών, με τα αντίστοιχα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών, συνοδευόμενα από υπολογισμούς ποσοτήτων απολήψιμων υλικών κατά κατηγορία, πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή.

- Η Αρμόδια Αρχή έχει το δικαίωμα να απαιτήσει την αλλαγή της μεθόδου εκμετάλλευσης του δανειοθαλάμου ή και να απαγορεύσει τη συνέχιση εκμετάλλευσής του, εάν διαπιστώσει την ύπαρξη στρώσεων ακατάλληλων υλικών.

- Μετά τη λήξη της περιόδου εκμετάλλευσης (ολοκλήρωση των εργασιών στις οποίες ενσωματώνονται δάνεια υλικά) ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει το φυσικό περιβάλλον (και το πράσινο εάν η δανειοληψία απαιτήσει εργασίες καταστροφής χαμηλού ή ψηλού πρασίνου), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου για τους δανειοθαλάμους.

  Για τον σκοπό αυτόν είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν πλεονάζοντα ή ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφών. Η εκτέλεση λοιπών εργασιών αποκατάστασης (όπως επαναφυτεύσεις, διαμόρφωση βαθμίδων, ισοπεδώσεις κτλ.), πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη ή / και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής, οι δε σχετικές εργασίες επιμετρώνται ιδιαίτερα.

5.4 Λήψη υλικών από χείμαρρους - κοίτες ποταμών

Για την απόληψη υλικών από κοίτες χειμάρρων και ποταμών, απαιτείται σχετική έγκριση των Αρμόδιων Αρχών (Περιφερειακής Ενότητας). Δεδομένου ότι οι συνέπειες μίας τέτοιας επιλογής είναι αρνητικές για τη

ροή του νερού, το οικοσύστημα κλπ, η συγκεκριμένη λύση συνιστάται να επιλέγεται σε εξαιρετικές περιπτώσεις και μόνον εφόσον ο Ανάδοχος τεκμηριώσει με έκθεσή του την αδυναμία εξεύρεσης υλικού από άλλη πηγή.

Η διαπίστωση της καταλληλόλητας τέτοιων «κατ’ εξαίρεση» δανειοθαλάμων πρέπει να γίνεται μετά από τους ελέγχους που καθορίζονται στην παράγραφο 4.2 της παρούσας.

Τόσο οι προκαταρκτικές εργασίες όσο και η ανάπτυξη και εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων αυτής της κατηγορίας είναι ίδιες με εκείνες της παραγράφου 5.3 για τους τυπικούς δανειοθαλάμους.

Στα υποβαλλόμενα δικαιολογητικά για την αδειοδότηση ενός τέτοιου δανειοθαλάμου πρέπει να συμπεριλαμβάνεται έκθεση της μεθοδολογίας απόληψης των υλικών με αναφορά τουλάχιστον στα εξής:

- Τα προβλεπόμενα μέτρα ελαχιστοποίησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αποκατάστασης της περιοχής μετά την ολοκλήρωση της δανειοληψίας.
- Οι προς απόληψη ποσότητες υλικών και οι θέσεις απόληψης.
- Οι επιπτώσεις της δανειοληψίας στη ροή των υδάτων.
- Τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας της παραποτάμιας βλάστησης.
- Το βάθος και η έκταση απόληψης υλικών.
- Οι δυνατότητες υδραυλικής διευθέτησης του χειμάρρου, με κατάλληλη κλιμάκωση / κατανομή της δανειοληψίας κατά μήκος της κοίτης και των πρανών (π.χ. συστηματική εκβάθυνση της κοίτης).

Επισημαίνεται και εδώ ότι η απόληψη πρέπει να γίνεται μόνον για τις ποσότητες και υπό τους όρους της σχετικής άδειας. Η Αρμόδια Αρχή έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει τη συνέχιση λήψης υλικών εάν δεν τηρούνται οι όροι αυτοί.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Αφορούν τις εργασίες στις οποίες ενσωματώνονται τα παραγόμενα/απολιπτόμενα υλικά και αναφέρονται στις οικείες Τεχνικές Προδιαγραφές (π.χ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00: "Αδιαπέρατος πυρήνας χωμάτινων και λιθόρριπτων φραγμάτων ")

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η εξόρυξη βραχωδών υλικών για την παραγωγή διαβαθμισμένων θραυστών αδρανών δεν επιμετράται ιδιαιτέρως, καθ’ όσον αποτελεί μέρος του αντικειμένου των αντιστοίχων εργασιών (σκυροδέματα, οδοστρωσία κλπ).

Όταν τα υλικά προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή επιχωμάτων, εξυγιαντικών στρώσεων, λιθορριπών, στρώσεων στράγγισης ή στρώσεων έδρασης οδοστρώματος, οι εργασίες εκμετάλλευσης των δανειοθαλάμων επιμετρώνται ιδιαιτέρως σε κυβικά μέτρα ($m^{3)}$ όγκου της περαιωμένης εργασίας, στην οποία ενσωματώνονται (λ.χ. όγκος επιχώματος).

Στις ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκμετάλλευση του δανειοθαλάμου
- Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων αποδοχής των απολιπτόμενων υλικών, ανάλογα με την εφαρμογή τους στο Έργο.

Τα δάνεια προϊόντα κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με τη διαβάθμιση και τις λοιπές ιδιότητές τους, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση των μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που καθορίζονται στο ΣΑΥ του Έργου (ανάλογα με το αντικείμενο των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή).

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό κυκλοφορία, απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση.

Θα τηρούνται οι προβλεπόμενες από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των εκσκαφέων θα χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, θα ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ.

εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

Όταν οι αεροσυμπιεστές τίθενται εκτός λειτουργίας θα εκκενώνεται το αεριοφυλάκιο πεπιεσμένου αέρα.

Τα διατρητικά φορεία (βάγκον ντριλ) θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένα με κονιοσυλλέκτη.

Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνεται αποθήκευση ή μεταφορά καψυλλίων μαζί με τα εκρηκτικά, και σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος θα εφαρμόζει απόλυτα τις σχετικές διατάξεις και κανονισμούς για τις εκρηκτικές ύλες. Οι χώροι αποθήκευσης των εκρηκτικών υλών, καθώς και τα οχήματα μεταφοράς τους πρέπει να επισημαίνονται με εμφανείς πινακίδες, όπως προβλέπεται από τις σχετικές διατάξεις.

Η μέθοδος ανατίναξης, η ποσότητα και ισχύς των εκρηκτικών υλών που θα χρησιμοποιηθούν, τα της αποθήκευσης και μεταφοράς αυτών καθώς και όλη η διαδικασία ανατινάξεων, τυγχάνουν της έγκρισης της Υπηρεσίας. Για το σκοπό αυτόν ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει εγκαίρως, πριν από την έναρξη των εργασιών, σχετική έκθεση μεθοδολογίας.

Ανατινάξεις θα εκτελούνται μόνον όταν θα έχουν ληφθεί όλα τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας των εργαζομένων στο εργοτάξιο, των ιδιοκτησιών τρίτων και του ίδιου του έργου. Η γόμωση, η πυροδότηση και ο έλεγχος έκρηξης όλων των γομώσεων κλπ. θα γίνεται από ειδικό, έμπειρο και αδειούχο λατόμο, τα αποδεικτικά αδείας και εμπειρίας του οποίου θα υποβληθούν στην Υπηρεσία και θα επιδεικνύονται σε κάθε ζήτηση στο εργοτάξιο.

Η διαχείριση των εκρηκτικών υλών πρέπει να γίνεται από άτομα που κατέχουν την ειδική άδεια σύμφωνα με την ΥΑ 2254/230/Φ.06-09/94 (Β΄ 73): «Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες».

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι που έχουν εγκριθεί για την αδειοδότηση της εκμετάλλευσης δανειοθαλάμων και εργοταξιακών λατομείων. Επισημαίνονται οι υποχρεώσεις του Αναδόχου για την περιβαλλοντική αποκατάσταση των χώρων αυτών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις σχετικές αδειοδοτήσεις.

Η εκμετάλλευση λατομικών θέσεων και δανειοθαλάμων έχει ως αποτέλεσμα δημιουργία σκόνης, θορύβου και σημαντική διακίνηση οχημάτων. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της όχλησης προς τους περιοίκους τόσο κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών πλησίον κατοικημένων περιοχών όσο και κατά τη μεταφορά υλικών και προϊόντων.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 14899, *Characterization of waste - Sampling of waste materials - Framework for the preparation and application of a Sampling Plan - Χαρακτηρισμός αποβλήτων - Δειγματοληψία αποβλήτων υλικών - Πλαίσιο για την προετοιμασία και εφαρμογή ενός σχεδίου δειγματοληψίας*

[2] CEN/TR 15310-1, *Characterization of waste - Sampling of waste materials - Part 1: Guidance on selection and application of criteria for sampling under various conditions - Χαρακτηρισμός αποβλήτων - Δειγματοληψία αποβλήτων υλικών - Μέρος 1: Καθοδήγηση για επιλογή και εφαρμογές κριτηρίων για δειγματοληψίες υπό διάφορες συνθήκες*

[3] CEN/TR 16365, Characterization of waste - Sampling of waste from extractive industries --

[4] Π.Δ. 85/91 - *(ΦΕΚ 38Α/18.3.1991) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".*

[5] Ν. 2168/1993 - *«Ρύθμιση θεμάτων που αφορούν όπλα, πυρομαχικά, εκρηκτικές ύλες, εκρηκτικούς μηχανισμούς και άλλες διατάξεις» (Α΄147), όπως ισχύει*

[6] Π.Δ. 396/94 - *(ΦΕΚ 220Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".*

[7] Π.Δ. 105/95 - *ΦΕΚ 67Α/95) "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".*

[8] Π.Δ. 17/96 - *(ΦΕΚ 11Α/96) "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*

[9] Π.Δ. 305/96 - *(ΦΕΚ 212Α/29.8.96) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[10] ΚΥΑ 39624/2209/Ε103/2009, (ΦΕΚ Β΄ 2076 /25-9-2009*), Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2006/21/ΕΚ*

[11] Π.Δ. 148 - ΦΕΚ 190/Α/29-9-2009, *Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004*

[12] Απόφαση 2009/359/ΕΚ και 2009/360/ΕΚ, *Χαρακτηρισμός των εξορυκτικών αποβλήτων*

[13] Π.Δ. 76/2010 - *«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2008/43/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Απριλίου 2008 για την καθιέρωση, σύμφωνα με την Οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης.» (Α΄140), όπως τροποποιήθηκε από το π.δ. 56/2012 «Τροποποίηση – συμπλήρωση των διατάξεων του Π.Δ. 76/2010 «Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2008/43/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Απριλίου 2008 για την καθιέρωση, σύμφωνα με την Οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης (Α΄140) σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2012/4/ΕΕ της Επιτροπής της 22ας Φεβρουαρίου 2012 για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/43/ΕΚ για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης» (Α΄108).*

[14] Κανονισμός Λατομικών και Μεταλλευτικών Εργασιών - Κ.Μ.Λ.Ε. *(υπουργική απόφαση Δ7/Α/οικ. 12050/2223/ 23.05.2011, ΦΕΚ 1227/Β` 14.6.2011).*

[15] Ν. 4014/2011 - ΦΕΚ Α-209/Α/21-9-2011, *Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος*

[16] Ν. 4042/2012 ΦΕΚ 24/Α 13.02.2012, Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής

[17] ΚΥΑ οικ. 146896/17-10-2014, *Άδειες χρήσης και εκτέλεσης έργων αξιοποίησης υδάτων*

[18] Ν. 4280/2014 - ΦΕΚ 159/Α/8-8-2014*, Περιβαλλοντική αναβάθμιση και ιδιωτική πολεοδόμηση - Βιώσιμη ανάπτυξη οικισμών - Ρυθμίσεις δασικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις.*

[19] Ν. 4258/2014 - ΦΕΚ 94/Α/14-4-2014, *Διαδικασία Οροθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα ρυθμίσεις Πολεοδομικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις*

[20] Ν. 4313/2014 - ΦΕΚ 261/Α/17-12-2014, *Ρυθμίσεις θεμάτων Μεταφορών, Τηλεπικοινωνιών και Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις, Άρθρο 9*

[21] Ν. 4351/2015 - ΦΕΚ 164/Α/4-12-2015, *Βοσκήσιμες γαίες Ελλάδας και άλλες διατάξεις, Άρθρο 22*

[22] Π.Δ. 128/2016 *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/28/ΕΕ της 26ης Φεβρουαρίου 2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί της διαθεσιμότητας στην αγορά και του ελέγχου των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης (αναδιατύπωση)» (Α’ 228).*

[23] Ν. 4409/2016 - ΦΕΚ 136/Α/28-7-2016 , *Πλαίσιο για την ασφάλεια στις υπεράκτιες εργασίες έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων, ενσωμάτωση της Οδηγίας 2013/30/ΕΕ, τροποποίηση του Π.Δ. 148/2009 και άλλες διατάξεις): Άρθρα 41 και 69*

[24] *Ν. 4512/2018 - ΦΕΚ 5/Α/17-1-2018, Ρυθμίσεις για την εφαρμογή των Διαρθρωτικών Μεταρρυθμίσεων του Προγράμματος Οικονομικής Προσαρμογής και άλλες διατάξεις*.
(Μετά την έκδοση του νόμου εκδόθηκαν τρεις ΚΥΑ, μία ΥΑ και σε δύο νεώτερους νόμους συμπεριλήφθηκαν τροποποιήσεις/διορθώσεις του Ν. 4512/2018)

[25] Ν. 4685/2020 - ΦΕΚ 92/Α/7-5-2020, *Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις.*

2021-04-16 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γη

Lining of road embarkment slopes and filling of road islands with horticultural soil

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00 εγκρίθηκε την 2021-04-16 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας.....

5.2 Διάστρωση φυτικής γης.....

5.3 Συντήρηση.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

6.1 Οπτικοί έλεγχοι.....

6.2 Δειγματοληπτικός έλεγχος πάχους στρώσεων.....

6.3 Εργαστηριακοί έλεγχοι.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

7.1 Επένδυση πρανών με φυτική γη.....

7.2 Πλήρωση νησίδων και λοιπών επιφανειών με φυτική γη.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γη

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εργασίες επένδυσης πρανών χωματουργικών έργων με φυτική γη καθώς και την πλήρωση νησίδων με φυτική γη.

Οι επενδύσεις των πρανών (κυρίως των επιχωμάτων, αλλά και των γαιωδών ορυγμάτων) και η πλήρωση των νησίδων των έργων οδοποιίας με φυτική γη αποσκοπεί στην εξασφάλιση υποδομής για φυτεύσεις αλλά και συνθηκών φυσικής επαναβλάστησης για τη βελτίωση της ένταξης των τεχνικών έργων (οδοποιίας, σιδηροδρομικών κλπ) στο φυσικό περιβάλλον.

Οι εργασίες βελτίωσης του εδάφους για την ανάπτυξη των φυτών (προσθήκη κηπευτικού χώματος κλπ επεμβάσεις) εντάσσονται στις φυτοτεχνικές εργασίες, οι οποίες καλύπτονται από τις Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Πρασίνου, ΕΛΟΤ ΤΠ της ενότητας 10 (κωδικοί ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10).

Η επένδυση των πρανών και η πλήρωση των νησίδων με φυτική γη εντάσσονται στα έργα οδοποιίας (γενικώς στα συγκοινωνιακά έργα) ως ειδικές χωματουργικές εργασίες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	*Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	*Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	*Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχώματων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Φυτική γη

Είναι η επιφανειακή στρώση εδαφικού υλικού, ελαφρού, αργιλοαμμώδους σύστασης, που ευνοεί την ανάπτυξη των φυτών.

3.2 Κηπευτικό χώμα

Είναι η υψηλής ποιότητας φυτική γη, περιεκτικότητας σε άμμο έως 35%, άργιλο 5 - 10%, οργανικά συστατικά και ουδέτερο PH, που είναι κατάλληλη για την ανάπτυξη καλλωπιστικών φυτών.

4 Απαιτήσεις

Η φυτική γη προέρχεται κατά κανόνα από τα προϊόντα αφαίρεσης των επιφανειακών στρώσεων του εδαφικού υλικού στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών. Κατ’ εξαίρεση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν προϊόντα δανειοθαλάμων, εάν προβλέπεται αυτό από τη φυτοτεχνική μελέτη του έργου. Για την εκμετάλλευση δανειοθαλάμων ισχύουν τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00.

Από τα ως άνω προϊόντα επιφανειακών εκσκαφών πρέπει να επιλέγονται υλικά απαλλαγμένα από υπολείμματα αποξηλωθέντων - εκριζωθέντων φυτών (αδρομερής καθαρισμός), ευμεγέθεις λίθους (άνω των 5 cm), μπάζα, απορρίμματα και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες για την ανάπτυξη βλάστησης. Τα υλικά αυτά πρέπει να συγκεντρώνονται σε σωρούς και να φυλάσσονται μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Οι σωροί πρέπει να προστατεύονται με στρώση γαιωδών προϊόντων εκσκαφών ή φύλλα πολυαιθυλενίου.

Γενικώς πρέπει να προτιμώνται εδαφικά υλικά αργιλοαμμώδους σύστασης.

Κριτήριο καταλληλότητας του επιφανειακού εδαφικού στρώματος της ζώνης των εκσκαφών προς χρήση ως φυτική γη είναι, κατ’ αρχήν, η ύπαρξη φυσικής βλάστησης.

Άγονα εδάφη είναι κατά τεκμήριο ακατάλληλα προς χρήση ως φυτική γη εάν δεν εμποτιστούν ή βελτιωθούν κατάλληλα.

Εάν η Αρμόδια Αρχή έχει αμφιβολία ως προς την καταλληλότητα του διαθέσιμου στο έργο υλικού μπορεί να απαιτήσει τη διενέργεια εδαφολογικής ανάλυσης ή γνωμάτευση Γεωπόνου.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται έγκριση της Αρμόδιας Αρχής για τη χρησιμοποίηση του επιφανειακού στρώματος του εδάφους ως φυτική γη.

Εάν τα υλικά αυτά κριθούν ως ακατάλληλα για τον σκοπό αυτόν και, παράλληλα, δεν πληρούν τις απαιτήσεις των υλικών κατασκευής επιχωμάτων, πρέπει να μεταφέρονται προς απόρριψη στους προβλεπόμενους από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου αποθεσιοθαλάμους (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00).

Στην περίπτωση αυτή δεν γίνεται ιδιαίτερη αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος και εκτελούνται απ’ ευθείας οι προβλεπόμενες γενικές εκσκαφές.

Όταν προβλέπεται εφαρμογή τεχνητής φύτευσης (συνήθης περίπτωση τουλάχιστον στις νησίδες των οδών με διαιρεμένο κατάστρωμα), η αντίστοιχη φυτοτεχνική μελέτη πρέπει να καθορίζει:

- τις απαιτήσεις επεξεργασίας (π.χ. κοσκίνισμα) της διαθέσιμης από τις εκσκαφές (ή της λαμβανόμενης από δανειοθαλάμους) φυτικής γης.
- τις απαιτήσεις εμπλουτισμού του διαθέσιμου υλικού με οργανοχημικές προσμίξεις και βελτίωσης των χαρακτηριστικών του από φυτοτεχνικής άποψης, ώστε να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ανάπτυξης και συντήρησης του προβλεπόμενου / επιλεχθέντος φυτικού υλικού.

Τα ανωτέρω πρέπει να καθορίζονται μετά από εργαστηριακούς εδαφολογικούς ελέγχους.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας

Τα πρανή επί των οποίων θα διαστρωθεί η φυσική γη πρέπει να έχουν τραχεία επιφάνεια για την εξασφάλιση επαρκούς πρόσφυσης.

Όταν οι κλίσεις είναι έντονες πρέπει να εφαρμόζονται οι τεχνικές ενίσχυσης / σταθεροποίησης με χρήση γεωσυνθετικών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

Λοιπές επιφάνειες επί των οποίων προβλέπεται η διάστρωση φυτικής γης διαμορφώνονται, κατά περίπτωση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Εφαρμογή επί αναβαθμών βραχωδών ορυγμάτων: οι επιφάνειες υποδοχής των φυτικών, πρέπει να διαμορφώνονται με κοιλότητες και μικρούς λάκκους για τη μείωση της απόπλυσης του υλικού πριν από την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος της νέας βλάστησης.

- Εφαρμογή επί ερεισμάτων οδών, μη υπερυψωμένων νησίδων και γενικά επί διαπερατών αμμοχαλικωδών υποστρωμάτων: συνιστάται η παρεμβολή φίλτρου από αδιαπέρατο αργιλικό υλικό για την αποφυγή της απόπλυσης των λεπτόκοκκων υλικών της φυτικής γης και της εισχώρησης αυτών στις υποκείμενες στρώσεις.

Οι επιφάνειες επί των οποίων θα διαστρωθεί φυτική γη, εξαιρουμένων των πρανών ορυγμάτων ή επιχωμάτων, εάν έχουν συμπυκνωθεί κατά την εκτέλεση προηγουμένων εργασιών (π.χ. από τη διέλευση μηχανημάτων ή οχημάτων) πρέπει να αναμοχλεύονται.

5.2 Διάστρωση φυτικής γης

Επί των πρανών επιχωμάτων με κλίσεις έως 1:1 πρέπει να διαστρώνεται φυτική γη σε πάχος 0,30 m (κάθετα προς την επιφάνεια του πρανούς), εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη. Η στρώση πρέπει να συμπυκνώνεται ελαφρά με ρυμουλκούμενο μεταλλικό κύλινδρο ή άλλο πρόσφορο μέσο.

Γενικώς δεν πρέπει να τοποθετείται φυτική γη σε πρανή επιχωμάτων με κλίση μεγαλύτερη από 1:1 χωρίς εφαρμογή γεωσυνθετικών ή / και δημιουργία αναβαθμών (τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να αποτελούν αντικείμενο ειδικής φυτοτεχνικής μελέτης).

Όταν το ύψος του πρανούς επιχώματος υπερβαίνει τα 6,00 m, η διάστρωση των φυτικών γαιών (εφ’ όσον προβλέπονται) θα πρέπει να εκτελείται κατά ζώνες ύψους έως 6,00 m, παράλληλα με την άνοδο του επιχώματος, ή ανά τμήμα μεταξύ των αναβαθμών επιχώματος (αν προβλέπεται η διαμόρφωσή τους από τη Μελέτη).

Τα πρανή των ορυγμάτων που διαμορφώνονται με κλίσεις έως 1:1 (προϋπόθεση για την εφαρμογή στρώσης φυτικής γης) είναι συνήθως γαιώδη έως ημιβραχώδη και ευνοούν τη φυσική επαναβλάστηση επί του ίδιου του εδαφικού υλικού. Στις περιπτώσεις αυτές, κατά κανόνα, δεν τοποθετείται φυτική γη.

Το πάχος της στρώσης εντός νησίδων πρέπει να είναι κατ’ ελάχιστον 0,40 m, και σύμφωνα με τη Μελέτη κατά περίπτωση. Εάν προβλέπεται η προσθήκη κηπευτικού χώματος, η τελική στάθμη θα προσαρμόζεται κατάλληλα (σε σχέση με τη στέψη των στηθαίων).

Κατά τη διάστρωση της φυτικής γης εφιστάται η προσοχή για την αποφυγή ρύπανσης από διαρροές καυσίμων ή λιπαντικών από τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό.

Δεν πρέπει να γίνεται διάστρωση κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή όταν το υπόστρωμα είναι υπέρμετρα υγρό.

5.3 Συντήρηση

Τα πρανή και οι λοιπές επιφάνειες επί των οποίων έχει διαστρωθεί φυτική γη πρέπει να προστατεύονται από εναποθέσεις άχρηστων υλικών και από τη δράση των ομβρίων υδάτων. Μέχρι να ολοκληρωθεί η κατασκευή των προβλεπόμενων έργων αποχέτευσης / αποστράγγισης (τριγωνικές τάφροι, βαθμιδωτά ρείθρα κλπ) πρέπει να λαμβάνονται μέτρα αποφυγής της απόπλυσης των πρανών από συγκεντρωμένα όμβρια ύδατα (π.χ. με τη διάνοιξη προσωρινών τάφρων υδροσυλλογής ή τη διάταξη σειραδίων υλικών στο φρύδι του πρανούς. Επίσης, η φυσική επαναβλάστηση των πρανών περιορίζει τα φαινόμενα διάβρωσης της επιφάνειας από τις βροχοπτώσεις).

Μέχρι την εκτέλεση των φυτοτεχνικών εργασιών (αν προβλέπονται) ή εντός του συμβατικού χρόνου συντήρησης του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να αντικαθιστά τυχόν ζημιές και απώλειες υλικού των

επενδεδυμένων με φυτική γη πρανών (π.χ. αποκατάσταση νεροφαγωμάτων, καθαρισμός από απορρίμματα ή άχρηστα υλικά που έχουν αποτεθεί κτλ.).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Οπτικοί έλεγχοι

Ελέγχεται ότι καλύφθηκαν πλήρως οι προβλεπόμενες από τη Μελέτη επιφάνειες πρανών και νησίδων, με υλικό το οποίο μακροσκοπικά εμφανίζει την υφή φυτικής γης (πρέπει να είναι εμφανής η τοπική φυσική επαναβλάστηση).

Ελέγχεται επίσης η κατάσταση της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Πλημμελής διάστρωση, νεροφαγώματα, αποπλύσεις υλικού, απόρριψη απορριμμάτων ή αχρήστων υλικών επί των επιφανειών δεν θα γίνονται αποδεκτά. Εάν διαπιστωθούν, ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει όλα τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα, χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση.

6.2 Δειγματοληπτικός έλεγχος πάχους στρώσεων

Διενεργείται σε θέσεις της επιλογής της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει προσωπικό για τη διενέργεια των δοκιμαστικών τομών.

Αποκλίσεις στο συμβατικό πάχος πέραν του -20% σε οποιαδήποτε θέση δεν γίνονται αποδεκτές, ο δε μέσος όρος του πάχους όλων των δειγματοληψιών πρέπει να είναι τουλάχιστον 95% του ονομαστικού.

6.3 Εργαστηριακοί έλεγχοι

Τα προϊόντα των δοκιμαστικών τομών (της παραγράφου 6.2) πρέπει να ελέγχονται και εργαστηριακά, εάν προβλέπεται από τη Μελέτη και τα συμβατικά τεύχη του έργου, για τον προσδιορισμό των εδαφολογικών χαρακτηριστικών των υλικών των στρώσεων.

Οι έλεγχοι αυτοί γίνονται στις περιπτώσεις βελτίωσης / εμπλουτισμού διαθέσιμων προϊόντων ή προϊόντων δανειοθαλάμων, με συχνότητα ενός δείγματος ανά 500 m^3 φυτικής γης.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωσή του για τον λόγο αυτό.

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Επένδυση πρανών με φυτική γη

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) επένδυσης με φυτική γη, εφόσον το πάχος της επένδυσης είναι σταθερό, σύμφωνα με τους όρους της Παρούσας και με βάση τα αναπτύγματα των επενδυμένων πρανών των διατομών της οδού (αναλυτικός υπολογισμός). Όταν το πάχος της επένδυσης μεταβάλλεται η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα (m3) επένδυσης με φυτική γη. Τα στοιχεία των διατομών εκτέλεσης λαμβάνονται με τοπογραφικές μεθόδους, παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας.

Στις ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνονται:

- Η προετοιμασία της προς επένδυση επιφανείας.
- Η διαλογή των προϊόντων εκσκαφής που είναι κατάλληλα για την επένδυση των πρανών, η συγκέντρωσή τους σε σωρούς, η προστασία τους μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο και οι πλάγιες μεταφορές εντός της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών.
- Η διάστρωση και μόρφωση της επιφανείας της φυτικής γης.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών, καθώς και η εφαρμογή των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

- Η συντήρηση της στρώσης μέχρι την παρέλευση του συμβατικού χρόνου συντήρησης του έργου.

- Η προσκόμιση και διάστρωση συμπληρωματικής ποσότητας φυτικής γης, αν παραστεί ανάγκη εντός του χρόνου συντήρησης, και η λήψη διορθωτικών μέτρων, στην περίπτωση διαπίστωσης μη συμμορφώσεων με τους όρους της παρούσας κατά την επιθεώρηση παραλαβής των εργασιών.

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών, η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο, η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο, η φθορά και απομείωση των υλικών και, τέλος, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Δεν περιλαμβάνονται:

α. Η απόληψη κατάλληλου υλικού από δανειοθαλάμους και η μεταφορά αυτού στις θέσεις διάστρωσης.

β. Οι εργασίες εμπλουτισμού / βελτίωσης των διαθέσιμων υλικών σύμφωνα με την ενότητα 4 της παρούσας (υλικά, εργασία ανάμιξης).

7.2 Πλήρωση νησίδων και λοιπών επιφανειών με φυτική γη

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) τοποθετηθείσας φυτικής γης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και τα προβλεπόμενα από τη μελέτη του έργου. Προς τούτο λαμβάνονται διατομές πριν και μετά τη διάστρωση του υλικού, με τοπογραφικές μεθόδους.

Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 7.1.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι σχετικές ελάχιστες απαιτήσεις περιλαμβάνονται στα παρακάτω Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 388, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

Η εκτέλεση εργασιών επί πρανών ενέχει αυξημένους κινδύνους πτώσης.

Οι εργαζόμενοι στα πρανή για τη διαχείριση / καθοδήγηση του μηχανικού εξοπλισμού διάστρωσης της φυτικής γης ή την εκτέλεση εργασιών μόρφωσης, καθαρισμών κλπ. πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τα συνήθη μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ): κράνος, προστατευτικά υποδήματα, φόρμα εργασίας, αλλά και με ανθεκτικούς ιμάντες ανάρτησής τους από σταθερά σημεία στην στέψη του πρανούς.

Βιβλιογραφία

[1] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

2021-05-07 ICS: 93.080.99

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Λιθορριπές προστασίας πρανών συγκοινωνιακών έργων

Rip-rap for embankment slope protection

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00 εγκρίθηκε την 2021-05-07 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Διαβαθμίσεις

4.1.1 Φίλτρο πρανών

4.1.2 Λιθορριπή

4.2 Ποιότητα λίθων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας

5.2 Τοποθέτηση της λιθορριπής

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχοι της διαβάθμισης

6.2 Έλεγχοι πάχους στρώσης

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακο) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Λιθορριπές προστασίας πρανών συγκοινωνιακών έργων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η κατασκευή των λιθορριπών προστασίας των πρανών συγκοινωνιακών έργων που υπόκεινται στη δράση κυματισμών (παραθαλάσσια, παραλίμνια, παραποτάμια έργα).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	*Road pavement layers with unbound aggregates --Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval) -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1	*Armourstone - Part 1: Specification -- Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	*Armourstone -Part 2: Test methods -- Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Φίλτρο πρανών

Ως "φίλτρα πρανών" ορίζονται οι συμπυκνωμένες στρώσεις από διαβαθμισμένα ασύνδετα υλικά που παρεμβάλλονται μεταξύ της λιθορριπής και του σώματος του επιχώματος.

4 Απαιτήσεις

Οι λίθοι που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να προέρχονται από τις εκσκαφές του έργου ή από λατομείο.

Οι λίθοι που προέρχονται από λατομεία ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Στη Μελέτη ή στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) του Έργου πρέπει να αναφέρονται οι επιδόσεις για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του Έργου (μορφή, διαβάθμιση, ανθεκτικότητα σε θερμικές και καιρικές μεταβολές, αντίσταση σε θρυμματισμό κ.α.). Με τον τρόπο αυτό η Μελέτη προσδιορίζει το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής και των μερών της.

4.1 Διαβαθμίσεις

4.1.1 Φίλτρο πρανών

Η κατασκευή των φίλτρων αποσκοπεί στη διευκόλυνση της αποστράγγισης χωρίς απόπλυση του υλικού κατασκευής του επιχώματος και την ομαλή κατανομή των φορτίων που παραλαμβάνει η λιθορριπή λόγω δράσεων του κυματισμού στο σώμα του επιχώματος.

Τα φίλτρα πρανών από διαβαθμισμένο υλικό μπορούν να υποκατασταθούν ή να συμπληρωθούν με διάστρωση γεωϋφάσματος κατάλληλων μηχανικών χαρακτηριστικών (ανάλογα με τον τύπο της λιθορριπής κτλ.), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του έργου.

Γενικώς τα φίλτρα πρανών πρέπει να είναι ελαχίστου συμπυκνωμένου πάχους 10 cm (ή όσου προβλέπεται από τη Μελέτη) και να αποτελούνται από λεπτόκοκκα διαβαθμισμένα αμμοχαλικώδη υλικά φυσικής προέλευσης ή θραυστά.

Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να εφαρμόζεται η διαβάθμιση που προβλέπεται για τα υλικά υπόβασης οδοστρωσίας (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00).

4.1.2 Λιθορριπή

Η διαβάθμιση των υλικών λιθορριπής (Τύπων Α, Β και Γ), εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τη Μελέτη, θα είναι η ακόλουθη (Βλ. Πίνακα 1):

Πίνακας 1 – Διαβάθμιση υλικών λιθορριπής

Χαρακτηριστικό	ΤΥΠΟΣ Α πάχος 0,75 m	ΤΥΠΟΣ Β πάχος 0,90 m	ΤΥΠΟΣ Γ πάχος 1,05 m
Μέγιστο βάρος λίθων	1.100 kg	2.000 kg	3.000 kg
Ελάχιστο βάρος για τουλάχιστον το 25% των λίθων	450 kg	800 kg	1.300 kg
Ποσοστό 45% έως 75% των λίθων πρέπει να έχουν βάρος μεταξύ	20-450 kg	40-800 kg	60-1.300 kg
Ελάχιστο βάρος του 75% των λίθων	20 kg	40 kg	60 kg
Ελάχιστο βάρος για τουλάχιστον το 50% των λίθων	250 kg	450 kg	700 kg
Ελάχιστη διάσταση του 50% των λίθων	0,45 m	0,55 m	0,65 m
Ποσοστό του λιθοσυντρίμματος και λεπτού υλικού (άμμου) σε ποσοστό (κατά βάρος) του συνολικού υλικού	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%

4.2 Ποιότητα λίθων

Οι αργοί λίθοι που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι καθαροί, υγιείς, σκληροί, χωρίς φλέβες, ρωγμές ή σχισμές και απαλλαγμένοι από κάθε ετερογενή ουσία που μπορεί να αλλοιωθεί στην ατμόσφαιρα ή στο νερό και να προέρχονται από τα υγιέστερα στρώματα των ασβεστόλιθων της περιοχής των έργων (χωρίς ενστρώσεις αργίλου, μαρμαρυγία κλπ.). Η χρήση μαρμάρων απαγορεύεται.

Οι λίθοι πρέπει να είναι γωνιώδεις και απαλλαγμένοι από λείες ή αλλοιωμένες (λόγω της επίδρασης των καιρικών συνθηκών) επιφάνειες, χωρίς οπές, ρωγμές από τη δράση εκρηκτικών κτλ.

Το φαινόμενο ειδικό βάρος των λίθων, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2, πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,60 t/m^3.

Οι λιθορριπές διαβάθμισης Α πρέπει να είναι κατηγορίας MDE20 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, που αντιστοιχεί σε συντελεστή microDeval ≤ 20, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1.

Η απώλεια βάρους κατά τη δοκιμή υγείας (ανθεκτικότητα σε κρυστάλλωση αλάτων) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, η οποία εκφράζεται ως τιμή θειικού μαγνησίου (MS) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 25%.

Η υδατοαπορροφητικότητα των λίθων (μετά διαβροχή 24 ωρών), σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2, πρέπει να είναι μικρότερη από 1%.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας

Πριν από τη διάστρωση των λιθορριπών πρέπει να κατασκευάζεται, εάν προβλέπεται από τη Μελέτη, η ζώνη φίλτρου, κατά την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, πάνω στην προς προστασία επιφάνεια, η οποία θα έχει μορφωθεί, σύμφωνα με τις κλίσεις που καθορίζονται από τη Μελέτη.

Η στρώση αυτή θα συμπυκνώνεται με δονητικούς οδοστρωτήρες ρυμουλκούμενους, αναρτημένους μέσω συρματόσχοινων από βαριά οχήματα ή μηχανήματα κινούμενα στη στέψη του πρανούς (επί της οδού).

Οι απαιτήσεις συμπύκνωσης / προετοιμασίας του πρανούς πριν από την τοποθέτηση της λιθορριπής καθορίζονται από τη Μελέτη. Γενικώς, όταν η εφαρμογή της λιθορριπής γίνεται συγχρόνως με την κατασκευή του επιχώματος (κατά ζώνες καθ’ ύψος), δεν απαιτείται πρόσθετη συμπύκνωση της επιφάνειας του πρανούς (πέραν της κατά οριζόντιες στρώσεις συμπύκνωσης του επιχώματος).

5.2 Τοποθέτηση της λιθορριπής

Οι λιθορριπές κατασκευάζονται σύμφωνα με τις διαστάσεις και κλίσεις που καθορίζονται στα σχέδια τυπικών διατομών της Μελέτης.

Τα υλικά κατασκευής πρέπει να μεταφέρονται από τη θέση εξόρυξης ή το λατομείο και να εκφορτώνονται αμέσως στις θέσεις της ενσωμάτωσης.

Γενικά δεν πρέπει να απαιτηθεί συμπίεση αυτού του υλικού, αλλά η τοποθέτησή του πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι λίθοι μεγαλύτερου βάρους να είναι κατανεμημένοι ομοιόμορφα επί της επιφάνειας του πρανούς και οι λίθοι μικρότερου βάρους να γεμίζουν τα κενά μεταξύ των μεγάλων λίθων, έτσι ώστε να προκύπτει συμπαγής και ομοιόμορφη στρώση στο προβλεπόμενο από τη Μελέτη πάχος.

Η επιφάνεια της λιθορριπής πρέπει να είναι ανώμαλη και οι λίθοι καλά πλεγμένοι μεταξύ τους, ώστε να αντιδρούν αποτελεσματικά στην ενέργεια των κυμάτων.

Πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή μετατόπισης του υλικού του υποστρώματος (φίλτρου) κατά τη τοποθέτηση των λίθων (εάν προβλέπεται φίλτρο από τη Μελέτη). Με εξαίρεση τους λίθους

πλήρωσης, οι υπόλοιποι λίθοι πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε η μεγαλύτερη έδρα τους να είναι παράλληλη προς το πρανές του επιχώματος.

Η τοποθέτηση της λιθορριπής πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια κατασκευής του επιχώματος, σε ζώνες μέγιστου ύψους 5,00 m (εκτός εάν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη).

Η τοποθέτηση της λιθορριπής πρέπει να γίνεται κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η θραύση ή μικρορηγμάτωση των λίθων, που επηρεάζουν σημαντικότατα τη συμπεριφορά της λιθορριπής προστασίας στη δράση του κυματισμού.

Γενικά απαγορεύεται η ρίψη του υλικού των λιθορριπών εκ των άνω και η προώθησή τους προς τα κατώτερα τμήματα των πρανών. Το υλικό πρέπει να αποτίθεται με χρήση κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού (λ.χ. εκσκαφείς εφοδιασμένους με υδραυλικές αρπάγες).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχοι της διαβάθμισης

Ο έλεγχος της διαβάθμισης πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια της εξόρυξης των λίθων, είτε οπτικά, είτε με διαλογή του φορτίου τυπικών φορτηγών αυτοκινήτων (συνολικού βάρους λιθορριπής 5 - 15 τόνων, ανάλογα με τη διαβάθμιση), σε διάφορες κατηγορίες (κατά το δυνατόν ίσου μεγέθους), και εκτέλεση σχετικών μετρήσεων.

Για διευκόλυνση της αξιολόγησης του υλικού, τόσο από την Αρμόδια Αρχή όσο και από τον Ανάδοχο, στη θέση της εξόρυξης πρέπει να διαμορφωθεί και να παραμένει δείγμα βάρους 5 - 15 τόνων, ανάλογα με τη διαβάθμιση, το οποίο να ανταποκρίνεται προς την προδιαγραφόμενη διαβάθμιση της λιθορριπής.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην όλη διαδικασία της εξόρυξης, προκειμένου να επιτευχθεί η απαιτούμενη διαβάθμιση του υλικού και η ελαχιστοποίηση των μεταθραύσεων.

Δεν επιτρέπεται η χρήση υλικού που προέκυψε κατά τη διάρκεια των δοκιμαστικών εξορύξεων, εφ’ όσον αυτό δεν είναι σύμφωνο προς την προδιαγραφόμενη διαβάθμιση.

Η συχνότητα των ελέγχων (πέραν των αρχικών) εξαρτάται από τις παρουσιαζόμενες οπτικά αλλαγές της διαβάθμισης σε σχέση προς την απαιτούμενη και εναπόκειται στην κρίση της Αρμόδιας Αρχής ο καθορισμός του πλήθους αυτών των ελέγχων.

6.2 Έλεγχοι πάχους στρώσης

Το πάχος της στρώσης πρέπει να ελέγχεται με τοπογραφικές μεθόδους. Οι σχετικές ανοχές πρέπει να καθορίζονται από τη Μελέτη, σε κάθε όμως περίπτωση το πάχος της λιθορριπής δεν πρέπει να είναι μικρότερο από το 150% της ελάχιστης διάστασης του 50% των λίθων.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που πρέπει να λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωσή του εκ του λόγου αυτού.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της Μελέτης σε κυβικά μέτρα (m3) περαιωμένης λιθορριπής σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής .

Στις ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

- Η εξόρυξη και διαλογή ή η προμήθεια των λίθων της προβλεπόμενης από τη Μελέτη διαβάθμισης.
- Οι φορτοεκφορτώσεις και οι ενδιάμεσες αποθέσεις.
- Η τοποθέτηση των λίθων στο πρανές σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων, σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και τα τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) που ληφθούν εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Δεν περιλαμβάνονται και επιμετρούνται ιδιαίτερα, όπως καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου:

- Το μεταφορικό έργο από την πηγή παραγωγής ή προμήθειας των λίθων μέχρι τις θέσεις ενσωμάτωσής τους στο Έργο.
- Η κατασκευή της ζώνης φίλτρου (ανάλογα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη γεωμετρικά χαρακτηριστικά και υλικό κατασκευής).

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Θα τηρούνται οι προβλεπόμενες από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των εκσκαφέων θα χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, θα ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

Όταν οι αεροσυμπιεστές τίθενται εκτός λειτουργίας θα εκκενώνεται το αεριοφυλάκιο πεπιεσμένου αέρα.

Τα διατρητικά φορεία (βάγκον ντριλ) θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένα με κονιοσυλλέκτη.

Η εκτέλεση εργασιών επί πρανών ενέχει αυξημένους κινδύνους πτώσης.

Οι εργαζόμενοι στα πρανή για την επιβοήθηση / καθοδήγηση του μηχανικού εξοπλισμού τοποθέτησης της λιθορριπής πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα συνήθη μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ): κράνος, προστατευτικά υποδήματα, φόρμα εργασίας, αλλά και με ανθεκτικούς ιμάντες ανάρτησής τους από σταθερά σημεία στη στέψη του πρανούς, Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE.

Όλα τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εγγενώς επικίνδυνα για πρόκληση ατυχημάτων, διότι οι χειριστές τους - από τη θέση οδήγησής τους - ίσως να μην μπορούν πάντα να επισημάνουν εγκαίρως άτομα ή εμπόδια κοντά στο μηχάνημα που χειρίζονται. Ο θόρυβος από τη λειτουργία του κάθε μηχανήματος δεν τους επιτρέπει πάντα να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή άλλους ήχους ανακοίνωσης επικίνδυνων καταστάσεων.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς.

Σε περιπτώσεις εκφόρτωσης / απόθεσης του υλικού κοντά στα πρανή χωρίς καθοδήγηση, θα πρέπει να τοποθετούνται κατάλληλα εμπόδια (π.χ. κορμοί δένδρων, ογκόλιθοι κτλ.) για την προστασία των κινούμενων με την όπισθεν οχημάτων έναντι ανατροπής / πτώσης.

Επισημαίνεται ότι κατά την εκφόρτωση των ανατρεπόμενων αυτοκινήτων, παροδικά το συνολικό βάρος μεταφέρεται στους πίσω τροχούς. Εφιστάται ως εκ τούτου η προσοχή στην ευστάθεια και φέρουσα ικανότητα του εδάφους στις θέσεις εκφόρτωσης των βαρέων φορτηγών ανατρεπόμενων.

Όλες οι εργοταξιακές οδοί διακίνησης υλικών θα συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς και βατές.

Οι τροχοί των οχημάτων θα καθαρίζονται, όταν απαιτείται, πριν εισέλθουν στο δημόσιο οδικό δίκτυο.

2021-05-21 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αντιμετώπιση υπόγειων δικτύων κατά τις εκσκαφές

Dealing with underground networks during excavation works

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

5.2 Εργασίες στην περιοχή μετατοπιζόμενων αγωγών

5.3 Εργασίες στην περιοχή μη μετατοπιζόμενων αγωγών, «εν λειτουργία» ή αγωγών σε προσωρινή αναστολή λειτουργίας

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στη συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στη χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αντιμετώπιση υπόγειων δικτύων κατά τις εκσκαφές

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την αντιμετώπιση δυσχερειών κατά την εκτέλεση των εκσκαφών λόγω διέλευσης αγωγών Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (ΟΚΩ) και γενικώς υπογείων δικτύων πάσης φύσεως, καθώς και τη μέθοδο επιμέτρησης των εργασιών αυτών.

Έχει εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες έργων, ανεξαρτήτως περιοχής εκτέλεσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00	*General excavations for Road and Hydraulic works -- Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00	*General excavations for buildings -- Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	*Excavations for foundation works -- Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	*Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	*Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00	*Refill of excavations for foundation works -- Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	*Trench excavations for utility networks -- Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	*Underground utilities trench backfilling -- Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων*
ΕΛΟΤ EN 50249	*Electromagnetic locators for buried pipes and cables - Performance and safety -- Ηλεκτρομαγνητικοί εντοπιστές για υπόγειους σωλήνες και καλώδια - Επίδοση και ασφάλεια.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Γνωστοί αγωγοί

Είναι οι αγωγοί, που έχουν εντοπιστεί κατά τη φάση της Μελέτης ή πριν από την έναρξη των εκσκαφών.

3.2 Άγνωστοι αγωγοί

Είναι οι αγωγοί που συναντώνται κατά τη φάση των εκσκαφών, των οποίων η ύπαρξη δεν ήταν γνωστή εκ των προτέρων.

3.3 Μετατοπιζόμενοι αγωγοί

Είναι οι αγωγοί που μεταφέρονται σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφής, μόνιμα ή προσωρινά.

3.4 Μη μετατοπιζόμενοι αγωγοί

Είναι οι αγωγοί, που διατηρούνται στη θέση τους κατά τη διάρκεια των εκσκαφών και διακρίνονται σε:

- αγωγούς σε λειτουργία, που εξακολουθούν να λειτουργούν κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.
- αγωγούς υπό αναστολή λειτουργίας, που παραμένουν μεν στη θέση τους, αλλά κατά τη φάση εκτέλεσης των εργασιών δεν θα βρίσκονται σε λειτουργία.

4 Απαιτήσεις

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχει εφαρμογή σε όλους τους συναντώμενους κατά τη διενέργεια των εκσκαφών υπόγειους αγωγούς Οργανισμών Κοινής Ωφελείας (ΟΚΩ), αγωγούς δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών και γενικώς υπόγεια δίκτυα πάσης φύσεως, οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση.

Οι χρησιμοποιούμενοι ηλεκτρομαγνητικοί εντοπιστές για τον προσδιορισμό της θέσης τυχόν υπαρχόντων υπογείων δικτύων στη ζώνη του ορύγματος πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 50249 και να συνοδεύονται από πιστοποιητικό ελέγχου λειτουργίας, σύμφωνα με το Πρότυπο αυτό, του κατασκευαστή ή κατάλληλου εργαστηρίου σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Το πιστοποιητικό αυτό πρέπει να έχει εκδοθεί το τελευταίο 12μηνο.

Η εκάστοτε Αρμόδια Αρχή πρέπει να ελέγχει τη λειτουργία και τις επιδόσεις των εντοπιστών πριν από τη χρησιμοποίησή τους στο Έργο και έχει την δυνατότητα να απαιτήσει την αντικατάστασή τους ή τη μη χρησιμοποίησή τους σε περίπτωση που διαπιστώσει αναποτελεσματικότητα και μικρή αξιοπιστία.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη των εργασιών, και για κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος πρέπει να προβαίνει στις ακόλουθες εργασίες:

[1] Να έρχεται σε επαφή με τους αρμόδιους Οργανισμούς ΟΚΩ ή τους Παρόχους λοιπών δικτύων και λοιπούς αρμόδιους φορείς για να τους ενημερώσει για το έργο που έχει αναλάβει να εκτελέσει και να παραλάβει τα στοιχεία που διαθέτουν για τα δίκτυα της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών. Για την ενημέρωση των παραπάνω απαιτούνται, κατ’ ελάχιστον, οριζοντιογραφία του έργου, τυπική διατομή σκάμματος, το χρονοδιάγραμμα και η μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών. Αντίστοιχα, ο Ανάδοχος πρέπει να αναζητά την πληρέστερη διαθέσιμη πληροφόρηση για την γεωμετρία και τα υλικά των αγωγών, τον χρόνο εγκατάστασής τους, τη δυνατότητα διακοπής της λειτουργίας τους, τους όρους διακοπής και επανασύνδεσης ή μερικής μετατόπισης των αγωγών εντός του σκάμματος κλπ. Η επικοινωνία με τους αρμόδιους φορείς πρέπει να κοινοποιείται και στην Αρμόδια Αρχή για το συγκεκριμένο Έργο

[2] Να ενημερώσει τα σχέδια του έργου με τα στοιχεία που παραλαμβάνει από τους αρμόδιους φορείς, με επισήμανση της αξιοπιστίας και της πληρότητάς τους.

[3] Να ανιχνεύσει τη ζώνη στην οποία προβλέπεται η εκτέλεση των εκσκαφών με ηλεκτρομαγνητικούς εντοπιστές για υπόγειους σωλήνες και καλώδια και να καταγράψει στις οριζοντιογραφίες του έργου τα σχετικά αποτελέσματα, σε αντιπαραβολή με τα στοιχεία που έχει παραλάβει από τους αρμόδιους φορείς.

[4] Να ελέγξει δειγματοληπτικά την πορεία των αγωγών με ορύγματα ελέγχου κατανεμημένα στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών, ανάλογα με την εκτιμώμενη αξιοπιστία των στοιχείων. Όσο εγγύτερα βρίσκονται τα στοιχεία που καταγράφουν οι ηλεκτρομαγνητικοί εντοπιστές προς τα στοιχεία που έχουν παραληφθεί από τους αρμόδιους φορείς, τόσο αραιότερα μπορεί είναι τα ορύγματα ελέγχου. Τα αποτελέσματα του δειγματοληπτικού ελέγχου πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή και να αξιολογείται επίσης η ανάγκη ενημέρωσης του αρμόδιου για τα υφιστάμενα δίκτυα φορέα, σε σχέση και με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του Έργου. Στις περιπτώσεις ανεύρεσης «άγνωστου αγωγού» πρέπει να ενημερώνεται η Αρμόδια Αρχή και να γίνεται ταυτοποίησή του μετά από επικοινωνία με τον αρμόδιο φορέα.

[5] Ως αποτέλεσμα των προκαταρκτικών εργασιών πρέπει να ενημερώνονται οι οριζοντιογραφίες του Έργου με τα στοιχεία που έχουν παραληφθεί από τους αρμόδιους φορείς, τα ορύγματα ελέγχου και τα ευρήματά τους και, τέλος, με τους «άγνωστους αγωγούς» και την υποχρεωτική εκ των υστέρων ταυτοποίησή τους.

Η απόφαση για την αντιμετώπιση «αγνώστων αγωγών» ή «γνωστών αγωγών» πρέπει να λαμβάνεται πάντοτε σε συνεννόηση με την Αρμόδια Αρχή για το συγκεκριμένο Έργο και τον αρμόδιο φορέα για τα υφιστάμενα δίκτυα.

Συνεννοήσεις μεταξύ Αναδόχου, Αρμόδιας Αρχής και αρμοδίων φορέων απαιτούνται για τον καθορισμό:

(α) Της μεθόδου εκσκαφής, αποκάλυψης και προσωρινής υποστήριξης των αγωγών,

(β) Της διατήρησής τους ή όχι σε λειτουργία κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου, με ή χωρίς προσωρινά έργα εγκατάστασης παράλληλων δικτύων,

(γ) Της διατήρησής τους στη θέση που βρέθηκαν ή τη μετατόπισή τους σε θέση εκτός των εκσκαφών του έργου, μόνιμα ή προσωρινά,

(δ) Τους όρους της τυχόν αναγκαίας συμμετοχής του αρμόδιου φορέα στην υλοποίηση των σχετικών εργασιών.

Σε περιπτώσεις αγωγών εκτός λειτουργίας που δεν προβλέπεται να επαναχρησιμοποιηθούν, η εκσκαφή μπορεί να συνεχίζεται χωρίς λήψη μέτρων προστασίας του δικτύου.

5.2 Εργασίες στην περιοχή μετατοπιζόμενων αγωγών

Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού, εξαρτώνται από το εάν προβλέπεται μετατόπιση του υφιστάμενου αγωγού εκτός των ορίων της εκσκαφής ή η κατασκευή νέου αγωγού με κατάργηση του υπάρχοντος.

- Στην πρώτη περίπτωση πρέπει να προηγηθούν οι εργασίες πλήρους αποκάλυψης του αγωγού και στη συνέχεια να πραγματοποιηθούν οι εργασίες μετατόπισής του εκτός εκσκαφής.
- Στη δεύτερη περίπτωση, οι εργασίες εκσκαφών δεν πρέπει να αρχίζουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου αγωγού, εκτός εάν με προσωρινά έργα καλύπτονται οι απαιτήσεις λειτουργίας του δικτύου.

Σε περιπτώσεις αχρηστευόμενων αγωγών τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά, οπτικών ινών κλπ) και σωλήνες (υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου), εάν απαιτηθεί από τον αρμόδιο για τα δίκτυα αυτά φορέα, πρέπει να περισυλλέγονται με προσοχή από τον Ανάδοχο και να παραδίδονται στις αποθήκες του οικείου φορέα.

5.3 Εργασίες στην περιοχή μη μετατοπιζόμενων αγωγών, «εν λειτουργία» ή αγωγών σε προσωρινή αναστολή λειτουργίας

- Οι εκσκαφές πρέπει να γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή, με ή χωρίς χρήση μηχανικού εξοπλισμού, ανάλογα με την σχετική απόφαση που πρέπει να λαμβάνουν από κοινού ο Ανάδοχος, η εκάστοτε

Αρμόδια Αρχή για το συγκεκριμένο Έργο και ο αρμόδιος Οργανισμός ή φορέας για τα υφιστάμενα δίκτυα.

- Η εκτέλεση των εργασιών με μηχανικά μέσα πρέπει να εκτελείται υποχρεωτικά με καθοδήγηση του χειριστή από τεχνίτη εργαζόμενο εντός του ορύγματος. Οι αποκαλυπτόμενοι ή υποσκαπτόμενοι αγωγοί, πρέπει να υποστηρίζονται ή να αντιστηρίζονται, κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ακεραιότητά τους, τόσο κατά τη διάρκεια της εκσκαφής όσο και μελλοντικά, μετά την επαναπλήρωση του ορύγματος.

  Σε περίπτωση που απαιτείται ειδική υποστύλωση ή αντιστήριξη πρέπει να συντάσσεται σχετική Μελέτη η οποία να υποβάλλεται στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση. Οι απαιτούμενες εργασίες, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη, πρέπει να επιμετρώνται ιδιαιτέρως προς πληρωμή.

- Η επανεπίχωση και προστασία του αγωγού θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη και την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02. Εάν απαιτηθεί πλευρική μετάθεση εύκαμπτων σωλήνων, οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται με τη μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά επί των αγωγών αυτών.

- Ο Ανάδοχος πρέπει να μεριμνήσει για τη λήψη των σχετικών αδειών, εάν λόγοι ασφαλείας, υπαγορεύουν τη διακοπή λειτουργίας ορισμένων αγωγών (π.χ. αγωγών ΔΕΗ, ύδρευσης, αποχέτευσης κλπ), κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Ισχύουν τα περί ποιοτικών ελέγχων, που αναφέρονται στις ακόλουθες Προδιαγραφές:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση του Αναδόχου με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει την άμεση διακοπή των εργασιών στην περιοχή που έχουν εντοπισθεί υπόγεια δίκτυα και να ορίσει τα προστατευτικά μέτρα που πρέπει να λάβει ο Ανάδοχος για την συνέχιση των εργασιών.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Όταν κατά την εκτέλεση των εκσκαφών συναντώνται υπόγεια δίκτυα, ο Ανάδοχος δικαιούται πρόσθετης αποζημίωσης, πέραν της προβλεπομένης για τις εκσκαφές, υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

Η πρόσθετη αποζημίωση δεν έχει εφαρμογή στις περιπτώσεις εναέριων αγωγών (π.χ. γραμμών ΔΕΗ), ανεξάρτητα από τις τυχόν δυσχέρειες που μπορεί να προξενούν στην εκτέλεση των εργασιών.

Οι εκσκαφές κατά τις οποίες αντιμετωπίζονται δυσχέρειες λόγω συνάντησης υπογείων δικτύων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m3) σύμφωνα με τη σχέση:

$$V = L \times (Hα-Hκ) \times W$$

Όπου:

L = το μήκος του ορύγματος που επηρεάζεται από υπάρχον δίκτυο ΟΚΩ.

Hα = η άνω στάθμη ζώνης δυσχερειών, εκτεινόμενη μέχρι 1,00 m υψηλότερα από το ανωράχιο του συναντωμένου αγωγού. Στην περίπτωση διέλευσης περισσοτέρων αγωγών εντός του ορύγματος η άνω στάθμη της ζώνης δυσχερειών εκσκαφής θα ορίζεται κατά βαθμίδες πλάτους και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη συνέχεια. Διευκρινίζεται ότι, όταν επικαλύπτονται οι ζώνες δυσχερειών δύο αγωγών εντός του ορύγματος, ως άνω στάθμη επιμέτρησης λαμβάνεται η υψηλότερη.

W = το πλάτος της ζώνης δυσχερειών ίσο με την κάτοψη του περιγράμματος του συναντωμένου δικτύου πλέον 0,25m εκατέρωθεν. Σε περίπτωση δύο ή περισσοτέρων αγωγών ως πλάτος λαμβάνεται η κάτοψη της δέσμης των αγωγών πλέον 0,25 m εκατέρωθεν.

Ηκ = η κάτω επιφάνεια της ζώνης δυσχερειών, εκτεινόμενη μέχρι 2,00 m κάτω από το κατωράχιο ή τον πυθμένα του δικτύου. Στην περίπτωση παράλληλων αγωγών, με διαφορετική κάτω στάθμη, η μορφή της κάτω επιφάνειας της ζώνης δυσχερειών θα καθορίζεται αντίστοιχα με τα καθορισθέντα για την άνω επιφάνεια.

Η επιμέτρηση θα συνοδεύεται από οριζοντιογραφία της ζώνης εκτέλεσης των εκσκαφών υπό κλίμακα 1:500, στην οποία θα απεικονίζονται τα απαντηθέντα δίκτυα και από χαρακτηριστικές διατομές, στις οποίες θα αναγράφονται τα χαρακτηριστικά των αγωγών που συναντώνται (διάμετρος, υλικό κατασκευής, αρμόδιος Οργανισμός ή φορέας) και θα απεικονίζεται η αναλογούσα ζώνη δυσχερειών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα (με αναγραφή του εμβαδού που αντιστοιχεί στη διατομή).

Επισημαίνεται ότι οι χορηγούμενες από τους αρμόδιους φορείς (ΟΚΩ ή Παρόχους) πινακίδες των δικτύων είναι δυνατόν να είναι ανακριβείς ή ελλιπείς.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει σε επιμελή έρευνα εντοπισμού τυχόν υπαρχόντων δικτύων με ηλεκτρονικό εξοπλισμό ή δοκιμαστικές τομές και να εκτελεί εκσκαφές με μέγιστη προσοχή, όπως προβλέπεται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01.

Τυχόν ζημιές σε υπάρχοντες και μη παρουσιαζόμενους σε σχέδια αγωγούς επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να τις επανορθώσει με δική του ευθύνη και δαπάνες.

Η πρόσθετη αυτή αποζημίωση καλύπτει:

- Τις δυσχέρειες της εκσκαφής, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης ελαφρών μηχανικών μέσων (μικρής απόδοσης) και της χειρωνακτικής εκτέλεσης προς αποφυγή ζημιών επί των υπαρχόντων υπογείων δικτύων.
- Τις δυσχέρειες αναπέτασης των προϊόντων εκσκαφής στη ζώνη των αγωγών, λόγω περιορισμένης χρήσης ή απόδοσης των μηχανικών μέσων. Η μετά την αναπέταση αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών στις προσωρινές ή οριστικές θέσεις απόθεσης ή απόρριψης εντάσσεται στο αντικείμενο του αντίστοιχου άρθρου των εκσκαφών.
- Τις σποραδικές αντιστηρίξεις ή υποστήριξης των αγωγών, συμπεριλαμβανομένης και τυχόν απαιτούμενης τροποποίησης του συστήματος αντιστήριξης των παρειών ορυγμάτων. Οι συστηματικές αντιστηρίξεις των δικτύων, για τις οποίες εκπονείται ειδική Μελέτη επιμετρώνται ιδιαιτέρως κατά περίπτωση.
- Την αποκατάσταση τυχόν ζημιών που θα προκληθούν στους αγωγούς κατά την εκσκαφή.
- Τις τυχόν δυσχέρειες προσέγγισης υλικών και λειτουργίας μηχανημάτων.
- Τις τυχόν καθυστερήσεις των εργασιών, λόγω ελέγχου των εργασιών εκσκαφής από τους αρμόδιους φορείς (ΟΚΩ ή Παρόχους), όταν οι ενδιαφερόμενοι φορείς απαιτούν Επίβλεψη των εργασιών από δικό τους προσωπικό. Οι καθυστερήσεις αυτές νοούνται σε λογικό πλαίσιο που δεν θα ανατρέπει το συνολικό χρονοδιάγραμμα του Έργου. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να επιλαμβάνεται του θέματος η Αρμόδια για το Έργο Αρχή.
- Τη λήψη των απαιτουμένων μέτρων υγείας και ασφάλειας.
- Την ανάσυρση και αποξήλωση των υφισταμένων δικτύων (σωλήνων ή καλωδίων) χωρίς να προξενηθούν ζημιές, εφ’ όσον τούτο ζητηθεί από τον αρμόδιο για το υπόγειο δίκτυο φορέα
- Την αποζημίωση των φορέων διαχείρισης των υπογείων δικτύων, σε περίπτωση καταστροφής των προς απόληψη υλικών.
- Την προσωρινή φύλαξη των ανασυρόμενων υλικών των δικτύων και τη μεταφορά τους στις αποθήκες, που θα υποδειχθούν από τον αντίστοιχο φορέα.
- Την προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών, τη μεταφορά και την προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Τη διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται ιδιαιτέρως τα ακόλουθα:

Ως προς τους κινδύνους:

- Η εκτέλεση χωματουργικών εργασιών σε ζώνες διέλευσης υπογείων δικτύων προσαυξάνει τους συνήθεις κινδύνους των εκσκαφών για το εργαζόμενο προσωπικό.
- Η ανεύρεση υπογείων δικτύων κατά την εκτέλεση των εκσκαφών σημαίνει ότι εκτελούνται κατ’ αρχήν σε χαλαρά εδάφη (έχει προηγηθεί εκσκαφή / επανεπίχωση κατά το παρελθόν).
- Η εκτέλεση εργασιών κοντά σε υπόγεια καλώδια υπό τάση ή αγωγούς αερίου πόλεως συνεπάγεται σοβαρότατες επιπτώσεις σε περίπτωση ατυχήματος (ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη).
- Η εκτέλεση εργασιών στην περιοχή δικτύων υπό πίεση μπορεί να οδηγήσει σε ταχύτατη άνοδο της στάθμης του νερού εντός του ορύγματος.
- Η πρόκληση ζημιών σε δίκτυο ακαθάρτων έχει δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Η πρόκληση ζημιών σε υπόγεια τηλεφωνικά καλώδια, δεν έχει μεν άμεσες επιπτώσεις στο προσωπικό, αλλά απαιτεί σημαντικές εργασίες αποκατάστασης της σύνδεσης (επανάπλεξη καλωδίων, τοποθέτηση μούφας από ειδικευμένο προσωπικό), υψηλού κόστους.

Ως προς τα μέτρα προστασίας:

- Στο όρυγμα θα διατάσσονται ασφαλείς κλίμακες ανόδου καθόδου του εργαζόμενου προσωπικού.
- Επί τόπου του έργου θα υπάρχει επαρκές απόθεμα υλικών υποστύλωσης (καδρόνια, χαλύβδινα προφίλ, ιμάντες ανάρτησης, μεταλλικοί πάσσαλοι κλπ.) για την άμεση λήψη πρόσθετων μέτρων υποστύλωσης / αντιστήριξης των δικτύων.
- Στη στέψη του ορύγματος θα διατηρείται καθαρή λωρίδα πλάτους τουλάχιστον 0,50 m εκατέρωθεν, επί της οποίας δεν θα αποτίθενται προϊόντα εκσκαφών.
- Το ανοικτό όρυγμα θα περιφράσσεται και κατά τις δυο πλευρές.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Ελάχιστες απαιτήσεις ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] *Ισχύουσα Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Υπ. Αποφ. Περί ΣΑΥ – ΦΑΥ, κλπ)*

[2] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

2021-11-05 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή χαλύβδινων επιφανειών

Corrosion protection and painting coatings of steel surfaces

Κλάση τιμολόγησης: **13**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 εγκρίθηκε την 2021-11-05 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

4 Απαιτήσεις....11

4.1 Γενικά....11

4.2 Απαιτήσεις για τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας....12

4.3 Χαρακτηριστικά των υλικών αντιδιαβρωτικής προστασίας....13

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών....16

5.1 Προκατασκευασμένα στοιχεία από χάλυβα....16

5.2 Συνεργείο....17

5.3 Χρόνος έναρξης εργασιών....17

5.4 Χάραξη - Έλεγχος – Αποδοχή....17

5.5 Προετοιμασία....18

5.6 Εφαρμογή....20

5.7 Τελικοί χρωματισμοί προκατασκευασμένων σίδηρών στοιχείων....22

5.8 Προστασία - Προφυλάξεις....22

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας....23

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....23

7 Τρόπος επιμέτρησης....23

Παράρτημα Α (τυποποιητικό) Επισκευή, ανακαίνιση παλαιάς αντισκωριακής προστασίας, χρωματισμών και διακόσμησης....25

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....27

Βιβλιογραφία....29

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή χαλύβδινων επιφανειών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων εφαρμογής επί τόπου του Έργου επιφανειακών επιστρώσεων προστασίας από διάβρωση και βαφής με βιομηχανικώς παραγόμενα υλικά σε κατάλληλα προετοιμασμένα χαλύβδινα στοιχεία κατασκευών οικοδομικών και βιομηχανικών έργων με σκοπό την προστασία τους, το τελείωμα, την βιωσιμότητα και την διακόσμησή τους.

Το είδος, το τελείωμα (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ κλπ) και η απόχρωση των επιστρώσεων καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του Έργου. Ομοίως καθορίζεται και τυχόν απαίτηση για υλικά με ειδικές ιδιότητες, π.χ. αντιστατικά, αντιολισθητικά, πυροπροστασίας, αυξημένης αντοχής σε οξέα, ορυκτέλαια, υψηλές θερμοκρασίες κλπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 4618	*Paints and varnishes - Terms and definitions -- Χρώματα και βερνίκια - Όροι και ορισμοί εννοιών*
ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1	*Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων*
ΕΛΟΤ EN ISO 8504-1	*Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 1: General principles -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας - Μέρος 1: Γενικές αρχές*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 1: Γενική εισαγωγή*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 2: Classification of environments -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 2: Ταξινόμηση περιβάλλοντος χώρου*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-3	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 3: Design considerations -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική*

	προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 3: Βασικοί κανόνες σχεδιασμού
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-4	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 4: Types of surface and surface preparation -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 4: Τύποι και προετοιμασία επιφανειών*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-5	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 5: Protective paint systems -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 5: Συστήματα προστατευτικής βαφής*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-6	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 6: Laboratory performance test methods -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 6: Εργαστηριακές μέθοδοι αξιολόγησης*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-7	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 7: Execution and supervision of paint work -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 7: Εκτέλεση και εποπτεία εργασιών βαφής*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-8	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 8: Development of specifications for new work and maintenance -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 8: Επεξεργασία προδιαγραφών για νέες κατασκευές και συντήρηση*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-9	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 9: Protective paint systems and laboratory performance test methods for offshore and related structures -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 9: Συστήματα βαφής για κατασκευές εντός θαλασσινού ή υφάλμυρου νερού και εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής επιδόσεων*
ΕΛΟΤ EN 13381-8	*Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members - Part 8: Applied reactive protection to steel members -- Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της συμβολής στην πυραντίσταση δομικών στοιχείων - Μέρος 8: Εφαρμοσμένη προστασία αντίδρασης στη φωτιά, στοιχείων χάλυβα*
ΕΛΟΤ EN 13501-1	*Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά*
ΕΛΟΤ EN 13501-2	*Fire classification of construction products and building elements - Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 2: Ταξινόμηση με δεδομένα από δοκιμές αντίστασης στη φωτιά πλην προϊόντων συστημάτων αερισμού*
EN ISO 13788:2012	*Hygrothermal performance of building components and building elements - Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation - Calculation methods -- Υγροθερμικές επιδόσεις δομικών υλικών και στοιχείων - Εσωτερική επιφανειακή θερμοκρασία για την αποφυγή κρίσιμης επιφανειακής υγρασίας και συμπύκνωσης στην μάζα - Μέθοδοι υπολογισμού*
ΕΛΟΤ EN ISO 16623	*Paints and varnishes - Reactive coatings for fire protection of metallic substrates - Definitions, requirements, characteristics and marking -- Χρώματα και βερνίκια - Δραστικά επιχρίσματα για την πυροπροστασία μεταλλικών υποστρωμάτων - Ορισμοί εννοιών, απαιτήσεις, χαρακτηριστικά και σήμανση*
EAD 350140-00-1106	*Renderings and Renderings kits indeded for fire resisting applications*
EAD 350142-00-1106	*Fire protective board, slab and mat products and kits*

EAD 350402-00-1106 *Fire protective products – Reactive coatings for fire protection of steel elements .*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Διάβρωση
Είναι η αποδόμηση και η εξασθένηση της λειτουργίας του μετάλλου διαμέσου φυσικοχημικής αντίδρασης με το περιβάλλον. Η παρουσία του οξυγόνου, είτε στον ατμοσφαιρικό αέρα είτε διαλυμένου στον ηλεκτρολύτη (π.χ. υδατικό περιβάλλον), επιταχύνει τη διαδικασία της διάβρωσης, λόγω αντίδρασης με το σίδηρο.

3.2 Ζημιά από διάβρωση
Η επίδραση της διάβρωσης είναι επιβλαβής για τη λειτουργία του μετάλλου, του περιβάλλοντος ή του τεχνικού συστήματος του οποίου αποτελούν μέρος.

3.3 Τάσεις διάβρωσης
Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που προάγουν τη διάβρωση.

3.4 Παράγοντες διάβρωσης και συνθήκες έκθεσης
Παράγοντες που επηρεάζουν τη διάβρωση μεταξύ άλλων είναι η θερμοκρασία, η συγκέντρωση αλάτων, η συγκέντρωση οξυγόνου, το νερό, η οξύτητα, ο τύπος ηλεκτρολύτη, η περιεκτικότητα σε ρυπογόνους παράγοντες η παρουσία μικροοργανισμών, κλπ. Η ταχύτητα διάβρωσης καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τις συνθήκες έκθεσης (π.χ. ατμοσφαιρικές συνθήκες, εμβάπτιση σε νερό).

3.5 Επίστρωση (coating)
Ενα συνεχές λεπτό στρώμα μεταλλικού υλικού ή ένα συνεχές φιλμ (υμένας) βαφής που προκύπτει από μία εφαρμογή.

3.6 Ανθεκτικότητα (durability) και διάρκεια ανθεκτικότητας (durability range)
Ως ανθεκτικότητα ορίζεται η αναμενόμενη διάρκεια ζωής ενός προστατευτικού συστήματος επίστρωσης έως τις πρώτες μεγάλες εργασίες συντήρησης Το εύρος ανθεκτικότητας δεν αφορά εγγύηση χρόνου καλής λειτουργίας (δεν υπάρχουν κανόνες που να συνδέουν τις δύο χρονικές περιόδους). Η ανθεκτικότητα είναι μια τεχνική εκτίμηση που μπορεί να βοηθήσει τον Κύριο του Έργου να δημιουργήσει ένα πρόγραμμα συντήρησης.

3.7 Liner
Η προστατευτική επίστρωση στην εσωτερική επιφάνεια μίας δεξαμενής.

3.8 Πιγμέντα (Pigments)
Οι βαφές ενσωματώνουν μία ή περισσότερες χημικές ενώσεις που ονομάζονται "πιγμέντα". Τα πιγμέντα διακρίνονται ως προς τη λειτουργικότητά τους τόσο σε ό,τι αφορά στη σύσταση της βαφής όσο και σε ό,τι αφορά τις τελικές επιδόσεις τις βαφής. Έτσι η χρήση των πιγμέντων μπορεί και συμβάλλει στο «γέμισμα» της βαφής στην καλυπτικότητα της βαφής, στο χρώμα (απόχρωση) όπως και σε ορισμένες περιπτώσεις σε ενισχυμένη αντιδιαβρωτική δράση, σε υγρομονωτικές ιδιότητες κ.α.

3.9 Βαφή
Ένα υλικό επικάλυψης ή επίστρωσης με πιγμέντα σε μορφή υγρού, πάστας ή σκόνης, το οποίο, όταν εφαρμόζεται σε ένα υπόστρωμα, σχηματίζει μια αδιαφανή μεμβράνη με προστατευτικές, διακοσμητικές ή άλλες συγκεκριμένες ιδιότητες (ΕΛΟΤ EN ISO 4618).

3.10 Προστατευτικό σύστημα επικάλυψης ή επίστρωσης
Το άθροισμα των στρώσεων από μεταλλικά υλικά και / ή βαφές ή συναφή προϊόντα που πρόκειται να εφαρμοστούν ή που έχουν εφαρμοστεί σε ένα υπόστρωμα για παροχή προστασίας έναντι διαφορών παραγόντων (π.χ. φυσικοί, χημικοί).

3.11 Υπόστρωμα
Η επιφάνεια στην οποία εφαρμόζεται ή πρόκειται να εφαρμοστεί το υλικό επίστρωσης ή επικάλυψης (ΕΛΟΤ EN ISO 4618).

3.12 Προστασία σιδηρών επιφανειών έναντι της διάβρωσης με προστατευτικές επιστρώσεις
Η προστασία έναντι διάβρωσης μέσω εφαρμογής προστατευτικών επιστρώσεων εστιάζει στον μετριασμό ή στη διακοπή του μηχανισμού της διάβρωσης ο οποίος προϋποθέτει την παρουσία του αέρα (οξυγόνο) και κάποιου ηλεκτρολύτη (νερό).

Οι βαφές αντιδιαβρωτικής προστασίας στις περισσότερες των περιπτώσεων, ενσωματώνουν στη σύνθεσή τους ειδικά αντιδιαβρωτικά πιγμέντα (π.χ. φωσφορικό ψευδάργυρο, μέταλλο ψευδαργύρου, φωσφορικό ασβέστιο, κ.α.), ή πιγμέντα ειδικής δομής που μπορούν να λειτουργούν ως «φράγμα» εισόδου της υγρασίας (,π.χ. οξείδιο του σιδήρου σε μορφή φυλλιδίων (π.χ Micaceous iron oxide), αλουμίνιο σε μορφή φυλλιδίων, κ.ά.) τα οποία εμποδίζουν τη διάβρωση του χάλυβα.

Άλλη σημαντική μέθοδος προστασίας έναντι της διάβρωσης είναι η καθοδική προστασία σε συνδυασμό με αντιδιαβρωτικές βαφές, η οποία μπορεί να εφαρμοσθεί με δύο τρόπους:

α) Καθοδική προστασία επιβαλλόμενου ρεύματος (εφαρμόζεται τάση αντίθετης πολικότητας σταματώντας τη δράση της διάβρωσης)

β) Καθοδική προστασία με θυσιαζόμενα ανόδια: (επικόλληση πάνω στον χάλυβα που προστατεύεται θυσιαζομένων ανόδων μετάλλου - π.χ. ψευδαργύρου).

Στην περίπτωση αυτή η βαφή πρέπει να διευκολύνει την παραπάνω διεργασία και να μην λειτουργεί ως μονωτικό στρώμα.

3.13 Βαφές οξειδωτικής ξήρανσης
Ο σχηματισμός υμένα στις βαφές οξειδωτικής ξήρανσης είναι αποτέλεσμα της οξείδωσης του φορέα της βαφής λόγω της έκθεσης σε ατμοσφαιρικό αέρα κατά τη διαδικασία ξήρανσης. Παράδειγμα βαφής οξειδωτικής ξήρανσης είναι οι αλκυδικές βαφές.

3.14 Βαφές φυσικής ξήρανσης
Ο σχηματισμός υμένα στις βαφές φυσικής ξήρανσης πραγματοποιείται με την εξάτμιση του διαλύτη. Παραδείγματα βαφών φυσικής ξήρανσης είναι οι βαφές με βάση ακρυλικούς ή βινυλικούς φορείς.

3.15 Βαφές χημικής αντίδρασης
Οι βαφές χημικής αντίδρασης συναντώνται ως βαφές με δύο ή περισσότερα συστατικά. Ο σχηματισμός του υμένα της βαφής πραγματοποιείται κατόπιν της ανάμιξης των δύο ή περισσότερων συστατικών.. Παραδείγματα βαφών χημικής αντίδρασης είναι βαφές με φορείς εποξειδικές ρητίνες (σε συνδυασμό με αμίνες, πολυαμίδια, κτλ.), όπως και οι πολυουρεθάνικές (σχηματίζονται από ισοκυανικές ρητίνες και ρητίνες με υδροξύλια).

Στην κατηγορία βαφών χημικής αντίδρασης υπάγονται και οι λεγόμενες βαφές “φούρνου”, οι οποίες αντιδρούν και πολυμερίζονται σε κάποια υψηλή σχετικά θερμοκρασία. Οι βαφές φούρνου χρησιμοποιούνται στην βιομηχανική παραγωγή χαλύβδινων στοιχείων μικρών διαστάσεων (π.χ. τμήματα συναρμολογούμενων κιγκλιδωμάτων).

3.16 Βαφές υδατικής διασποράς
Στις βαφές υδατικής διασποράς ο φορέας είναι διεσπαρμένος μέσα σε μια υδατική φάση υπό τη μορφή γαλακτώματος. Ο σχηματισμός του υμένα στις βαφές υδατικής διασποράς πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της ξήρανσης και της εξάτμισης του νερού. Παραδείγματα βαφών υδατικής διασποράς είναι βαφές με βάση ομοιοπολυμερή ή συμπολυμερή όπως για παράδειγμα ο οξικός πολυβινυλεστέρας με ακρυλικό (polyvinyl acetate – acrylic), στυρένιο με ακρυλικά (styrene acrylics), καθαρά ακρυλικά (pure acrylics), κ.α.

3.17 Βαφές σκλήρυνσης με ακτινοβολία (radiation curing)
Στις βαφές σκλήρυνσης με ακτινοβολία ο υμένας σχηματίζεται κατά τη διάρκεια της ξήρανσης σε ελεγχόμενες συνθήκες ακτινοβολίας (υπεριώδεις ακτίνες UV-radiation ή δέσμη ηλεκτρονίων - electron beam curing), σε εργοστασιακό περιβάλλον.

3.18 Βαφές σκλήρυνσης παρουσία οξέος (acid curing)
Οι βαφές σκλήρυνσης παρουσία οξέος (επίσης γνωστές ως βαφές «ψυχρής σκλήρυνσης» - cold-curing paints) αποτελούνται κυρίως από ένα συνδυασμό αμινό-ρητινών (π.χ μελαμίνη) με νιτροκυτταρίνη, διαλυμένες σε οργανικούς διαλύτες. Ο σχηματισμός του υμένα είναι αποτέλεσμα μίας σύνθετης διαδικασίας ξήρανσης και χημικής αντίδρασης με παρουσία οξέος.

Η χρήση τους περιορίζεται σε μικρό αριθμό εφαρμογών.

3.19 Βαφές πούδρας (σκόνης)
Οι βαφές πούδρας θερμαίνονται και εφαρμόζονται με ειδικά μηχανήματα εκτόξευσης σε συνθήκες εργοστασιακού περιβάλλοντος, πάνω στο αντικείμενο. Οι βαφές πούδρας έχουν ως βάση συνήθως εποξειδικές ή/και πολυεστερικές ρητίνες.

3.20 Πάχος ξηρού υμένα (dry film thickness)
Το πάχος του ξηρού υμένα (film) της βαφής μετριέται σε μικρά (microns) και αποτελεί το τελικό πάχος του υμένα της εφαρμοσμένης βαφής σε συνθήκες πλήρους στεγνώματος της βαφής (εφόσον έχει εξατμιστεί τυχόν περιεχόμενο σε διαλύτες ή γενικά όλων των υγρών συστατικών που ενδέχεται να περιέχονται στη βαφή). Διακρίνεται από το πάχος υγρού υμένα (wet film thickness) το οποίο αφορά στο αρχικό πάχος του υμένα της εφαρμοσμένης βαφής (στο οποίο περιέχονται ακόμη τα συστατικά της βαφής που είναι σε υγρή κατάσταση). Η διαφορά στο πάχος ξηρού και υγρού υμένα της βαφής καθορίζεται από τη σύσταση της βαφής και συγκεκριμένα από το ποσοστό στερεών κατ’ όγκο της βαφής).

3.21 Βαφές πλούσιες σε ψευδάργυρο (Zinc rich primers)
Αφορά σε βαφές που «λειτουργούν» ως καθοδική προστασία και ως επίστρωση προστασίας. Εφαρμόζονται πάντοτε ως οι αρχικές προστατευτικές επιστρώσεις (primers) ασταρώματος της επιφάνειας του χάλυβα, πριν την εφαρμογή των επακόλουθων ενδιάμεσων (intermediate) ή των τελικών (top coats) βαφών αντιδιαβρωτικής προστασίας. Η ενσωμάτωση υψηλής ποσότητας ψευδαργύρου στη σύσταση της βαφής ασταρώματος, με βάση τον ψευδάργυρο είναι ιδιαίτερα σημαντική, προκειμένου να εξασφαλιστεί η κατάλληλη επαφή μεταξύ των σωματιδίων ψευδαργύρου και του χάλυβα και κατά συνέπεια να επιτυγχάνεται η καθοδική προστασία. Διακρίνονται σε δύο είδη: α) σε οργανικές (συνήθως σε μορφή εποξειδικού ασταριού δύο ή τριών συστατικών, που χρησιμοποιείται κυρίως σε εργασίες συντήρησης) και β) σε ανόργανες (συνήθως ως δύο συστατικά με βάση το πυριτικό αιθύλιο και τη σκόνη ψευδαργύρου). Λόγω της μεγαλύτερης αγωγιμότητας που παρουσιάζουν τα ανόργανα αστάρια ψευδάργυρου προσφέρουν γενικά καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία σε εργασίες προστασίας νέων κατασκευών.

3.22 Επιστρώσεις πυροπροστασίας
Οι επιστρώσεις πυροπροστασίας διακρίνονται σε δύο είδη, ανάλογα με τον τρόπο δράσης:

α) Επιστρώσεις με ικανότητα επιβράδυνσης διάδοσης της φλόγας στην επιφάνεια (flame retardant).

Είναι επιστρώσεις με ικανότητα παρεμπόδισης της μετάδοσης της φλόγας ως προς την επιφάνεια, κυρίως μέσω κάποιου μηχανισμού επιβράδυνσης της καύσης. Οι επιδόσεις τους ταξινομούνται με βάση την ικανότητα τους αντίδρασης στη φωτιά (Reaction to fire).

β) Επιστρώσεις αντίστασης σε φωτιά με διόγκωση, (intumescent coatings)

Οι επιστρώσεις αυτής της κατηγορίας, σε συνθήκες φωτιάς, με τη θέρμανση διογκώνονται, αρκετές φορές σε σχέση με τον αρχικό τους όγκο, δημιουργώντας ένα πολυκυτταρικό προστατευτικό στρώμα. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ή προστασία διαφόρων δομικών υλικών (χάλυβας, δομική ξυλεία, σκυρόδεμα) από την υπερβολική αύξηση της θερμοκρασίας, και η διατήρηση των μηχανικών ιδιοτήτων των προστατευμένων

δομικών υλικών για κάποιο καθορισμένο χρονικό διάστημα. Οι επιδόσεις τους ταξινομούνται με βάση την ικανότητα τους αντίστασης στη φωτιά (Resistance to fire).

3.23 Παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα πρόσφυσης των προστατευτικών αντιδιαβρωτικών επιστρώσεων και απαιτήσεις προετοιμασίας της επιφάνειας

Η ικανότητα επαρκούς πρόσδεσης του εφαρμοσμένου υλικού επίστρωσης σε μία καθορισμένη επιφάνεια είναι αποτέλεσμα αρκετών μηχανισμών και μπορεί να επηρεαστεί από διάφορες συνθήκες. Η έλλειψη επαρκούς πρόσφυσης, τόσο της αρχικής βαφής (primer) επί του υποστρώματος, είτε μεταξύ στρώσεων επαναβαφής μίας βαφής με την ίδια, είτε με επόμενες στρώσεις διαφορετικών συστημάτων βαφής, μπορεί να είναι αποτέλεσμα διαφόρων παραγόντων, που συνήθως εντοπίζονται σε ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω:

Μη συμβατότητα των διαφόρων υλικών βαφής, μεταξύ τους ή με το υπόστρωμα, κακή προετοιμασία της επιφάνειας του υποστρώματος, μη τήρηση των χρόνων επαναβαφής, εφαρμογή υπό συνθήκες που δεν προβλέπονται από τις προδιαγραφές των υλικών, κακή χρήση των υλικών (συνθήκες αποθήκευσης, μέσα και τρόπος εφαρμογής, κ.α.).

Η σωστή προετοιμασία και η κατάλληλη προεργασία των επιφανειών, (ανάλογα με τη μελέτη του έργου) αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της διαδικασίας αντιδιαβρωτικής προστασίας σιδηρών επιφανειών με χρήση αντιδιαβρωτικών επιστρώσεων.

3.24 Προετοιμασία επιφάνειας

Ο πρωταρχικός στόχος της προετοιμασίας της επιφάνειας είναι η διασφάλιση της απομάκρυνσης των επιβλαβών υλικών και η δημιουργία επιφάνειας που επιτρέπει ικανοποιητική πρόσφυση του ασταριού. Βοηθά επίσης στον περιορισμό της επίδρασης παραγόντων / ρύπων που προκαλούν διάβρωση.

Τονίζεται ότι υπάρχει μια πολύ μεγάλη διακύμανση στην κατάσταση των χαλύβδινων επιφανειών που απαιτούν καθαρισμό πριν από τη βαφή. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τη συντήρηση μιας ήδη επικαλυμμένης κατασκευής.

Η ηλικία της κατασκευής, η θέση της, η ποιότητα της προηγούμενης επιφάνειας, η απόδοση του υπάρχοντος συστήματος επικάλυψης και η έκταση της βλάβης, ο τύπος και η σοβαρότητα των προηγούμενων και μελλοντικών παραγόντων και συνθηκών διάβρωσης και τέλος το νέο σύστημα επίστρωσης που πρόκειται να εφαρμοστεί, είναι παράγοντες που επηρεάζουν την απαιτούμενη προετοιμασία.

Κατά την επιλογή μιας μεθόδου προετοιμασίας της επιφάνειας, είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη ο βαθμός καθαρισμού της επιφάνειας και (ενδεχομένως) η τραχύτητα που απαιτείται για την εφαρμογή του εκάστοτε συστήματος προστατευτικής επίστρωσης του χάλυβα (ΕΛΟΤ EN ISO 8504−1).

3.25 Βαθμός καθαρισμού με εκτόξευση καθαριστικού μέσου κατά ΕΛΟΤ EN ISO 8501

Το ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1 είναι ένα εικονογραφικό πρότυπο που δείχνει την εμφάνιση διαφορετικών βαθμίδων σκουριάς σε διάφορους βαθμούς καθαρισμού με εκτόξευση και περιέχει επίσης περιγραφές για τους βαθμούς καθαρισμού. Κατατάσσει τους βαθμούς καθαρισμού με σκοπό τον προσδιορισμό της απαιτούμενης εργασίας, ως εξής:

Sa 1 Ελαφρύς καθαρισμός με εκτόξευση (light blast cleaning)

Sa 2 Διεξοδικός καθαρισμός με εκτόξευση (thorough blast cleaning)

Sa 2½ Πολύ διεξοδικός καθαρισμός με εκτόξευση (Very thorough blast cleaning)

Sa 3 Καθαρισμός χάλυβα με εκτόξευση μέχρι επίτευξης οπτικά καθαρής επιφάνειας (blast cleaning to visually clean steel)

3.26 Καθαρισμός με εκτόξευση λειαντικών (abrasive blast-cleaning)
Η εκτόξευση ενός υλικού λείανσης με υψηλή κινητική ενέργεια στην επιφάνεια προς προετοιμασία (ΕΛΟΤ EN ISO 8504-2). Χαρακτηριστική μέθοδος αποτελεί η ψηγματοβολή, όπως π.χ. η αμμοβολή, η σφαιριδιοβολή, και άλλες.

3.27 Υλικό λείανσης για καθαρισμό με εκτόξευση (blast-cleaning abrasive)
Στερεό υλικό που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για καθαρισμό με εκτόξευση (ΕΛΟΤ EN ISO 8504-2).

3.28 Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας
Εκτός από τη μέθοδο καθαρισμού με εκτόξευση λειαντικών προβλέπονται και άλλες μέθοδοι καθαρισμού της επιφάνειας οι οποίες συμβολίζονται και περιγράφονται συγκεντρωτικά παρακάτω:

Sa Καθαρισμός με εκτόξευση λειαντικών.
St Καθαρισμός με εργαλεία χειρός ή ηλεκτρικά.
Fl Καθαρισμός με χρήση φλόγας (εφαρμόζεται κυρίως σε ναυπηγικές εργασίες).
Be Καθαρισμός με χρήση οξέος (εφαρμόζεται κατά το θερμό γαλβάνισμα χαλύβδινων υλικών)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνικό φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία για τα υλικά επιστρώσεων αντιδιαβρωτικής προστασίας και βαφής των σιδηρών επιφανειών που προτίθεται να εφαρμόσει:

- τα στοιχεία των παραγωγών τους,
- την εμπορική ονομασία τους,
- τα χημικά χαρακτηριστικά τους, το πεδίο εφαρμογής τους, την αντοχή και την ανθεκτικότητά τους στις περιβαλλοντικές δράσεις και τις απαιτούμενες συνθήκες και χρόνους έκθεσης,
- τις εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών από τις οποίες να προκύπτει η συμμόρφωσή τους με τα κατά περίπτωση ισχύοντα Πρότυπα καθώς και τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά σύμφωνα με την παράγραφο 4.3.4,
- τους διαλύτες με τους οποίους θα καθαρίζεται το δέρμα των βαφέων, τα εργαλεία και οι κατασκευές,
- το ελάχιστο πάχος ξηράς μεμβράνης (dry film thickness) καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτό επιτυγχάνεται,
- την ευφλεκτότητα και τα μέτρα αντιμετώπισής της,
- την τοξικότητα και τα μέτρα αντιμετώπισής της,
- οδηγίες για την απαιτούμενη (ανάλογα με τα προτεινόμενα υλικά) προετοιμασία των επιφανειών και τον τρόπο εφαρμογής του υλικού,
- τον κωδικό χρωματολογίου του παραγωγού κατά RAL,
- τον τύπο του τελειώματός τους (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ κλπ.),

Όλα τα υλικά επιστρώσεων αντιδιαβρωτικής προστασίας και διακόσμησης σιδηρών επιφανειών, πρέπει να προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό, για λόγους συμβατότητας.

Η επιλογή των υλικών πρέπει να γίνεται με βάση την καταλληλότητά τους για τις συνθήκες του Έργου και την συμμόρφωσή τους με τη Μελέτη.

Πρέπει επίσης να ανταποκρίνονται πλήρως στις απαιτούμενες φυσικές και μηχανικές ιδιότητες, όπως αυτές προσδιορίζονται στη σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 12944 (όλα τα μέρη), με βάση το είδος της προστατευτικής επίστρωσης, το τελικό απαιτούμενο ξηρό πάχος υμένα ανά είδος βαφής σε συνδυασμό με την κατηγορία περιβαλλοντικής έκθεσης (ατμοσφαιρική, μέσα σε νερό, μέσα στο έδαφος).

Ομοίως και όπου αυτό απαιτείται, με βάση τη μελέτη αντιδιαβρωτικής προστασίας και πυροπροστασίας του Έργου και την υφιστάμενη νομοθεσία, τα υλικά επίστρωσης πρέπει να συμμορφώνονται με τους ισχύοντες εθνικούς κανονισμούς και να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις σε επιδόσεις και πιστοποιήσεις, όπως αυτές προδιαγράφονται στα σχετικά Πρότυπα για τα υλικά προστασίας δομικού χάλυβα έναντι φωτιάς.

4.2 Απαιτήσεις για τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να ζητήσει το υλικό κάθε στρώσης να έχει διαφορετική απόχρωση ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος των πραγματοποιούμενων επιστρώσεων.

Τα υλικά πρέπει να προσκομίζονται έγκαιρα στο εργοτάξιο ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου από την Αρμόδια Αρχή πριν από την έναρξη των εργασιών.

Τα υλικά πρέπει να προσκομίζονται σε σφραγισμένα δοχεία που θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα στοιχεία:

- το όνομα του παραγωγού,
- την εμπορική ονομασία του προϊόντος,
- το είδος και την ποσότητα του υλικού,
- την ημερομηνία παραγωγής και την ημερομηνία λήξης του,
- τα Πρότυπα στα οποία ανταποκρίνεται, κατά το δυνατόν
- στοιχεία χημικής επικινδυνότητας (σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία).

Τα μεγέθη των συσκευασιών θα είναι ανάλογα των απαιτήσεων του έργου.

Συσκευασίες μεγαλύτερες των 25 kg ανά δοχείο αποκλείονται, εκτός αν αιτιολογούνται από την έκταση του έργου και το πρόγραμμα κατασκευής του.

Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

Τα προσκομιζόμενα υλικά, προκειμένου να επιτραπεί η ενσωμάτωσή τους στο έργο πρέπει να ελέγχονται με κάθε πρόσφορο τρόπο ώστε να επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν εγκριθεί.

Τα υλικά πρέπει να αποθηκεύονται συσκευασμένα σε παλέτες σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να είναι προστατευμένα από την ηλιακή ακτινοβολία, την υπερβολική θερμότητα και το ψύχος, να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι πυρκαγιάς, να διευκολύνεται ο έλεγχος και η ανάλωσή τους να γίνεται κατά τη σειρά προσκόμισής τους.

Υλικά που έχουν αλλοιωθεί ή έχει περάσει ο χρόνος αποθήκευσής τους πρέπει να απομακρύνονται αμέσως από το έργο.

Οι μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο πρέπει να γίνονται με την ανάλογη προσοχή, ώστε οι συσκευασίες και οι ετικέτες τους να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση, τα δοχεία να μπορούν να ξανασφραγίζονται και οι ετικέτες τους να είναι αναγνώσιμες.

Η Αρμόδια Αρχή έχει το δικαίωμα να ζητήσει δειγματοληψία και διενέργεια δοκιμών από κατάλληλα εξοπλισμένο διαπιστευμένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς τη συμμόρφωση των υλικών προς τα Πρότυπα και τις απαιτήσεις της παρούσας.

Οι εργαστηριακές δοκιμές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12944-6 καθώς και με βάση τα ισχύοντα Πρότυπα δοκιμών αντίδρασης και αντίστασης σε φωτιά, εάν και εφόσον εκτός από την

αντιδιαβρωτική προστασία τα υλικά θα πρέπει να συμμορφώνονται και με σχετικές απαιτήσεις έναντι της φωτιάς.

4.3 Χαρακτηριστικά των υλικών αντιδιαβρωτικής προστασίας

4.3.1 Κατηγοριοποίηση υλικών

Τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας διακρίνονται στις εξής γενικές κατηγορίες:

α) Υλικά προσωρινής αντιδιαβρωτικής προστασίας του υποστρώματος ή της επιφάνειας.

Τα υλικά αυτής της κατηγορίες αφορούν προσωρινές επιστρώσεις οι οποίες ενδεχομένως πρέπει να αφαιρεθούν πριν από την εφαρμογή του βασικού συστήματος βαφών αντιδιαβρωτικής προστασίας εάν δεν είναι συμβατά με αυτό, π.χ.:

- εποξειδικά αστάρια προκατασκευής (shop primers),
- υλικά ενισχυτικά της πρόσφυσης, δέσμευσης της σκουριάς, αστάρια με αντοχή στην υγρασία που χρησιμοποιούνται κυρίως όταν οι συνθήκες εφαρμογής δεν επιτρέπουν την κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας (για παράδειγμα χώροι χωρίς επαρκή πρόσβαση και με αυξημένη παρουσία υγρασίας).

β) Υλικά ασταρώματος ή/και προετοιμασίας του υποστρώματος ή της επιφάνειας του χάλυβα ανάλογα με τις συνθήκες έκθεσης (π.χ μέσα στο έδαφος, εγκιβωτισμένες μέσα σε σκυρόδεμα, μέσα σε νερό, σε ατμοσφαιρικές συνθήκες).

γ) Υλικά επιστρώσεων ενδιάμεσων στρώσεων αντιδιαβρωτικής προστασίας.

δ) Υλικά επιστρώσεων αντιδιαβρωτικής προστασίας και βασικής στρώσης πυροπροστασίας.

ε) Υλικά επιστρώσεων τελικής προστασίας και διακόσμησης.

4.3.2 Κριτήρια επιλογής συστήματος υλικών αντιδιαβρωτικής προστασίας

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η αποτελεσματική προστασία από τη διάβρωση, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα στοιχεία:

α) Ανάλυση και εκτίμηση της διαβρωτικότητας του περιβάλλοντος στην περιοχή του Έργου (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-2).

β) Καθορισμός των τυχόν ειδικών συνθηκών που ενδέχεται να επηρεάσουν την επιλογή του συστήματος βαφής που θα χρησιμοποιηθεί (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-5).

γ) Αποφυγή παραγόντων διάβρωσης και παροχή επαρκούς πρόσβασης για τις εργασίες προστασίας από τη διάβρωση. Αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης με κατάλληλη μόνωση ανόμοιων μετάλλων το ένα από το άλλο (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-3).

δ) Εργασίες συντήρησης, εκτίμηση της κατάστασης της επιφάνειας που πρόκειται να υποβληθεί σε επεξεργασία (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-4).

ε) Προσδιορισμός της καταλληλότητας των αντιδιαβρωτικών επιστρώσεων ως προς την απαιτούμενη ανθεκτικότητα τους στο περιβάλλον έκθεσης (ISO 12944-5), με βάση αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών ή/και διαθέσιμα στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής σε παρόμοια έργα (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-6).

στ) Προσδιορισμός της καταλληλότητας του συστήματος αντιδιαβρωτικής επίστρωσης ως προς τη μέθοδο προετοιμασίας επιφάνειας που θα εφαρμοσθεί (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-4).

ζ) Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, την υγεία και την ασφάλεια από τη χρήση των υλικών (Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-8).

η) Πρόγραμμα εργασίας και επιλογή μεθόδου εφαρμογής (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12944-7).

θ) Κατάρτιση προγράμματος επιθεωρήσεων κατά τη διάρκεια και μετά τις εργασίες (Πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 12944-7 και ΕΛΟΤ EN ISO 12944-8).

ι) Κατάρτιση προγράμματος συντήρησης για ολόκληρη τη διάρκεια ζωής της κατασκευής.

4.3.3 Αντοχή σε διάρκεια (ανθεκτικότητα)

Τα συστήματα αντιδιαβρωτικής προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης κατασκευών από χάλυβα κατατάσσονται ως προς την προσδοκώμενη ανθεκτικότητα τους στον χρόνο, με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1, ως εξής:

- Μεγάλης αντοχής «Η», 15 χρόνια και πάνω (φέρουσες κατασκευές, κρυφοί σκελετοί, μέσα και έξω από το κτίριο.

- Μέσης αντοχής «Μ», 5 έως 10 χρόνια (λοιπές αφανείς και δύσκολα προσπελάσιμες κατασκευές μέσα στο κτίριο, λοιπές κατασκευές έξω από το κτίριο).

Στις προαναφερόμενες κατηγορίες βέλτιστη λύση αποτελεί η προστασία των δομικών στοιχείων με γαλβάνισμα (Hot Dip Galvanized) σε συνδυασμό με εφαρμογή κατάλληλου συστήματος επικαλυπτικής προστατευτικής βαφής.

- Χαμηλής αντοχής «L», 2 έως 5 χρόνια (προσιτές κατασκευές στο εσωτερικό του κτιρίου).

4.3.4 Αντοχή στις περιβαλλοντικές δράσεις

Τα συστήματα αντιδιαβρωτικής προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης κατασκευών από χάλυβα, προτού εφαρμοστούν πρέπει να επιβεβαιώνεται ότι αντέχουν στις συνθήκες του περιβάλλοντος, στο εσωτερικό και το εξωτερικό του έργου, σύμφωνα με την κατάταξη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2 σε συνδυασμό με την προσδοκώμενη ανθεκτικότητά τους και τη συνολική ποιότητα εργασίας των μεταλλικών κατασκευών, όπως ορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12944-3.

Όταν οι αντιδιαβρωτικές επιστρώσεις προβλέπεται να παρέχουν ταυτόχρονα και προστασία έναντι φωτιάς ως διογκούμενες επιστρώσεις (intumescent coatings), τα χαρακτηριστικά τους πρέπει να ανταποκρίνονται και στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 16623 (Πίνακες 1, 2 και 3).

Επισημαίνεται ότι στην πράξη πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η πραγματική διάρκεια ζωής ενός συστήματος μπορεί να είναι σημαντικά μεγαλύτερη ή μικρότερη από την ονομαστική βάσει των Προτύπων περίοδο και αυτό εξαρτάται τόσο από τις πραγματικές περιβαλλοντικές συνθήκες, όσο και από τον σχεδιασμό και την εκτέλεση της εργασίας, αλλά και από τη χρήση και τη συντήρηση της κατασκευής.

Η απαίτηση συνδυασμού αντιδιαβρωτικής προστασίας και προστασίας έναντι φωτιάς με χρήση θερμοδιογκούμενων προστατευτικών επιστρώσεων (Intumescent coatings) βρίσκει εφαρμογή σε αρκετές περιπτώσεις κατασκευών από χάλυβα.

Η διεθνής εμπειρία έχει δείξει ότι επιτυγχάνονται οι δύο απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας και πυροπροστασίας με την εφαρμογή συστήματος επίστρωσης με ικανότητα αντίστασης σε φωτιά με διόγκωση, το οποίο παρέχει συγχρόνως και αντιδιαβρωτική προστασία. Κατά συνέπεια, συνιστάται να προτιμώνται τεχνικές προτάσεις βασιζόμενες στη χρήση ενιαίου συστήματος προστατευτικής επίστρωσης και για τις δύο αυτές απαιτήσεις.

Για τα συστήματα πυροπροστασίας των μεταλλικών κατασκευών έχουν εφαρμογή τα Ευρωπαϊκά Έγγραφα Αξιολόγησης EAD 350140-00-1106 «Επιχρίσματα και συστήματα επιχρισμάτων προς χρήση σε εφαρμογές πυροπροστασίας», EAD 350142-00-1106 «Προϊόντα και συστήματα πυροπροστασίας μορφής πετασμάτων, πλακών και πιλημάτων» και EAD 350402-00-1106 «Προϊόντα προστασίας έναντι φωτιάς – Αντιδρώσες επιστρώσεις πυροπροστασίας χαλύβδινων στοιχείων», βάσει των οποίων μπορούν να εκδοθούν Ευρωπαϊκές Τεχνικές Αξιολογήσεις (ETA) και τα προϊόντα να φέρουν σήμανση CE.

Στην περίπτωση έκδοσης ETA, τα προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικά με δήλωση επιδόσεων. Επιπρόσθετα για τα προϊόντα των EAD 350140-00-1106 και EAD 350402-00-1106 πρέπει να προσκομίζεται

πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης που εκδίδει κοινοποιημένος στην ΕΕ οργανισμός, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Πίνακας 1α. Κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές δράσεις κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-2:2018

Κατηγορία	Τυπικό εξωτερικό περιβάλλον	Τυπικό εσωτερικό περιβάλλον
C1 - Very Low	Δεν εφαρμόζεται (Δεν υπάρχει C1 εξωτερικό)	Γενικά θερμαινόμενα κτίρια με καθαρή, μη διαβρωτική ατμόσφαιρα
C2 - Low	Χαμηλή ρύπανση (π.χ. αγροτικές και ημιαστικές περιοχές)	Μη θερμαινόμενα κτίρια όπου μπορεί να προκύψει συμπύκνωση
C3 - Medium	Μέτρια ρύπανση (π.χ. αστικές και βιομηχανικές περιοχές, παράκτιες περιοχές με χαμηλή αλατότητα)	Χώροι παραγωγής με υψηλή υγρασία και κάποια ατμοσφαιρική ρύπανση
C4 - High	Υψηλή ρύπανση (π.χ. βιομηχανικές περιοχές, παράκτιες περιοχές με μέτρια αλατότητα)	Ήπια διαβρωτικά περιβάλλοντα, π.χ. πισίνες & εργοστάσια χημικών
C5 - Very High	Υψηλή ρύπανση (π.χ. βιομηχανικές περιοχές, παράκτιες περιοχές με μέτρια αλατότητα)	Κτίρια / περιοχές με σχεδόν μόνιμη συμπύκνωση και υψηλή ρύπανση
CX - Extreme	Υπεράκτια υψηλή αλατότητα ακραία υγρασία και δραστικές βιομηχανικές ατμόσφαιρες (π.χ. τροπικές)	Βιομηχανικές περιοχές με εξαιρετική υγρασία και επιθετική ατμόσφαιρα

Πίνακας 1β. Κατηγορίες έκθεσης σε νερό και έδαφος κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-2:2018

Κατηγορία	Τυπικό εξωτερικό περιβάλλον	Τυπικό εσωτερικό περιβάλλον
IM1	Γλυκό νερό	Παραποτάμιες εγκαταστάσεις, υδροηλεκτρικοί σταθμοί
IM2	Θαλάσσιο ή υφάλμυρο νερό	Λιμενικές περιοχές με δομές όπως φράχτες, κλειδαριές, αποβάθρες. υπεράκτιες κατασκευές
IM3	Έδαφος	Θαμμένες δεξαμενές, χαλύβδινοι σωροί, χαλύβδινοι σωλήνες

Πίνακας 2. Κατηγορίες ανθεκτικότητας θερμοδιογκούμενων επιστρώσεων κατά ΕΛΟΤ EN ISO 16623:2015 υπό συνθήκες έκθεσης κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2:2018

Κατηγορία ανθεκτικότητας της θερμοδιογκούμενης επίστρωσης	Κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές δράσεις κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2:2018
X	Η επίστρωση είναι κατάλληλη για όλες τις καταστάσεις - για χρήση έως και πλήρη έκθεση σε εξωτερικούς χώρους (εσωτερικά, εξωτερικά εκτεθειμένα και ημι-εκτεθειμένα περιβάλλοντα)
Y	Η επίστρωση προορίζεται για εσωτερικές και ημι-εκτεθειμένες εξωτερικές συνθήκες (ημι-εκτεθειμένο περιλαμβάνει θερμοκρασίες κάτω των 0 °C, αλλά καμία έκθεση στη βροχή και περιορισμένη ή μόνο περιστασιακή έκθεση σε υπεριώδεις ακτίνες)
Z1	Η επίστρωση προορίζεται μόνο για εσωτερικές συνθήκες, με υψηλή υγρασία (≥85%) (εκτός θερμοκρασιών κάτω από 0 °C)
Z2	Η θερμοδιογκούμενη επίστρωση πυροπροστασίας προορίζεται μόνο για εσωτερικές συνθήκες, με συνθήκες υγρασίας <85% (π.χ. κατηγορία υγρασίας 5 στο ΕΛΟΤ EN ISO 13788) (εκτός θερμοκρασιών κάτω των 0 °C)
W/Y	Η θερμοδιογκούμενη επίστρωση πυροπροστασίας προορίζεται σε πλήρες εξωτερικό για μέγιστο 6 μήνες και έπειτα σε ημι-εκτεθειμένα εξωτερικά περιβάλλοντα
W/Z1	Η θερμοδιογκούμενη επίστρωση πυροπροστασίας προορίζεται σε εξωτερικό για μέγιστο 6 μήνες και έπειτα σε εσωτερικό περιβάλλον με υψηλή υγρασία
W/Z2	Η θερμοδιογκούμενη επίστρωση πυροπροστασίας προορίζεται σε πλήρες εξωτερικό για μέγιστο διάστημα 6 μηνών και έπειτα σε εσωτερικό ελεγχόμενο περιβάλλον

Πίνακας 3. Πεδίο εφαρμογής θερμοδιογκούμενων επιστρώσεων κατά ΕΛΟΤ EN ISO 16623:2015 υπό συνθήκες έκθεσης κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2:2018

Κατηγορία ανθεκτικότητας της θερμοδιογκούμενης επίστρωσης	Κατηγορίες έκθεσης σε ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2:2018
X	Γενικές βιομηχανικές περιοχές, εκτεθειμένοι εξωτερικοί χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων, παράκτια περιβάλλοντα χαμηλής μέσης αλατότητας, πισίνες Παρόμοια με εξωτερικά C3 & C4 περιβάλλοντα
Y	Χρησιμοποιείται κάτω από κουβούκλια / προστατευμένες τοποθεσίες, εσωτερικές τοποθεσίες που είναι συνεχώς υγρές με κάποια ατμοσφαιρική ρύπανση Παρόμοια με C2 εξωτερικά & C3 εσωτερικά περιβάλλοντα
Z1	Μη θερμαινόμενες αποθήκες, αθλητικές αίθουσες, αίθουσες εγκαταστάσεων, κενά οροφής. Παρόμοια με τα εσωτερικά περιβάλλοντα C2
Z2	Μέσα σε γραφεία, σχολεία, καταστήματα, ξενοδοχεία Παρόμοια με περιβάλλοντα C1

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προκατασκευασμένα στοιχεία από χάλυβα

Τα χαλύβδινα στοιχεία που προσκομίζονται έτοιμα (προκατασκευασμένα) στο εργοτάξιο μπορούν να παραδίδονται:

α. Με την τελική επίστρωσή τους, που δεν υπόκειται στις ρυθμίσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, κατάλληλα προστατευμένη μέχρι την παράδοση του Έργου, συνοδευόμενη από πιστοποιητικά συμμόρφωσης για την ποιότητα και αντοχή της στο χρόνο.

β. Με αντιδιαβρωτική επίστρωση ελάχιστου πάχους 80 μm (σε δύο στρώσεις) και συνοδευόμενα με σφραγισμένο δοχείο αντισκωριακού υλικού για την επισκευή ζημιών της επίστρωσης κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση και από έγγραφη σύσταση του κατασκευαστή τους για το υλικό τελικής επίστρωσης, ώστε να ικανοποιείται ο πιο πάνω όρος της συμβατότητας των επιστρώσεων και οι όροι των 5.5.1, 5.5.2 και 5.5.3 του παρόντος.

Στις πιο πάνω κατασκευές περιλαμβάνονται και τα θερμαντικά σώματα.

5.2 Συνεργείο

Οι εργασίες επίστρωσης αντιδιαβρωτικής προστασίας και τελικού χρωματισμού σιδηρών επιφανειών πρέπει να εκτελούνται από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία, δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, χάραξης, ανάμειξης, καθαρισμού και επίστρωσης, χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής.

ε) να κατασκευάσουν δείγματα εργασίας για έγκριση από την Αρμόδια Αρχή.

Συνιστάται η κατασκευή ενός δείγματος για κάθε τύπο τελειώματος σε λαμαρίνα 200x300 mm, πάχους τουλάχιστον 2 mm. Τα δείγματα πρέπει να παραμένουν μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες να συγκρίνονται με αυτά.

5.3 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες αντιδιαβρωτικής προστασίας και τελικού χρωματισμού σιδηρών επιφανειών πρέπει να αρχίζουν ευθύς ως επιβεβαιωθεί ότι στο κτίριο δεν πρόκειται να προκληθεί σκόνη και υγρασία, ότι μπορεί να εξασφαλιστούν οι συνθήκες θερμοκρασίας, φωτισμού και εξαερισμού για την επίστρωση και το στέγνωμα των επιστρώσεων και ότι όλα τα στάδια προετοιμασίας, αντισκωριακής επίστρωσης και τελικού χρωματισμού-διακόσμησης μπορούν να εκτελεστούν σε συνεχή διαδοχή χωρίς διακοπή.

Επιβάλλεται η προετοιμασία και η αντιδιαβρωτική προστασία να εκτελούνται υπό τους όρους της παρούσας και σε πρωιμότερα στάδια προκειμένου να προστατεύονται καλυπτόμενες ή αφανείς σιδηρές επιφάνειες.

Για τον σκοπό αυτό πρέπει να εξασφαλίζονται δύο τουλάχιστον κλειστοί χώροι ώστε στον ένα να εκτελείται η προετοιμασία, η αντιδιαβρωτική προστασία, και ο τελικός χρωματισμός των σιδηρών επιφανειών και στον δεύτερο χώρο να αποθηκεύονται μέχρι να στεγνώσουν επαρκώς οι σιδηρές κατασκευές έπειτα από κάθε επίστρωση και μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Προηγούμενες εργασίες δεν πρέπει να καλύπτονται με επιστρώσεις αν δεν έχουν ελεγχθεί και εγκριθεί από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

5.4 Χάραξη - Έλεγχος – Αποδοχή

Υποχρεωτικά πρέπει να καθορίζονται όλες οι σιδηρές επιφάνειες που θα υποστούν:

1) Αντιδιαβρωτική προσωρινή προστασία μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο ή ειδικές επιστρώσεις προστασίας έναντι υφιστάμενης σκουριάς ή ενίσχυσης της πρόσφυσης των επακόλουθων συστημάτων επιστρώσεων αντιδιαβρωτικής προστασίας.

Οι ειδικές επιστρώσεις προστασίας έναντι υφιστάμενης σκουριάς αποτελούν εξειδικευμένα συστήματα που ενσωματώνουν χημικές ενώσεις αντισκωριακής προστασίας σε συνδυασμό με primer και χρώμα στο ίδιο υλικό και χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές περιορισμένου μεγέθους με ιδιαίτερα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά (π.χ. περίτεχνα κιγκλιδώματα, πέργκολες και λοιπά).

2) Βασικές επιστρώσεις ασταρώματος αντιδιαβρωτικής προστασίας με το κατάλληλο υλικό.

3) Ενδιάμεσες επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας με ή χωρίς ιδιότητες προστασίας έναντι φωτιάς

4) Τελικά συστήματα επιστρώσεων αντιδιαβρωτικής προστασίας χρωματισμού και διακόσμησης, στις προβλεπόμενες αποχρώσεις και τυχόν πολυχρωμίες, ώστε να καθοριστούν τα σημεία αλλαγής τους και όλες οι απαιτούμενες σχετικές λεπτομέρειες.

Ειδικά τα θερμαντικά σώματα, οι σωληνώσεις θερμών ρευστών κλπ., θα επικαλύπτονται με υλικά που αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες.

Ο καθορισμός των απαιτούμενων αντιδιαβρωτικών επιστρώσεων στις σιδηρές επιφάνειες θα αποτυπώνεται με δείγματα και κατάλληλη επισήμανση στα σιδηρά οικοδομικά στοιχεία και επιπρόσθετα, εάν απαιτείται, σε σχέδια και σε περιγραφές κοινής αποδοχής.

Οι εργασίες πρέπει να αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των δειγμάτων τελικών αποχρώσεων και των τύπων τελειωμάτων από τον εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής

Το ελάχιστο πάχος ξηρού υμένα για τα συστήματα επίστρωσης αντιδιαβρωτικής προστασίας θα προσδιορίζεται με βάση τις ελάχιστες απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944 (1 - 9), σύμφωνα με τις κατηγορίες περιβαλλοντικής έκθεσης και τα προτεινόμενα πιστοποιημένα συστήματα βαφής

Το ελάχιστο πάχος ξηρού υμένα για τα συστήματα επίστρωσης πυροπροστασίας και αντιδιαβρωτικής προστασίας θα προσδιορίζεται με βάση τις ελάχιστες απαιτήσεις του προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944 (1 - 9) , ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13381-8 σε αντιστοιχία με τις κατηγορίες περιβαλλοντικής έκθεσης και τις χαρακτηριστικές πιστοποιημένες επιδόσεις του υλικού που πρόκειται να ενσωματωθεί στο έργο.

Επιμεταλλωμένες εν θερμώ γαλβανισμένες, ηλεκτροφορημένες κλπ. σιδηρές επιφάνειες όπως προσδιορίζονται στο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-4 πρέπει να επιστρώνονται σύμφωνα με τους πίνακες Α9 και Α10 του Παραρτήματος Α του ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-4.

5.5 Προετοιμασία

5.5.1 Περιβάλλον εκτέλεσης εργασιών

Στο χώρο εκτέλεσης εργασιών πρέπει να εξασφαλιστεί ικανοποιητικός φωτισμός και αερισμός, θερμοκρασία και υγρασία που απαιτούνται (βλ. και 5.9 πιο κάτω) για να αποκλείεται η συμπύκνωση υδρατμών στις μεταλλικές επιφάνειες από της έναρξης μέχρι του πέρατος των εργασιών.

Για πρακτικούς λόγους, συνιστάται να επιλέγονται δύο κλειστοί ανεξάρτητοι γειτονικοί χώροι στο υπό κατασκευή έργο, οι οποίοι να πληρούν τις πιο πάνω προϋποθέσεις.

Στον ένα χώρο θα εκτελούνται οι προετοιμασίες, η αντισκωριακή προστασία, ο τελικός χρωματισμός και διακόσμηση όσων σιδερένιων κατασκευών μπορούν εύκολα να αφαιρεθούν από τις τελικές θέσεις τους χωρίς επίπτωση στην ποιότητα του έργου π.χ. θερμαντικά σώματα, φύλλα κουφωμάτων, διακοσμητικές επενδύσεις κλπ και στον άλλο το στέγνωμα μετά από κάθε επίστρωση και η προσωρινή αποθήκευση μέχρι την επανατοποθέτησή τους.

Θα εξασφαλιστεί τρόπος διάθεσης των καταλοίπων χρωμάτων και άλλων απορριμμάτων μακρυά από το εργοτάξιο. Η διάθεσή τους στους υδραυλικούς υποδοχείς και τα δίκτυα λυμάτων ή ομβρίων του έργου δεν επιτρέπεται.

Θα εγκατασταθούν ικριώματα που θα καλύπτουν όλους τους κανονισμούς ασφαλείας και θα είναι ανεξάρτητα και αυτοφερόμενα για να μην υφίστανται ζημίες οι διάφορες επιστρώσεις και οι λοιπές γειτονικές κατασκευές.

5.5.2 Γειτονικές επιφάνειες – Εξοπλισμός λειτουργίας σιδηρών κατασκευών

Όλες οι γειτονικές επιφάνειες θα προστατευτούν με κατάλληλα καλύμματα (αυτοκόλλητη χαρτοταινία, χαρτί-χαρτόνι, φύλλα πολυαιθυλενίου, λεπτά φύλλα μοριοσανίδας ή κόντρα πλακέ ή hard board), ώστε να εκλείψει κάθε κίνδυνος τραυματισμού και ρύπανσής τους.

Επίσης θα προστατευτούν όπως πιο πάνω, ή θα αφαιρεθούν πρόσθετες κατασκευές (ηχοαπορροφητικές ή διακοσμητικές επενδύσεις, τελειώματα δαπέδων κλπ.) και εξαρτήματα (διακόπτες, χειρολαβές, φωτιστικά, διακοσμητικά κλπ.) που είναι ενσωματωμένα στις μεταλλικές κατασκευές και θα υποστούν διαφορετική επεξεργασία ή είναι τελειωμένα.

Τα αντικείμενα αυτά αποθηκεύονται κατάλληλα ώστε να μην υποστούν την παραμικρή βλάβη και ξανατοποθετούνται μόλις οι επιστρώσεις σκληρυνθούν (τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά την τελική επίστρωση).

5.5.3 Σιδηρές επιφάνειες

Οι σιδηρές επιφάνειες που χρωματίζονται για πρώτη φορά ή που υφίστανται εκ νέου αντισκωριακή προστασία, χρωματισμό και διακόσμηση, πρέπει να προετοιμάζονται με την πρακτικά εφικτότερη και αποτελεσματικότερη για εργοτάξιο μέθοδο από τις αναφερόμενες στο ΕΛΟΤ EN ISO 12944-6, ώστε να καθαριστούν:

α) Από ετερογενείς ρύπους (λάδια κλπ. υλικά κατεργασίας, ρινίσματα, υπολείμματα κονιαμάτων, υπολείμματα χρωμάτων κλπ.) με τη σπάτουλα και με πλύσιμο με διαβρωτικά (paint removers), διαλυτικά (βενζίνη κλπ.), νερό και απορρυπαντικά και θα εκπλυθούν καλά με νερό ώστε να καθαρίσουν τελείως και θα στεγνώσουν με πεπιεσμένο αέρα.

β) Από εγγενείς ρύπους (σκουριά, ή άλλη χημική αλλοίωση του σιδήρου) με μηχανικές μεθόδους, χειρωνακτικά (σπάτουλα, βούρτσες, γυαλόχαρτο) ή μηχανικά (περιστροφικές βούρτσες, τροχοί, ή κάποιο εγκεκριμένο είδος αμμοβολής ή μεταλλοβολής).

Το κάψιμο με ειδικό καμινέτο και παράλληλα ο καθαρισμός με χειρωνακτικά και μηχανικά μέσα (σπάτουλα, βούρτσα, τριβείο, τροχός κλπ.), είναι αποτελεσματικά για ετερογενείς και εγγενείς ρύπους σε μικρές επιφάνειες.

Ο καθαρισμός πρέπει να γίνεται σε βάθος, ώστε να προκύψει καθαρή μεταλλική επιφάνεια λεία ή εκτραχυμένη σύμφωνα με τις υποδείξεις του παραγωγού των υλικών επίστρωσης και με την απαιτούμενη προσοχή ώστε:

- Να μην επεκτείνεται η δράση διαβρωτικών και διαλυτικών πέρα από το επιθυμητό όριο. Οι ουσίες αυτές να αποπλένονται πολύ καλά με άφθονο νερό και απορρυπαντικά και γενικά σύμφωνα με τις οδηγίες των παραγωγών τους, μετά την εξασφάλιση της επιθυμητής ποιότητας της σιδηράς επιφάνειας.

- Να μην αλλοιωθούν οι μορφές, οι γωνίες, οι σκοτίες κλπ. των σιδηρών στοιχείων.

- Να καθαριστούν πλήρως όλα τα δυσπρόσιτα σημεία (προς αποφυγή εγκλωβισμού σκουριάς).

- Να μην προκαλείται βλάβη σε γειτονικές κατασκευές ανεξάρτητα από τον βαθμό ολοκλήρωσής τους.

5.5.4 Προγενέστερες στρώσεις

Τυχόν προγενέστερες στρώσεις θα τρίβονται σε όλη τους την έκταση ελαφρά, με ψιλό γυαλόχαρτο, ώστε να εξομαλύνονται και να εκτραχύνονται χωρίς να απομειώνεται το πάχος τους σημαντικά, με ιδιαίτερη προσοχή στις προεξοχές και τις γωνίες που είναι ιδιαίτερα ευπαθείς.

Στα δύσκολα σημεία (εξοχές, εσοχές, γωνίες, συγκολλήσεις, οπές), μπορεί να προστίθεται τοπικά επιπλέον επίστρωση ώστε να εξασφαλίζεται το ελάχιστο πάχος ξηράς μεμβράνης, χωρίς όμως αυτή να διακρίνεται και να διαφέρει από την κανονική στρώση.

5.5.5 Υλικά αντισκωριακής προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης

Όλα τα υλικά αντισκωριακής προστασίας, χρωματισμών και διακόσμησης πριν χρησιμοποιηθούν θα ελέγχονται εντός της συσκευασίας τους προκειμένου να διαπιστωθεί ότι είναι σε καλή κατάσταση και δεν έχουν παρέλθει τα χρονικά όρια αποθήκευσής τους σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

Τα υλικά αυτά αναδεύονται, αναμιγνύονται και αραιώνονται με τους συνιστώμενους διαλύτες με καθαρά εργαλεία, σε καθαρά δοχεία, στις αναλογίες που υποδεικνύει ο παραγωγός, σωστά και με προσοχή ώστε να αποκτούν την απαραίτητη εργασιμότητα, ομοιογένεια, πυκνότητα και συνοχή και θα χρησιμοποιούνται εντός του χρόνου που συνιστά ο παραγωγός τους.

Η μη συμμόρφωση με τα ανωτέρω αποτελεί λόγο απόρριψης των υλικών και απαγόρευσης της εφαρμογής τους.

Τα υλικά δύο συστατικών πρέπει να αναμιγνύονται σε ποσότητες που τα συνεργεία εφαρμογής θα χρησιμοποιήσουν άμεσα και θα αναλώσουν εντός του προδιαγραφόμενου, από τον παραγωγό, χρόνου εργασιμότητας.

Απαγορεύεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών και ακατάλληλων διαλυτών, καθώς και κατάλοιπων χρωμάτων για τη δημιουργία νέων.

5.6 Εφαρμογή

5.6.1 Μέθοδος εφαρμογής

Όταν στα σχέδια και στις περιγραφές του έργου δεν καθορίζεται τεχνική εφαρμογής των επιστρώσεων, το συνεργείο χρωματισμών μπορεί να επιλέξει κατά την κρίση του (ρολό, πινέλο, πιστόλι κλπ.) την ενδεδειγμένη μέθοδο. Η μέθοδος που θα επιλεγεί θα πρέπει να συνιστάται από τον παραγωγό του συστήματος επίστρωσης, να αποδίδει, ομοιογενή, ομοιόχρωμη και χωρίς νερά επιφάνεια με ξηρό πάχος επίστρωσης, το κατά περίπτωση απαιτούμενο. (βλ. 5.5.3)

5.6.2 Αντισκωριακή επίστρωση

Οι σιδηρές επιφάνειες πρέπει να επιστρώνονται με αντισκωριακό αμέσως μετά την προετοιμασία τους και κατά προτίμηση μέσα στην ίδια εργάσιμη ημέρα, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη προστασία.

Με βάση την απαίτηση αυτή πρέπει γίνεται και ο προγραμματισμός των εργασιών θεωρουμένου ότι η προετοιμασία και η αντιδιαβρωτική επίστρωση αποτελούν ενιαίο στάδιο της εργασίας.

Η αντισκωριακή επίστρωση πρέπει να εφαρμόζεται όπως καθορίζεται στο 5.7.3.

5.6.3 Επόμενες επάλληλες στρώσεις

Οι στρώσεις πρέπει να εφαρμόζονται σε προετοιμασμένη γερή, ξηρή, καθαρή, λεία και απαλλαγμένη από οποιοδήποτε ελάττωμα επιφάνεια, είτε από ελλιπή προεργασία (βλ. 5.6.3, 5.6.4), είτε από άστοχη εφαρμογή (βλ. 5.7.4), αρχίζοντας από τις ακμές, τις πατούρες, τις εσοχές, τις στενές πλευρές και πάντοτε από πάνω προς τα κάτω.

Κάθε επόμενη στρώση πρέπει να είναι ίσης ή μεγαλύτερης αντοχής και πάχους από την προγενέστερη στρώση και να εφαρμόζεται αφού αυτή έχει στεγνώσει τελείως, έχει υποστεί την απαραίτητη κατάλληλη προεργασία (βλ. 5.6.4) και έχουν αρθεί τυχόν ατέλειες και αστοχίες της (βλ. 5.7.5).

Δεν επιτρέπεται στρώση χρώματος ισχυρότερου (κατά κανόνα επιστρώσεις διαλύτη) στο σύνολό του ή ισχυρότερου διαλύτη πάνω σε στρώση χρώματος ασθενέστερου (κατά κανόνα επιστρώσεις νερού) στο σύνολό του ή ασθενέστερου διαλύτη.

5.6.4 Γεμίσματα

Στις θέσεις που απαιτείται εξομάλυνση μικρής έκτασης ατελειών, ιδίως στα σημεία των συγκολλήσεων, οι σχετικές εργασίες πρέπει να εκτελούνται μετά την ολοκλήρωση της αντιδιαβρωτικής προστασίας με υλικά (στόκους ή κόλλες) που συνιστά ο παραγωγός του συστήματος των επιστρώσεων.

Τα υλικά αυτά πρέπει να προσφύονται στην αντισκωριακή επίστρωση, να σκληρύνονται και να τρίβονται όπως και οι επιστρώσεις, και να επιτρέπουν την πρόσφυση των επόμενων στρώσεων.

5.6.5 Πιθανά ελαττώματα - Αιτίες - Αποκατάσταση

Οι επιφάνειες των επιστρώσεων είναι πιθανό να εμφανίσουν ένα ή περισσότερα από τα πιο κάτω προβλήματα:

α) Ξεχειλίσματα, τρεξίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:
- κακή ρύθμιση της ρευστότητας του υλικού επίστρωσης
- κακή ρύθμιση της ποσότητας του υλικού επίστρωσης στο μέσο επίστρωσης (πινέλο, ρολό, πιστόλι)
- ατελή κατεργασία της επίστρωσης ιδίως γύρω από τις γωνίες, τις εξοχές και τις εσοχές.

β) Μπιμπίκια, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:
- ακάθαρτα εργαλεία και λοιπό εξοπλισμό επίστρωσης
- αερόφερτη σκόνη και σωματίδια στο χώρο των εργασιών
- υλικά επίστρωσης που έχουν λερωθεί, ακάθαρτα δοχεία και εργαλεία προετοιμασίας.

γ) Σχισίματα – σκασίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:
- λεπτότερη επίστρωση πάνω σε παχύτερη
- επόμενη επίστρωση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- αδυναμία της επίστρωσης να παρακολουθήσει τη διαστολή του υποστρώματος
- έντονη καιρική μεταβολή κατά τη διάρκεια της επίστρωσης.

δ) Ξεφλουδίσματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:
- ελλιπή πρόσφυση της επίστρωσης λόγω κακής προετοιμασίας
- επόμενη στρώση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- ελλιπή προετοιμασία ή μεταβολή του υποστρώματος.

ε) Συρρικνώσεις και φαινόμενα ερπυσμού, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:
- ελλιπή καθαρισμό του υποστρώματος
- επίστρωση ισχυρότερου υλικού πάνω σε ασθενέστερο
- πολύ παχύ στρώμα επίστρωσης.

στ) Φυσαλίδες, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:
- επίστρωση πάνω σε υγρή από συμπυκνώματα επιφάνεια
- βεβιασμένο στέγνωμα της επίστρωσης με θέρμανση.

ζ) Σημάδια από το μέσον επίστρωσης, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:
- ακατάλληλα ή κακής ποιότητας μέσα επίστρωσης (πινέλα, ρολά, μπεκ ψεκασμού)
- ατελή κατεργασία της επίστρωσης
- υπερβολικά αραιωμένο υλικό επίστρωσης ή πολύ πτητικό διαλύτη
- ακατάλληλες συνθήκες εργασιών.

η) Κιτρίνισμα – ξεθώριασμα, τα οποία μπορεί να οφείλονται:

- στην προσβολή του συνδετικού μέσου (έλαια, συνθετικές ρητίνες)
- στην προσβολή των πιγμέντων από τον αέρα και το φως.

θ) Εξαφάνιση της λάμψης - θάμπωμα, η οποία μπορεί να οφείλεται:

- σε λανθασμένη ή υπερβολική χρήση διαλύτη
- στις συνθήκες στεγνώματος της τελευταίας στρώσης.

Τα ανωτέρω συνιστούν ελαττώματα και δεν γίνονται αποδεκτά.

Η αποκατάστασή τους πρέπει να γίνεται πριν από την εφαρμογή της επόμενης στρώσης.

Ανάλογα με την έκταση και το είδος των ελαττωμάτων, πρέπει να εκτελείται συνολικό ή τοπικό καθάρισμα της επιφάνειας από το ελαττωματικό στρώμα με τρίψιμο με κατάλληλα διαβαθμισμένα αποξεστικά μέσα (γυαλόχαρτα, σμυριδόχαρτα, ντουκόχαρτα κλπ.) και επανάληψη της επίστρωσης, λαμβάνοντας υπ’ όψη τις γενεσιουργές αιτίες των ελαττωμάτων ώστε αυτά να μην επαναληφθούν.

5.6.6 Τελική εικόνα

Οι τελικοί χρωματισμοί πρέπει να είναι ομοιογενείς και συγκρινόμενοι με το δείγμα, να έχουν την ίδια απόχρωση και ενιαίο τελείωμα χωρίς κανένα από τα πιο πάνω (5.6.5) ελαττώματα, αλλιώς δεν θα γίνονται δεκτοί, οπότε πρέπει να επισκευάζονται.

5.7 Τελικοί χρωματισμοί προκατασκευασμένων σίδηρών στοιχείων

Πριν από την τελική επίστρωση πρέπει να επιβεβαιώνεται ότι οι κατασκευές αυτές έχουν ενσωματωθεί οριστικά στο έργο και είναι αποδεκτές από την Αρμόδια Αρχή.

Στη συνέχεια απαιτείται προσεκτικός έλεγχος της αντισκωριακής επίστρωσης και όπου αυτή έχει υποστεί ζημιά είτε κατά τις μεταφορές, είτε από τις εργασίες ενσωμάτωσης, πρέπει να επισκευάζεται.

Κατά την επισκευή τα σημεία με βλάβες πρέπει να καθαρίζονται μέχρι να εμφανιστεί το καθαρό μέταλλο που πρόκειται να επικαλυφθεί με το αντισκωριακό που έχει προσκομίσει σφραγισμένο ο κατασκευαστής τους στο επιβεβλημένο πάχος (τουλάχιστον 80 μm).

Αφού στεγνώσουν τελείως όλα τα σημεία επισκευών και τα ελέγξει ο Επιβλέπων Μηχανικός, εφαρμόζεται ο τελικός χρωματισμός με το ενδεδειγμένο υλικό σύμφωνα με όσα προδιαγράφονται στην παρούσα.

5.8 Προστασία - Προφυλάξεις

Οι εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν πρέπει να εκτελούνται όταν συντρέχουν μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες συνθήκες:

- Παρουσία αερόφερτης σκόνης και λοιπών σωματιδίων.
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατώτερη των 5° C, ανώτερη 38° C.
- Σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 80%.

  Συνδυαστική θεώρηση των δύο προαναφερόμενων παραμέτρων, οδηγεί στον προσδιορισμό της ελάχιστης κατάλληλης θερμοκρασίας εφαρμογής των επικαλυπτικών επιστρώσεων που είναι 3 ^{o}C πάνω από το σημείο δρόσου (DP) της υγρασίας του ατμοσφαιρικού αέρα κατά τον χρόνο διεξαγωγής της εργασίας (DP + 3 ^{o}C).
- Πολύ κρύες ή πολύ θερμές επιφάνειες εφαρμογής. Σωληνώσεις θέρμανσης και θερμαντικά σώματα δεν πρέπει να επιστρώνονται όταν η θέρμανση λειτουργεί
- Επιφάνειες εφαρμογής που είναι άμεσα εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία,
- Επιφάνειες υγρές ή που είναι πιθανό να υγρανθούν (βροχή, υγρασία, συμπυκνώματα) μόλις επιστρωθούν,

- Ανεπαρκής φωτισμός και αερισμός των χώρων.

Στις χρωματιζόμενες περιοχές πρέπει να τοποθετούνται πινακίδες με την ένδειξη "προσοχή χρώματα" και αν είναι ανάγκη να αποκλείονται εντελώς με κατάλληλα εμπόδια επί μία εβδομάδα τουλάχιστον μετά την επίστρωση του τελικού στρώματος.

Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας:

α) τα δοχεία των χρωμάτων και των διαλυτών πρέπει να σφραγίζονται και να αποθηκεύονται

β) τα εργαλεία να καθαρίζονται και να αποθηκεύονται

γ) κενά δοχεία, χαρτιά, πανιά, στουπιά, εμποτισμένα με διαλύτες και χρώμα, που χρησιμοποιήθηκαν για καθαρισμούς, να συλλέγονται και να απορρίπτονται σε ασφαλή περιοχή, ώστε να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την ασφάλεια του προσωπικού και του έργου, εφόσον γίνεται χρήση χρωμάτων με τοξικούς, ιδιαίτερα εύφλεκτους και πτητικούς διαλύτες.

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να επιβάλλει πρόσθετα μέτρα ασφάλειας και να διακόψει τις εργασίες μέχρι τη λήψη αυτών από τον Ανάδοχο.

Οι τελειωμένες επιφάνειες πρέπει να προστατεύονται από "πιτσιλίσματα", χτυπήματα, κλπ μέχρι την παράδοση του Έργου. Επιφάνειες που έχουν υποστεί φθορές ή παρουσιάζουν ατέλειες κατά την παράδοση του έργου, πρέπει να ξαναχρωματίζονται από τον Ανάδοχο.

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Εκπρόσωπος της Αρμόδιας Αρχής πρέπει να ελέγχει τις εκτελούμενες εργασίες κατά την πορεία εξέλιξής τους προκειμένου να διαπιστώνει εγκαίρως αν τηρούνται οι όροι της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Ειδικότερα πρέπει να ελέγχονται:

α) οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών και τα μέτρα εξασφάλισής τους,

β) ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή κάθε σταδίου επίστρωσης,

γ) το πάχος και η συνολική ποιότητα κάθε επίστρωσης (προσδιορίζεται με μη καταστροφικές μεθόδους, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12944-7),

δ) η απόδοση της ενιαίας απόχρωσης και του προβλεπόμενου τελειώματος σε σχέση με το δείγμα και η απουσία ελαττωμάτων της παρ. 5.6.5.

Ο Ανάδοχος πρέπει να παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και πληροφορίες σε εκπροσώπους του παραγωγού ή του προμηθευτή των υλικών επίστρωσης εφόσον το επιθυμούν ή κληθούν από την Αρμόδια Αρχή να παρακολουθήσουν και να ελέγξουν την εφαρμογή των προϊόντων τους.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας και βαφής σιδηρών επιφανειών επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα εμφανούς επιφανείας, με βάση τα χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούνται (τύπος και πάχος ξηρού υμένα σε μm), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Το τυχόν εφαρμοζόμενο υπόστρωμα (αστάρι), επιμετράται ιδιαιτέρως.

Οι επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν την προμήθεια και μεταφορά των πάσης φύσεων υλικών επί τόπου του έργου, τις εσωτερικές μεταφορές στο εργοτάξιο και το προσωπικό, τον εξοπλισμό, τα μέσα και τα

αναλώσιμα που απαιτούνται για την πλήρη ολοκλήρωση αυτών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής

Παράρτημα Α
(τυποποιητικό)

Επισκευή, ανακαίνιση παλαιάς αντισκωριακής προστασίας, χρωματισμών και διακόσμησης

Α.1 Έκταση επισκευών - Κατάταξη - Κριτήρια

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει από κοινού ο Κ.τ.Ε. και ο Ανάδοχος να καθορίσουν και να συμφωνήσουν την έκταση των εργασιών επισκευής και ανακαίνισης.

Συνιστάται να ακολουθείται η εξής κατάταξη:

α) Κατηγορία Α.

Πλήρης αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρής μεταλλικής επιφάνειας και στη συνέχεια κατασκευή νέων.

β) Κατηγορία Β.

Τοπική αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρής μεταλλικής επιφάνειας, τοπική αποκατάσταση των επιστρώσεων και ολικός τελικός χρωματισμός – διακόσμηση.

γ) Κατηγορία Γ.

Απλός ολικός τελικός χρωματισμός – διακόσμηση.

Κριτήρια κατάταξης:

Η κατάταξη θα γίνεται με βάση τα ελαττώματα που έχουν εμφανισθεί στις επιστρώσεις κατά τη διάρκεια της ζωής τους, ως εξής:

Κατηγορία Α: Έχει παρέλθει ο χρόνος ανθεκτικότητας και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα τουλάχιστον στο 40% της επιφάνειας των σιδηρών κατασκευών.

Κατηγορία Β: Δεν έχει παρέλθει ο χρόνος ανθεκτικότητας και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα το πολύ στο 30% της επιφάνειας των σιδηρών κατασκευών.

Κατηγορία Γ: Έχει συμπληρωθεί ο χρόνος ανθεκτικότητας και δεν έχουν εμφανισθεί ελαττώματα.

Α.2 Κριτήρια επιλογής υλικών - Επισκευής - Ανακαίνισης

Εφ’ όσον τα ελαττώματα οφείλονται στη χρήση και λοιπές ανθρώπινες δράσεις, αρκεί η επισκευή – ανακαίνιση να εκτελείται με το ίδιο σύστημα επίστρωσης αντισκωριακής προστασίας και χρώματος,

Εάν όμως οφείλονται σε αλλαγή των περιβαλλοντικών συνθηκών ή ανεπάρκεια του συστήματος προστασίας-χρωματισμού, τότε πρέπει να επιλέγεται ανθεκτικότερο σύστημα προστασίας και χρωματισμού από τους πίνακες των παραρτημάτων Α, Β και C του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 12944-5 ή θα αυξάνονται τα πάχη επίστρωσης κατά μία τάξη.

Α.3 Εκτέλεση επισκευής - ανακαίνισης

Η επισκευή-ανακαίνιση των επιστρώσεων αντισκωριακής προστασίας και χρωματισμού σιδηρών επιφανειών πρέπει να εκτελείται κατά κατηγορία επεμβάσεων, ως εξής:

Κατηγορία Α: Με την πλήρη εφαρμογή της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής

Κατηγορία Β: Σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τα ακόλουθα:

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων, ώστε οι νεώτερες να εκπληρώνουν τους όρους αντοχής και πάχους επίστρωσης. Η δοκιμή εκ των προτέρων, συνήθως με χρήση διαλύτη, σε τμήμα της ανακαινιζόμενης επιφάνειας είναι ο καλύτερος τρόπος εάν δεν υπάρχει αρχείο του έργου.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία επιστρώσεις.

Κατηγορία Γ: Σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία στρώσεις.

Πριν από τη νέα επίστρωση πρέπει να γίνεται αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα παραπάνω.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Β.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Β.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών αντισκωριακής προστασίας και βαφής επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη και εφαρμογή των υλικών.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και την θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Β.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Στο εργοτάξιο πρέπει να διατίθενται και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των υλικών επίστρωσης από το δέρμα.

Β.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνεται η απαίτηση περισυλλογής και διάθεσης των συσκευασιών και των υπολειμμάτων ή αχρηστευθέντων υλικών προετοιμασίας και βαφής, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 1513, *Paints and varnishes - Examination and preparation of test samples -- Χρώματα και βερνίκια - Εξέταση και προετοιμασία δειγμάτων δοκιμής*

[2] ΕΛΟΤ EN ISO 2808, *Paints and varnishes - Determination of film thickness – Χρώματα και βερνίκια – Προσδιορισμός του πάχους φύλλου*

[3] ΕΛΟΤ EN ISO 4618, *Paints and varnishes - Terms and definitions -- Χρώματα και βερνίκια - Όροι και ορισμοί εννοιών*

[4] ΕΛΟΤ EN ISO 8501-2, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 2: Preparation grades of previously coated steel substrates after localized removal of previous coatings -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 2: Κατηγορίες προετοιμασίας ήδη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την τοπική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων*

[5] ΕΛΟΤ EN ISO 8501-3, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 3: Preparation grades of welds, edges and other areas with surface imperfections -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 3: Προετοιμασία συγκολλήσεων, άκρων και άλλων επιφανειών με επιφανειακές ατέλειες*

[6] ΕΛΟΤ EN ISO 8502-2, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 2: Laboratory determination of chloride on cleaned surfaces -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Δοκιμές για την αξιολόγηση της καθαρότητας επιφανείας - Μέρος 2: Εργαστηριακός προσδιορισμός των χλωριούχων αλάτων σε καθαρισμένες επιφάνειες*

[7] ΕΛΟΤ EN ISO 8502-3, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 3: Assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method) -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Δοκιμές για την αξιολόγηση της καθαρότητας επιφανείας - Μέρος 3: Αξιολόγηση της σκόνης σε χαλύβδινες επιφάνειες προετοιμασμένες για βαφή (μέθοδος κολλητικής ταινίας)*

[8] ΕΛΟΤ EN ISO 8502-4, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 4: Guidance on the estimation of the probability of condensation prior to paint application -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Δοκιμές για την αξιολόγηση της καθαρότητας επιφανείας - Μέρος 4: Καθοδήγηση για την εκτίμηση της πιθανότητας δημιουργίας συμπυκνωμάτων πριν την εφαρμογή του χρώματος*

[9] ΕΛΟΤ EN ISO 8502-5, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 5: Measurement of chloride on steel surfaces prepared for painting (ion detection tube method) -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Δοκιμές για την αξιολόγηση της καθαρότητας επιφανείας - Μέρος 5: Μέτρηση ιόντων χλωρίου σε χαλύβδινες επιφάνειες προετοιμασμένες για βαφή (μέθοδος σωλήνα ανίχνευσης ιόντων)*

[10] ΕΛΟΤ EN ISO 8502-6, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 6: Extraction of water soluble contaminants for analysis (Bresle method) -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Δοκιμές για την αξιολόγηση της καθαρότητας επιφανείας - Μέρος 6: Εκχύλιση υδατοδιαλυτών ρύπων για ανάλυση (Μέθοδος Bresle)*

[11] ΕΛΟΤ EN ISO 8502-9, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 9: Field method for the conductometric determination of water-soluble salts -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Δοκιμές για την αξιολόγηση της καθαρότητας επιφανείας - Μέρος 9: Επιτόπια μέθοδος για τον αγωγιμομετρικό προσδιορισμό υδατοδιαλυτών αλάτων*

[12] ΕΛΟΤ EN ISO 8502-11, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 11: Field method for the turbidimetric determination of water-soluble sulfate -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Δοκιμές για την αξιολόγηση της καθαρότητας επιφανείας - Μέρος 11: Επιτόπια μέθοδος για τον θολοσιμετρικό προσδιορισμό των υδατοδιαλυτών θειικών αλάτων*

[13] ΕΛΟΤ EN ISO 8503-1, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abra -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών για την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Χαρακτηριστικά επιφανειακής τραχύτητας των αμμοβολημένων χαλύβδινων επιφανειών - Μέρος 1: Προδιαγραφές και ορισμοί συγκριτών κατατομής επιφανείας κατά ISO για την αξιολόγηση των αμμοβολημένων επιφανειών με λειαντικό*

[14] ΕΛΟΤ EN ISO 8503-2, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 2: Method for the grading of surface profile of abrasive blast-cleaned steel - Comparator procedure -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών για την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Χαρακτηριστικά επιφανειακής τραχύτητας των αμμοβολημένων χαλύβδινων επιφανειών - Μέρος 2: Μέθοδος κατάταξης των κατατομών χαλύβδινων επιφανειών αμμοβολημένων με λειαντικό - Μέθοδος με χρήση συγκριτή*

[15] ΕΛΟΤ EN ISO 8503-3, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blastcleaned steel substrates - Part 3: Method for the calibration of ISO surface profile comparators and for the determination of surface profile - Focusing microscope procedure -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών για την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Χαρακτηριστικά επιφανειακής τραχύτητας των αμμοβολημένων χαλύβδινων επιφανειών - Μέρος 3: Μέθοδος για την βαθμονόμηση των συγκριτών κατατομής επιφανείας κατά ISO και για τον προσδιορισμό της κατατομής επιφανείας- Μέθοδος οπτικού μικροσκοπίου*

[16] ΕΛΟΤ EN ISO 8503-4, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blastcleaned steel substrates - Part 4: Method for the calibration of ISO surface profile comparators and for the determination of surface profile - Stylus instrument procedure -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών για την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Χαρακτηριστικά επιφανειακής τραχύτητας των αμμοβολημένων χαλύβδινων επιφανειών - Μέρος 4: Μέθοδος για την βαθμονόμηση των συγκριτών κατατομής επιφανείας κατά ISO και για τον προσδιορισμό της κατατομής επιφανείας - Μέθοδος οργάνου με γραφίδα*

[17] ΕΛΟΤ EN ISO 8503-5, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 5: Replica tape method for the determination of the surface profile -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών για την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Χαρακτηριστικά επιφανειακής τραχύτητας των αμμοβολημένων χαλύβδινων επιφανειών - Μέρος 5: Μέθοδος ταινίας προσομοίωσης για τον προσδιορισμό της κατατομής επιφανείας*

[18] ΕΛΟΤ EN ISO 8504-2, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 2: Abrasive blast-cleaning -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας - Μέρος 2: Ψήγματα για αμμοβολή*

[19] ΕΛΟΤ EN ISO 8504-3, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 3: Hand- and power-tool cleaning -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας - Μέρος 3: Χειροκίνητος και μηχανικός καθαρισμός*

[20] ΕΛΟΤ EN ISO 9223, *Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of atmospheres - Classification, determination and estimation -- Διάβρωση μετάλλων και κραμάτων - Διαβρωτικότητα περιβάλλοντος - Ταξινόμηση, προσδιορισμός και εκτίμηση*

[21] ΕΛΟΤ EN ISO 11890-1, *Paints and varnishes - Determination of volatile organic compound (VOC) content - Part 1: Difference method -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) - Μέρος 1: Μέθοδος διαφοράς*

[22] ΕΛΟΤ EN 13238, *Reaction to fire tests for building products - Conditioning procedures and general rules for selection of substrates -- Δοκιμές αντίδρασης στη φωτιά δομικών προϊόντων - Διαδικασίες εγκλιματισμού και γενικοί κανόνες επιλογής των υποστρωμάτων*

[23] ΕΛΟΤ EN 13381-4, *Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members - Part 4: Applied passive protection to steel members -- Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της συμβολής στην πυραντίσταση δομικών στοιχείων - Μέρος 4: Εφαρμοσμένη παθητική προστασία σε χαλύβδινα στοιχεία*

[24] ΕΛΟΤ EN ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση του*

[25] ΕΛΟΤ EN ISO 14040, *Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework -- Περιβαλλοντική διαχείριση - Αξιολόγηση κύκλου ζωής - Αρχές και πλαίσιο εργασίας*

[26] ISO/TR 15235, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Collected information on the effect of levels of water-soluble salt contamination*

[27] ISO 15686-1, *Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 1: General principles and framework*

[28] ISO 15686-3, *Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 3: Performance audits and framework*

[29] ISO 15686-4, *Building Construction - Service Life Planning - Part 4: Service Life Planning using Building Information Modelling*

[30] ISO/TS 15686-9, *Buildings and constructed assets - Service-life planning - Part 9: Guidance on assessment of service-life data*

[31] ISO 15686-10, *Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 10: When to assess functional performance*

[32] ΕΛΟΤ EN ISO 15711, *Paints and varnishes - Determination of resistance to cathodic disponding of coatings exposed to sea water -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός της αντοχής σε καθοδική αποκόλληση των επιχρισμάτων εκτεθειμένων στο θαλασσινό νερό*

[33] ΕΛΟΤ ISO 19840, *Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces – Χρώματα και βερνίκια - Προστασία από διάβρωση των χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέτρηση και κριτήρια αποδοχής του πάχους ξηρής μεμβράνης σε τραχείες επιφάνειες*

[34] EN ISO/TR 19402, *Paints and varnishes - Adhesion of coatings – Χρώματα και βερνίκια - Πρόσφυση επιστρώσεων*

[35] ISO 21930, *Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services*

[36] ISO/TR 22770, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Analytical colorimetry method to support visual assessment of surface preparation grades*

[37] *Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων - Προεδρικό Διάταγμα 41/2018 (Α΄ 80)*

[38] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-12 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή

Building piping systems under pressure with welded steel tubes

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00 εγκρίθηκε την 2021-11-12 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33, Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

4.2 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

4.3 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

4.4 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

5.2 Χωνευτές σωληνώσεις

5.3 Εμφανείς σωληνώσεις

5.4 Βαφή σωληνώσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές στεγανότητας του δικτύου

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες με ραφή (μαύρους) δικτύων μεταφοράς νερού χρήσης (εκτός πόσιμου νερού), αποχέτευσης συμπυκνωμάτων κλιματισμού και πυρόσβεσης καθώς και δικτύων ατμού χαμηλής πίεσης.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν έχει εφαρμογή σε δίκτυα φυσικού αερίου

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 751-1	*Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 1: Anaerobic jointing compounds -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 1: Αναερόβιες συνδετικές ουσίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 751-2	*Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 2: Non-hardening jointing compounds -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 2: Μη σκληρυνόμενες συνδετικές ουσίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 751-3	*Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 3: Unsintered PTFE tapes -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 3: Μη τηκόμενες ταινίες PTFE*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	*Corrosion protection and painting coatings of steel surfaces -- Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή χαλύβδινων επιφανειών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	*Corrosion protection of steel structures in hydraulic works -- Αντιδιαβρωτική προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-1	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Electric welded and submerged arc welded non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1:*

	Ηλεκτροσυγκολλητοί και βυθισμένου τόξου μη κεκραμένων χαλύβδινων σωλήνων με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασίες δωματίου
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-2	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Electric welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 2: Ηλεκτροσυγκολλητοί μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε υψηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-3	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 3: Electric welded and submerged arc welded alloy fine grain steel tubes with specified room, elevated and low temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 3: Ηλεκτροσυγκολλητοί και βυθισμένου τόξου κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες δωματίου σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-4	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 4: Electric welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 4: Ηλεκτροσυγκολλητοί μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε χαμηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-5	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 5: Submerged arc welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 5: Ηλεκτροσυγκόλληση βυθισμένου τόξου μη κεκραμένων και κεκραμένων χαλύβδινων σωλήνων με καθορισμένες ιδιότητες σε υψηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-6	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 6: Submerged arc welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 6: Ηλεκτροσυγκόλληση βυθισμένου τόξου μη κεκραμένων χαλύβδινων σωλήνων με καθορισμένες ιδιότητες σε χαμηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10241	*Steel threaded pipe fittings -- Χαλύβδινα εξαρτήματα σωληνώσεων με σπείρωμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10242	*Threaded pipe fitting in malleabale cast iron -- Εξαρτήματα σωλήνων με σπείρωμα από μαλακτό χυτοσίδηρο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10255	*Non-Alloy steel tubes suitable for welding and threading - Technical delivery conditions -- Μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για συγκόλληση και κατασκευή σπειρωμάτων - Τεχνικοί όροι παράδοσης*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

Για το σύνολο των κτιριακών εφαρμογών της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, έχουν εφαρμογή χαλυβδοσωλήνες που εμπίπτουν στο εναρμονισμένο ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255.

Για τους ηλεκτροσυγκολλητούς χαλυβδοσωλήνες (με ραφή) σε κτιριακές εγκαταστάσεις υπό πίεση, στις περιπτώσεις χρήσης σωλήνων με διαμέτρους μεγαλύτερες των προβλεπόμενων στο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255 (όπως σε τεχνικές εγκαταστάσεις μεγάλων κτιρίων αεροδρομίων, αμαξοστασίων κλπ), έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 10217.

Για τους μαύρους χαλυβδοσωλήνες με ραφή (welded), ανάλογα με θερμοκρασία του κυκλοφορούντος ρευστού έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα που αναγράφονται στο κεφ. 2 της παρούσας.

Ειδικότερα, οι σωλήνες και τα εξαρτήματα τους που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10255, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJEEL159/41/28.05.2014).

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τους χαλυβδοσωλήνες που καλύπτονται από το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255 πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10255.

Σύμφωνα με το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΝ 10255 που καλύπτει τα συγκεκριμένα προϊόντα τα ουσιώδη χαρακτηριστικά τους είναι η αντίδραση στη φωτιά, η αντοχή διαρροής, οι διαστασιακές ανοχές, η στεγανότητα, οι περιεχόμενες επικίνδυνες ουσίες και η αντοχή σε διάβρωση.

Συγκεκριμένα, η αντοχή διαρροής έχει ελάχιστο όριο (threshold value) 195 MPa και η αντίδραση στη φωτιά έχει επιτρεπόμενο επίπεδο A1 και ως εκ τούτου πρέπει υποχρεωτικά να δηλώνονται οι επιδόσεις αυτές στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων.

Επιπρόσθετα καθορίζονται στον Πίνακα 1 του Προτύπου συγκεκριμένες απαιτήσεις της χημικής σύνθεσης σε συνάρτηση με τις μηχανικές ιδιότητες του υλικού, και στην παρ. 8.4 του Προτύπου συγκεκριμένες διαστασιακές ανοχές ανά τύπο κλπ σωλήνα.

Για τα εξαρτήματα των χαλυβδοσωλήνων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10242 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10241.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα πλήρη χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει στο έργο (χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα σύνδεσης), τα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες της Μελέτης, ανάλογα με την εγκατάσταση (μεταφοράς νερού χρήσης, πυρόσβεσης, θέρμανσης, κλιματισμού ή μεταφοράς ατμού). Επιπλέον επισημαίνονται και τα εξής:

- Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μην ελαττωθεί καθ' οιονδήποτε τρόπο η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα.
- Οι σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται έτσι ώστε να αποφεύγονται οι καταπονήσεις των συνδέσεων και των οργάνων/συσκευών λόγω διαστολών.
- Ανάλογα με την πίεση λειτουργίας του δικτύου συνιστάται να χρησιμοποιούνται:
  - Σωλήνες βαρειάς σειράς (Η) ή τύπου L για πιέσεις από 10 έως 16 atm.
  - Σωλήνες βαρειάς ή μεσαίας σειράς (Η ή Μ) ή τύπου L1 για πιέσεις 6 - 10 atm.
  - Σωλήνες μεσαίας σειράς (Μ) ή τύπου L2, για πιέσεις από 0 έως 6 atm

  Η κατηγοριοποίηση αυτή των σωλήνων προβλέπεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255, η δε επιλογή σειράς/τύπου πρέπει να γίνεται από τη Μελέτη με βάση τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης.
- Οι σωληνώσεις μπορούν κατά περίπτωση να εγκαθίστανται:
  - Ακάλυπτες σε απόσταση από τοίχο.
  - Σε κατακόρυφα φρεάτια (shafts) και οριζόντια κανάλια.
  - Σε ειδικές περιπτώσεις κάτω από το επίχρισμα.
- Οι συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων με χαλκοσωλήνες πρέπει να γίνονται μέσω κατάλληλων εξαρτημάτων (διηλεκτρικών συνδέσμων) για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης των χαλυβδοσωλήνων. Οι ενώσεις αυτές πρέπει να είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.
- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) πρέπει να τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται, εκτός εάν το εγκρίνει ο Επιβλέπων Μηχανικός, λαμβάνοντας υπόψη τυχόν τοπικές συνθήκες, πρέπει δε να σημειώνονται στα σχέδια.
- Η διέλευση σωλήνων μέσα από δάπεδα, οροφές ή τοίχους πρέπει να γίνεται μέσω προστατευτικών χιτωνίων ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.
- Οι σωληνώσεις πρέπει να διακλαδίζονται και να ενώνονται μεταξύ τους με κοχλιωτά εξαρτήματα, (καμπύλες, γωνίες, ταυ, συστολές κ.λπ.), φλάντζες με στεγανοποιητικά παρεμβύσματα, διμερείς συνδέσμους που επιτυγχάνουν υδραυλική στεγανότητα και συγκόλληση.
- Οι σωληνώσεις που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους πρέπει να προστατεύονται από τον παγετό με κατάλληλη μόνωση και να διαθέτουν διάταξη (κρουνό) εκκένωσης.
- Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται από συνεργείο με επικεφαλής αδειούχο Υδραυλικό, οι δε συγκολλήσεις πρέπει να γίνονται από αδειούχο Συγκολλητή σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

4.3 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

Στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης από οικοδομικά στοιχεία απαιτούνται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

- Τα χιτώνια μπορεί να είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διέλευσης δαπέδων πρέπει να εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Τα χιτώνια πρέπει να στεγανοποιούνται με κατάλληλη μαστίχη.
- Τα χιτώνια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους και οροφές πρέπει επίσης να στεγανοποιούνται.

- Όταν τα χιτώνια διέρχονται μέσω πετασμάτων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου πρέπει να πληρούται με άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να μεταφέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια πρέπει να τοποθετούνται ομόκεντρα με τους σωλήνες.

- Στις θέσεις διέλευσης των σωλήνων από τοίχους ή δάπεδα υπογείων, για την αποφυγή της εισόδου υπογείων υδάτων στο κτίριο πρέπει να τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (puddle) ή υδατοστεγή χιτώνια.

- Τα χιτώνια που διέρχονται από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να τοποθετούνται πριν την σκυροδέτηση και να σταθεροποιούνται στον ξυλότυπο ή να προσδένονται στον σιδηροπλισμό ώστε να παραμείνουν ακλόνητα κατά την έγχυση του σκυροδέματος.

- Εάν οι τοποθετούμενοι σωλήνες φέρουν εξωτερική μόνωση στις θέσεις διέλευσής τους από τα χιτώνια απαιτείται πρόσθετη προστασία της μόνωσης έναντι τριβών στην επιφάνεια του χιτωνίου λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης (π.χ. με μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, εφαπτόμενο στην επιφάνεια της μόνωσης).

4.4 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

- Η κατασκευή των σωληνώσεων πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε να μην επέρχεται ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου, δηλαδή απαγορεύεται η κάμψη των σωλήνων χωρίς τη χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού και χωρίς τη σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Οι υδραυλικές σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ τους και από τα διάφορα οικοδομικά στοιχεία ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγησή τους. Όταν οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. γραμμές ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.) πρέπει να εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε να βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται έτσι ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματός τους ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή κόφτη οξυγόνου. Προς τούτο πρέπει να προβλέπονται, στις θέσεις που απαιτείται, φλάντζες ή διμερείς σφιγκτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

- Οι σωλήνες πριν από την τοποθέτησή τους πρέπει να καθαρίζονται με βούρτσα και να τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, τις συνδέσεις τους ή τα στηρίγματα.

- Στα ανοικτά άκρα των σωλήνων πρέπει να εφαρμόζονται πώματα για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα πρέπει να είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού ή στουπιού.

- Όταν απαιτείται στερέωση των σωλήνων στους τοίχους πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα στήριξης βιομηχανικού τύπου.

- Στα τμήματα των σωληνώσεων που διαπερνούν δομικά στοιχεία (πλάκες και τοιχία από σκυρόδεμα, τοιχοδομές κλπ) απαγορεύονται οι οποιεσδήποτε συνδέσεις.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τις συσκευές ή τα όργανα πρέπει να γίνονται μέσω λυόμενων συνδέσμων ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα εξαρτήματα πρέπει να είναι κοχλιωτές, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

- Όταν απαιτείται τεμάχιο μήκους μικρότερου των 3,0 m, η κοπή του σωλήνα πρέπει να γίνεται με σιδηροπρίονο ή κόφτη και να λειαίνονται τα κομμένα άκρα ώστε να ανοιχθεί το κωνικό σπείρωμα με

τον βιδολόγο (φιλιέρα). Κατά την κοπή και το άνοιγμα του σπειρώματος απαιτείται προσοχή για να μην παραμορφωθούν οι σωλήνες κατά τη σύσφιξή τους στη μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Εάν οι σωλήνες παραμορφωθούν κατά την διαδικασία αυτή δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στη σωληνογραμμή.

- Επίσης κατά τη διάρκεια ανοίγματος του σπειρώματος με εργαλείο χειρός πρέπει να αποφεύγονται οι ταλαντώσεις του άκρου που σπειροτομείται, προς αποφυγή ανομοιομορφίας στη γεωμετρία των δημιουργούμενων σπειρών, με αποτέλεσμα την κακή στεγανοποίηση.

- Οι αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων για την επίτευξη της προβλεπόμενης όδευσης του δικτύου πρέπει να υλοποιούνται με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας. Όταν απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας ρ ≤ 4d, (όπου d η διάμετρος του σωλήνα) πρέπει να χρησιμοποιείται έτοιμη (προκατασκευασμένη) γωνία ή καμπύλη. Όταν απαιτείται μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας (ρ > 4d) επιτρέπεται η διαμόρφωση εν ψυχρώ με κουρμπαδόρο.

- Στις θέσεις αναχωρούντων κλάδων πρέπει πάντοτε να χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια (ταυ, σταυροί κ.λπ.).

- Οι διακλαδώσεις πρέπει να κατασκευάζονται με προσοχή ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στη ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων πρέπει να επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου.

- Στις αλλαγές διατομής είναι απαραίτητη η χρήση συστολών.

- Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου πρέπει να πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνον με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) από ελατό χυτοσίδηρο (malleable) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10242.

- Ως υλικό παρεμβύσματος για τη στεγάνωση των σπειρωμάτων στις συνδέσεις πρέπει να χρησιμοποιείται ταινία Teflon αντοχής σε θερμοκρασίες από 20 ºC μέχρι 110 ºC που δεν παρουσιάζει οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης ή άλλο στεγανοποιητικό υλικό βάσει της σειράς Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 751-1 έως 3.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο με προσοχή για την αποφυγή κακώσεων. Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν πρέπει να υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διαβρώσεων και φθορών.

5.2 Χωνευτές σωληνώσεις

Γενικά δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση χαλυβδοσωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων, για την αποφυγή προβλημάτων οξείδωσης. Χωνευτή τοποθέτηση μπορεί να γίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις , σε διαμέτρους σωλήνων έως 1” και μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητο να ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Οι αύλακες για τον εντοιχισμό των σωλήνων πρέπει να ανοίγονται με επιμέλεια (με παλινδρομικό εργαλείο χειρός ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα ή/και με καλέμι και σφυρί), ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε στοιχείο του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (σε δοκούς, τοιχία, υποστυλώματα

κ.λπ.), χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Μελετητή του Έργου και αφού εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που υποδεικνύονται από αυτόν. Οι σωλήνες εντός των αυλάκων στερεώνονται με ισχυρή τσιμεντοκονία.

- Οι χωνευτοί και μονωμένοι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται πριν από την εφαρμογή του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση, να βρίσκονται τουλάχιστον 30m κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα. Στο σημείο της αύλακας απαιτείται χρήση συνθετικού πλέγματος στο επίχρισμα, προς αποφυγή ρηγματώσεων.

- Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες πρέπει να είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με προστατευτικό μανδύα είτε από πλαστικούς σωλήνες είτε από κατάλληλες ταινίες, για την αποφυγή προσβολής του υλικού τους από το κονίαμα.

- Όταν κατά τη χρήση του δικτύου αναπτύσσεται διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του ρέοντος υγρού εντός της σωλήνωσης και του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο είναι απαραίτητο να θερμομονώνεται με τα κατάλληλα υλικά.

5.3 Εμφανείς σωληνώσεις

- Οι σωληνώσεις που καλύπτονται από πετάσματα που μπορούν να αφαιρεθούν (π.χ. γυψοσανίδες, τσιμεντοσανίδες κλπ) θεωρούνται εμφανείς.

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων πρέπει να στηρίζονται σε τοίχους με τυποποιημένα βιομηχανικής κατασκευής στηρίγματα ή να αναρτώνται από τις οροφές με κατάλληλους τυποποιημένους βιομηχανικής κατασκευής αναρτήρες, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για τη στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα, πρέπει να είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση, να μην προκαλούν ηλεκτρολυτική διάβρωση στους σωλήνες και να είναι ανθεκτικά στις μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις.

- Οι χαλύβδινες βάσεις των τυποποιημένων στηριγμάτων (όπου απαιτούνται), εφ' όσον δεν είναι προβαμμένες, πρέπει να απολιπαίνονται και να προστατεύονται με δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής μετά την κατάλληλη προετοιμασία.

- Όταν οι χαλύβδινες βάσεις των τυποποιημένων στηριγμάτων παραδίδονται προβαμμένες, μετά την ολοκλήρωση της σωληνογραμμής πρέπει να γίνεται πλήρης αποκατάσταση της βαφής τους σύμφωνα με τις υποδείξεις του εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται σε στηρίγματα αγκυρούμενα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών, η σωλήνωση πρέπει να διαμορφώνεται και να στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

- Οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες ή σιδηροδοκούς με τη βοήθεια στηριγμάτων κατάλληλου τύπου (Ω,U). Τα στηρίγματα πρέπει να είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και να συνδέονται με τις σιδηρογωνίες μέσω γαλβανισμένων κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ.

  Η στερέωση στα οικοδομικά στοιχεία εσωτερικών χώρων πρέπει να γίνεται με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα και κοχλίες. Στην περίπτωση ανάρτησης πρέπει να χρησιμοποιούνται ράβδοι ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης “ισοδύναμης” διατομής από την αναγραφόμενη στον ακόλουθο Πίνακα 1, στον οποίο δίνονται οι μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων.

  Στις θέσεις εγκατάστασης βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, πρέπει να τοποθετούνται στηρίγματα και στις δύο πλευρές των εξαρτημάτων αυτών.

Πίνακας 1 - Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος σωλήνα			Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων οριζοντίων σωληνώσεων	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων κατακόρυφων σωληνώσεων	Διάμετρος ράβδου στήριξης
Εξωτερική (mm)	Σπειρώματος (inches)	Ονομαστική (mm)			
≤ 33,7	≤ Φ 1”	≤ 25	2,5 m	2,5 m	10 mm
42,4	Φ 1 1/4”	32	2,5 m	3,0 m	12 mm
48,3	Φ 1 1/2”	40	3 m	3,5 m	12 mm
60,3”	Φ 2”	50	3 m	3,5 m	12 mm
76,1	Φ 2 1/2”	65	3,5 m	4,5 m	16 mm
88,9	Φ 3”	80	3,5 m	4,5 m	16 mm
≥ 114,3	Φ ≥ 4"	≥ 100	3,5 m	4,5 m	16 mm

5.4 Βαφή σωληνώσεων

Μετά το πέρας της εγκατάστασης όλες οι σωληνώσεις πρέπει να απολιπανθούν, να καθαριστούν και να προστατευτούν με μία στρώση αστάρι και δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής. Αυτό ισχύει ανεξάρτητα της εφαρμογής ή μη μόνωσης στις σωληνώσεις.

Οι σωληνώσεις που δεν είναι μονωμένες πρέπει να βάφονται σε απόχρωση της επιλογής της Αρμόδιας Αρχής του Έργου, με βαφές κατάλληλες για την θερμοκρασία του ρέοντος υγρού σε αυτές (βλέπε σχετική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01).

Τα πάχη κάθε στρώσης βαφής (ξηρού υμένα) πρέπει να είναι σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές στεγανότητας του δικτύου

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης αφού οι σωληνώσεις καθαριστούν πλήρως με πεπιεσμένο αέρα ώστε να απομακρυνθούν τυχόν υπολείμματα από την κατασκευή, ακολουθούν οι δοκιμές στεγανότητας του δικτύου, κατά τμήματα ή συνολικά, πριν από την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή στεγανότητας του δικτύου σωληνώσεων πρέπει να γίνει με πίεση 50% μεγαλύτερη της πίεσης λειτουργίας του, με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης, πλην ενός (στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης), μέχρι να πληρωθεί η σωλήνωση με νερό. Στη συνέχεια αφού πωματιστεί και το τελευταίο ελεύθερο άκρο, αυξάνεται η πίεση, μέχρι του 50% επί πλέον της πίεσης λειτουργίας και διατηρείται επί 8 ώρες τουλάχιστον.

Επισημαίνεται ότι πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφευχθούν ζημιές λόγω πίεσης ή υδραυλικού πλήγματος.

Ακολουθεί έλεγχος και αποκατάσταση τυχόν διαρροών σε περίπτωση αστοχίας της στεγανότητας και επαναλαμβάνεται η δοκιμή.

Εφιστάται η προσοχή, να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.), πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

Για κάθε μία από τις παραπάνω δοκιμές πρέπει να συντάσσεται σχετικό Πρωτόκολλο και να υπογράφεται από τον Ανάδοχο και εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διάταξη (εάν έχει τηρηθεί η εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής και εάν έχουν εγκατασταθεί τα προβλεπόμενα εξαρτήματα), τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών), τη θερμομόνωση (αν προβλέπεται) και την αντισκωριακή προστασία/βαφή.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίνεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται όταν διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου:

  Πρέπει να δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για τη στερέωση του δικτύου:

  Πρέπει να δίνεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του εγκατεστημένου σωλήνα, να τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και να πακτώνεται με τσιμεντοειδή υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Πρέπει να δίνεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα (m) αποπερατωμένων σωληνώσεων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανάλογα με τη διάμετρό τους, το πάχος του τοιχώματος και την ποιότητα του χάλυβα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων σωλήνων
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων στηριγμάτων πάσης φύσεως
- Η κατασκευή και στεγανοποίηση των χιτωνίων διέλευσης της σωληνογραμμής (υλικά και εργασία)
- Η διάνοιξη οπών διέλευσης της σωληνογραμμής από δομικά στοιχεία, καθώς και αυλάκων εντοιχισμού
- Τα κονιάματα πάκτωσης των σωληνώσεων σε αύλακες, όπου απαιτείται (εργασία και υλικά)
- Τα πάσης φύσεως απαιτούμενα υλικά και αναλώσιμα συγκόλλησης
- Η απομείωση των σωλήνων (ρετάλια)
- Η πραγματοποίηση των προβλεπομένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Οι συσκευές ελέγχου της ροής (δικλείδες, τεμάχια εξάρμωσης κλπ), οι φλάντζες, τα ειδικά τεμάχια (γωνιές, ταυ, συστολές κλπ) και οι τυχόν απαιτούμενες ειδικές κατασκευές στήριξης των σωλήνων, επιμετρούνται ιδιαίτερα, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους (τύπος, ονομαστική διάμετρος, υλικό κατασκευής κλπ) με βάση τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροεργαλείων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες επισημαίνονται οι σχετικοί με τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων), τον χειρισμό συσκευών συγκόλλησης και τις διατρήσεις και χανδρώσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/σύνδεσης των σωλήνων πρέπει να γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό και να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής .

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Πρέπει να τηρούνται οι προβλεπόμενες διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα υλικά (τεμάχια σωλήνων κ.λπ.) πρέπει να περισυλλέγονται χωριστά από τα προϊόντα αποξηλώσεων και χανδρώσεων και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι γενικώς μη βιοαποσυνθέσιμα.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00, *Corrosion protection and painting coatings of steel surfaces -- Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή χαλύβδινων επιφανειών*

[2] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01, *Corrosion protection of steel structures in hydraulic works -- Αντιδιαβρωτική προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων*

[3] ΤΟΤΕΕ 2412, *Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις (κατά το μέρος που ισχύει)*

[4] ΤΟΤΕΕ 2421, *Μέρος 1 Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει)*

[5] *ΤΟΤΕΕ 2423, Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Κλιματισμός κτιριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει)*

[6] *ΤΟΤΕΕ 2481, Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Διανομή ατμού μέχρι PN 16-300 °C (κατά το μέρος που ισχύει)*

[7] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[8] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄38)*

[9] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[10] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[11] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[12] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[13] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[14] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-12-10 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες

Building piping systems under pressure with flexible plastic pipes

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02 εγκρίθηκε την 2021-12-10 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά επί τόπου και απόθεση των υλικών

5.2 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

5.3 Περιβαλλοντικές επιδράσεις

6 Έλεγχοι - Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης - Λειτουργία

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στη συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στη χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων ύδρευσης και θέρμανσης, ανοικτού ή κλειστού κυκλώματος με εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE), δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (PE-X) ή πολυβουτυλένιο (PB), πολυαιθυλένιο βελτιωμένης αντοχής στη θερμοκρασία (PE-RT) καθώς και πολυστρωματικούς σωλήνες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

CEN TR 12108	*Plastics piping systems - Guidance for the installation inside buildings of pressure piping systems for hot and cold water intended for human consumption -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Καθοδήγηση για την εγκατάσταση υδραυλικών δικτύων υπό πίεση εντός κτιρίων παροχής ζεστού και κρύου νερού για χρήση από ανθρώπους*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12201-1	*Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού, και για αποστράγγιση και αποχέτευση υπό πίεση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12201-2	*Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για ύδρευση καθώς και για αποστράγγιση και αποχέτευση υπό πίεση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 2: Σωλήνες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12201-3	*Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού, και για αποστράγγιση και αποχέτευση υπό πίεση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 3: Εξαρτήματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12201-5	*Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού, και για αποστράγγιση Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system -- και αποχέτευση υπό πίεση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 5: Καταλληλότητα για χρήση του συστήματος*
ΕΛΟΤ CEN/TS 12201-7	*Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure - Polyethylene (PE) - Part 7: Guidance for the assessment of conformity -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού, αποστράγγιση και αποχέτευση υπό πίεση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 7: Καθοδήγηση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης*

ΕΛΟΤ EN ISO 15875-1	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Crosslinked polyethylene (PE-X) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυαιθυλένιο διασταυρούμενης σύνδεσης (PE-X) - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ EN ISO 15875-2	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Crosslinked polyethylene (PE-X) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυαιθυλένιο διασταυρούμενης σύνδεσης (PE-X) - Μέρος 2: Σωλήνες*
ΕΛΟΤ EN ISO 15875-3	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Crosslinked polyethylene (PE-X) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυαιθυλένιο διασταυρούμενης σύνδεσης (PE-X) - Μέρος 3: Εξαρτήματα*
ΕΛΟΤ EN ISO 15875-5	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Crosslinked polyethylene (PE-X) - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυαιθυλένιο διασταυρούμενης σύνδεσης (PE-X) - Μέρος 5: Καταλληλότητα για χρήση του συστήματος*
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 15875-7	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Crosslinked polyethylene (PE-X) - Part 7: Guidance for the assessment of conformity -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις θερμού και ψυχρού ύδατος - Διασταυρωμένο πολυαιθυλένιο (PE-X) - Μέρος 7: Οδηγία για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ EN ISO 15876-1	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polybutene (PB) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυβουτυλένιο (PB) - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ EN ISO 15876-2	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polybutene (PB) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυβουτυλένιο (PB) - Μέρος 2: Σωλήνες*
ΕΛΟΤ EN ISO 15876-3	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polybutene (PB) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυβουτυλένιο (PB) - Μέρος 5: Καταλληλότητα για χρήση του συστήματος*
ΕΛΟΤ EN ISO 15876-5	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polybutene (PB) - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυβουτυλένιο (PB) - Μέρος 5: Καταλληλότητα για χρήση του συστήματος*
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 15876-7	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polybutylene (PB) - Part 7: Guidance for the assessment of conformity -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις θερμού και ψυχρού ύδατος - Πολυβουτυλένιο (PB) - Μέρος 7: Οδηγία για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης.*
ΕΛΟΤ EN ISO 21003-1	*Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 1: General -- Συστήματα πολυστρωματικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ EN ISO 21003-2	*Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 2: Pipes -- Συστήματα πολυστρωματικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 2: Σωλήνες*
ΕΛΟΤ EN ISO 21003-3	*Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 3: Fittings -- Συστήματα πολυστρωματικών σωληνώσεων για*

	εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 3: Εξαρτήματα
ΕΛΟΤ EN ISO 21003-5	*Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πολυστρωματικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού εσωτερικά των κτIρίων - Μέρος 5: Καταλληλότητα για τη χρήση του συστήματος*
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 21003-7	*Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 7: Guidance for the assessment of conformity (ISO/TS 21003-7:2019) -- Πολυστρωματικά συστήματα σωληνώσεων για κτιριακές εγκαταστάσεις θερμού και κρύου νερού - Μέρος 7: Οδηγία για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ EN ISO 22391-1	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυαιθυλένιο βελτιωμένης αντοχής στη θερμοκρασία (PE-RT) - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ EN ISO 22391-2	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυαιθυλένιο βελτιωμένης αντοχής στη θερμοκρασία (PE-RT) - Μέρος 2: Σωλήνες*
ΕΛΟΤ EN ISO 22391-3	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυαιθυλένιο βελτιωμένης αντοχής στη θερμοκρασία (PE-RT) - Μέρος 3: Εξαρτήματα*
ΕΛΟΤ EN ISO 22391-5	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυαιθυλένιο βελτιωμένης αντοχής στη θερμοκρασία (PE-RT) - Μέρος 5: Καταλληλότητα εξυπηρέτησης σκοπού, του συστήματος*
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 22391-7	*Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) - Part 7: Guidance for the assessment of conformity -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυαιθυλένιο βελτιωμένης αντοχής στη θερμοκρασία (PE-RT) - Μέρος 7: Οδηγίες για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις ύδρευσης, ζεστού νερού χρήσης και κεντρικής θέρμανσης.

Για τους εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους (PE, PE-X, PE-RT, PB ή πολυστρωματικούς) και τη θερμοκρασία του διερχόμενου ρευστού, έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα Πρότυπα:

Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού, και για αποστράγγιση και αποχέτευση υπό πίεση από πολυαιθυλένιο (PE)	ΕΛΟΤ EN 12201-1, -2, -3, -5, ΕΛΟΤ CEN/TS 12201-7 (χρησιμοποιούνται μόνο για την σύνδεση των παροχών πόσιμου νερού από τους υδρομετρητές)
Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού από πολυαιθυλένιο διασταυρούμενης σύνδεσης (PE-X)	ΕΛΟΤ EN ISO 15875, μέρη 1, 2, 3 5, 7
Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού από πολυαιθυλένιο βελτιωμένης αντοχής στη θερμοκρασία (PE-RT)	ΕΛΟΤ EN ISO 22391, μέρη 1, 2, 3 5, 7
Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού από πολυβουτυλένιο (PB)	ΕΛΟΤ EN ISO 15876, μέρη 1, 2, 3 5, 7
Συστήματα πολυστρωματικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού εσωτερικά των κτιρίων	ΕΛΟΤ EN ISO 21003, μέρη 1, 2, 3

Τα βασικά χαρακτηριστικά τους είναι η ονομαστική διάμετρος (DN/OD, κατά την εξωτερική διάμετρο), η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας, η ονομαστική πίεση λειτουργίας, ο τυποποιημένος λόγος εξωτερικής διαμέτρου προς πάχος τοιχώματος (Standard Dimension Ratio, SDR), η ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή (MRS), η κατηγορία του υλικού κατασκευής κλπ, σύμφωνα με τα σχετικά Πρότυπα.

Στη μελέτη ή στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) του Έργου πρέπει να αναφέρονται οι επιδόσεις για τα βασικά αυτά χαρακτηριστικά που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του Έργου. Με τον τρόπο αυτό η Μελέτη προσδιορίζει το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής και των μερών της.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα πλήρη χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει στο έργο (εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες, εξαρτήματα σύνδεσης, μέθοδοι και υλικά συγκόλλησης), τα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης.

Τα προσκομιζόμενα προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικώς με το κατάλληλο Πιστοποιητικό Ελέγχου ή Συμμόρφωσης σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. Βιβλιογραφία [9] και [10]).

Οι σωλήνες που προβλέπεται να εγκατασταθούν σε δίκτυα νερού οικιακής χρήσης πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό (potability certificate), εκδιδόμενο από αναγνωρισμένο φορέα της ΕΕ, (βλ. Παράρτημα Β).

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

Στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης από οικοδομικά στοιχεία απαιτούνται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

- Τα χιτώνια μπορεί να είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διέλευσης δαπέδων πρέπει να εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Στις αφίξεις σωληνώσεων στο δάπεδο μηχανοστασίου, το χιτώνιο πρέπει να τελειώνει στα 75 mm πάνω από την τελική στάθμη του δαπέδου και να στεγανοποιείται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, ενώ απαγορεύεται ρητά η χρήση αμιάντου ως παρέμβυσμα. Τα χιτώνια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους και οροφές πρέπει επίσης να στεγανοποιούνται.
- Όταν τα χιτώνια διέρχονται μέσω πετασμάτων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου πρέπει να πληρούται με άκαυστο υλικό.
- Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να μεταφέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια πρέπει να τοποθετούνται ομόκεντρα με τους σωλήνες.

- Στις θέσεις διέλευσης των σωλήνων από τοίχους ή δάπεδα υπογείων, για την αποφυγή της εισόδου υπογείων υδάτων στο κτίριο πρέπει να τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (puddle) ή υδατοστεγή χιτώνια.
- Τα χιτώνια που διέρχονται από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, χωρίς επίπτωση στη στατική λειτουργία τους πρέπει να τοποθετούνται πριν από τη σκυροδέτηση και να σταθεροποιούνται στον ξυλότυπο ή να προσδένονται στον σιδηροπλισμό ώστε να παραμείνουν ακλόνητα κατά την έγχυση του σκυροδέματος.
- Εάν οι τοποθετούμενοι σωλήνες φέρουν εξωτερική μόνωση στις θέσεις διέλευσής τους από τα χιτώνια απαιτείται πρόσθετη προστασία της μόνωσης έναντι τριβών στην επιφάνεια του χιτωνίου λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης (π.χ. με μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, εφαπτόμενο στην επιφάνεια της μόνωσης).

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη, ανάλογα με την εγκατάσταση (ύδρευσης, ζεστού νερού χρήσης και κεντρικής θέρμανσης). Επιπλέον επισημαίνονται και τα εξής:

- Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις ύδρευσης, ζεστού νερού χρήσης και κεντρικής θέρμανσης. Όταν οδεύουν στο δάπεδο πρέπει να τοποθετούνται μέσα σε πλαστικό spiral σωλήνα και να στερεώνονται στο δάπεδο με πλαστικά στηρίγματα, ανά 1,00 m καρφωμένα με ατσαλόκαρφα. Όλες οι χωνευτές σωληνώσεις θα τοποθετούνται σύμφωνα με την αντίστοιχη μελέτη.

- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα ή τις οροφές πρέπει να γίνεται με προστατευτικά χιτώνια ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.

- Οι ενώσεις πλαστικών σωλήνων με χαλκοσωλήνες ή με χαλύβδινους σωλήνες ή στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος, θερμαντικά σώματα) πρέπει να γίνονται μέσω κατάλληλων συνδέσμων, οι οποίοι πρέπει να είναι της έγκρισης της Επίβλεψης, και να είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

- Η κατασκευή των σωληνώσεων πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε να μην επέρχεται ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου των σωλήνων.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματός τους ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς χρήση εργαλείων κοπής. Για τον σκοπό αυτό, σε όλα τα σημεία όπου τούτο είναι αναγκαίο, πρέπει να προβλέπονται ρακόρ, φλάντζες ή διμερείς σφικτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

- Οι σωληνώσεις τροφοδοσίας ψυχρού και θερμού νερού συνιστάται να τηρούν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Έκθεση CEN TR 12108 "Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Καθοδήγηση για την εγκατάσταση υδραυλικών δικτύων υπό πίεση εντός κτιρίων παροχής ζεστού και κρύου νερού για χρήση από ανθρώπους"

- Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται από συνεργείο με επικεφαλής αδειούχο Υδραυλικό.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά επί τόπου και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να αποθηκεύονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, ώστε να διατηρούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να προστατεύονται από κακώσεις.

Οι εύκαμπτοι σωλήνες διατίθενται σε κουλούρες. Κατά τη μεταφορά τους πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε τα ρολά που μεταφέρονται όρθια να προστατεύονται από χτυπήματα. Κατά τη φορτοεκφόρτωσή τους οι σωλήνες δεν πρέπει να ρίχνονται ή να ανατρέπονται από το μέσο μεταφοράς τους.

Οι σωλήνες πρέπει να διατηρούνται στην εργοστασιακή συσκευασία τους. Τεμάχια σωλήνων που έχουν αποσυσκευασθεί αλλά δεν έχουν ενσωματωθεί στην εγκατάσταση πρέπει να επανασυσκευάζονται.

Ο χώρος αποθήκευσής τους πρέπει να τα προστατεύει από την ηλιακή ακτινοβολία και τις υψηλές θερμοκρασίες. Η παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση της διαμέτρου τους.

5.2 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Όταν οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες τοποθετούνται εντός οικοδομικών στοιχείων (τοιχοποιίες, δάπεδα) πρέπει να διέρχονται μέσα από spiral πλαστικό σωλήνα και να σταθεροποιούνται.

Η κοπή των σωλήνων πρέπει να γίνεται με το ειδικό ψαλίδι κοπής, ώστε η τομή να είναι κάθετη προς τον διαμήκη άξονά τους. Με τον τρόπο εξασφαλίζεται η ορθή σύνδεση με τα ορειχάλκινα εξαρτήματα. Η κοπή με μαχαίρι, φαλτσέτα ή σιδηροπρίονο απαγορεύεται.

Η τοποθέτηση του σωλήνα πρέπει να είναι οφιοειδής (όχι ευθύγραμμη) και σε περίπτωση αποστάσεων μεγαλυτέρων από 4 m να διαμορφώνεται σε κατάλληλο σημείο καμπύλη 90° ή διπλή καμπύλη S προστατευόμενη σε ολόκληρο το μήκος της με μανδύα από αφρώδες πλαστικό, ώστε να εξασφαλίζεται η ελεύθερη συστολοδιαστολή του σωλήνα στη θέση αυτή μετά από την πλήρωση του δαπέδου με το υλικό της τελικής επίστρωσης.

Σε εγκαταστάσεις θέρμανσης, λόγω του ότι υπάρχουν σταθερά σημεία στήριξης (όπως διακόπτες θερμαντικών σωμάτων και συλλέκτες διανομής) που εμποδίζουν την ελεύθερη διαστολή των σωλήνων, μεταξύ αυτών πρέπει να ακολουθείται οφιοειδής διαδρομή, δηλαδή να δημιουργείται «σίγμα» ανοιχτής καμπύλης πριν από κάθε σταθερό σημείο.

Η εφαρμοζόμενη ακτίνα καμπυλότητας πρέπει να είναι 8 φορές μεγαλύτερη της διαμέτρου του σωλήνα σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος κοντά στους 0 °C. Υπό κανονικές συνθήκες περιβάλλοντος (20 °C) η ακτίνα καμπυλότητας πρέπει να είναι 6 φορές μεγαλύτερη της διαμέτρου του σωλήνα.

Συνιστάται η εγκατάσταση να γίνεται έτσι ώστε να αποφεύγονται "κλειστές" καμπύλες. Με τη χρήση εξωτερικού σωλήνα σπιράλ αποφεύγονται οι κακώσεις του σωλήνα, εξασφαλίζεται η ελεύθερη θερμική διαστολή-συστολή και καθίσταται ευχερής η αντικατάστασή του σε περίπτωση βλάβης.

Στις θέσεις κοπής του εξωτερικού προστατευτικού σπιράλ σωλήνα πρέπει να παρεμβάλλεται τεμάχιο μεταλλικού σωλήνα μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού εύκαμπτου για την αποφυγή τραυματισμού του εσωτερικού σωλήνα.

Οι πλαστικοί σωλήνες δεν πρέπει να θερμαίνονται με φλόγα. Όταν είναι απαραίτητη η τοπική θέρμανση του σωλήνα (π.χ. καμπύλες) πρέπει να γίνεται με θερμό αέρα στους περίπου 135 °C. Πριν από τη συνέχιση των εργασιών ο σωλήνας πρέπει να αφήνεται να επανέλθει στη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Οι μαστοί σύνδεσης (ρακόρ) των σωλήνων με τους συλλέκτες και τους διακόπτες πρέπει να εγκαθίστανται πάντοτε σε ευθύγραμμα τμήματα σωλήνων και ποτέ σε καμπύλα διότι υπάρχει το ενδεχόμενο αποσύνδεσης του σωλήνα από το εξάρτημα, με ευνόητες τις επιβλαβείς συνέπειες στο κτίριο.

Όταν χρειάζεται να αποσυναρμολογηθούν τα ρακόρ (π.χ. για την αντικατάσταση θερμαντικού σώματος), τότε πρέπει να αφήνεται το κύκλωμα να κρυώσει επί 24 ώρες πριν από την επέμβαση. Σε αντίθετη περίπτωση ο σωλήνας συστέλλεται και "κονταίνει" με αποτέλεσμα να μην μπορεί να επανασυνδεθεί.

Οι χωνευτοί σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται σε ικανή απόσταση κάτω από την τελική επίστρωση του δαπέδου ανάλογα με το είδος της (π.χ. τουλάχιστον 30 mm στην περίπτωση επικάλυψης με κολλητά πλακίδια).

Στη περίπτωση ξύλινων δαπέδων πάσης φύσεως (καρφωτά ή κολλητά, με ή χωρίς ψευδοπάτωμα) οι σωλήνες θέρμανσης και ζεστού νερού πρέπει να οδεύουν μέσα σε μονωτικό περίβλημα, προς αποφυγή ανοίγματος των αρμών στην επιφάνεια του δαπέδου.

Στους σωλήνες που διέρχονται κάτω από δάπεδα πρέπει να αποφεύγονται ενώσεις.

Χωνευτή τοποθέτηση σε σκυρόδεμα, μπορεί να γίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου συγκολλούνται αυτογενώς με μετωπική συγκόλληση ή ηλεκτροσύντηξη (χρήση ηλεκτρομούφας).

Για τις συνδέσεις των σωλήνων με σύσφιξη απαιτείται η χρήση ειδικών εξαρτημάτων για την εξασφάλιση στεγανότητας.

5.3 Περιβαλλοντικές επιδράσεις

Στις εγκαταστάσεις που μένουν εκτός λειτουργίας για μεγάλο χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια του χειμώνα (εξοχικές κατοικίες σε μεγάλο υψόμετρο), σε περίπτωση παγετού δημιουργείται μια άνιση κατανομή τάσεων, που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη ρήξη (σπάσιμο) των σωλήνων. Για το λόγο αυτό, συνιστάται η εκκένωση τουλάχιστον των εξωτερικών σωλήνων του δικτύου για την προστασία των μεταλλικών εξαρτημάτων της εγκατάστασης (βρύσες, μαστοί σύνδεσης), που είναι ευαίσθητα στον παγετό.

Τα δίκτυα ζεστού νερού και ανακυκλοφορίας στις εγκαταστάσεις ύδρευσης και τα δίκτυα προσαγωγής και επιστροφής στις εγκαταστάσεις θέρμανσης και κλιματισμού πρέπει να μονώνονται υποχρεωτικά με υλικά με συντελεστή θερμοπερατότητας λ, συντελεστή υγροπερατότητας μ και πάχη τοιχώματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κ.ΕΝ.Α.Κ και τις προβλέψεις της Μελέτης.

Το υλικό της μόνωσης των δικτύων πρέπει να ακολουθεί τις εθνικές απαιτήσεις του Κανονισμού Πυροπροστασίας. Οι έτοιμοι εργοστασιακά προμονωμένοι σωλήνες με τα αντίστοιχα υλικά, αντιμετωπίζονται ως ενιαίο προϊόν και ακολουθούν τις αντίστοιχες απαιτήσεις για τους πλαστικούς σωλήνες.

Κατά τη διέλευση σωληνώσεων από εξωτερικό χώρο πρέπει να προβλέπεται προστασία έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας, όπου απαιτείται. Σε κάθε περίπτωση η εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού σωλήνων και της προβλέψεις της Μελέτης.

6 Έλεγχοι - Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης - Λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, αφού οι σωληνώσεις καθαρισθούν πλήρως με νερό ώστε να απομακρυνθούν τυχόν υπολείμματα από την κατασκευή, ακολουθούν οι δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου (μεμονωμένες ή συνδυαστικά), κατά τμήματα ή συνολικά, πριν από την ενδεχόμενη κάλυψη των σωληνώσεων.

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων γίνεται με ξέπλυμα που πρέπει να συνεχίζεται μέχρι το νερό να βγαίνει τελείως καθαρό.

Η δοκιμή του δικτύου πρέπει να γίνεται δύο ώρες τουλάχιστον μετά την εκτέλεση των απαιτουμένων συγκολλήσεων και γενικότερα μετά την εφαρμογή των κατάλληλων συνδέσεων.

Σε εκτεταμένα δίκτυα διεξάγονται μεμονωμένες δοκιμές αντοχής και στεγανότητας διαδοχικά.

Η δοκιμή αντοχής πρέπει να γίνεται με πίεση 1,5 φορές την πίεση λειτουργίας στους 20 ºC επί τουλάχιστον 30 λεπτά. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες η πίεση δοκιμής υπολογίζεται με βάση τον συντελεστή διόρθωσης που καθορίζεται στο σχετικό Πρότυπο του υλικού κατασκευής των χρησιμοποιουμένων σωλήνων

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας. Η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 2 ώρες. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό και απαιτείται χρόνος εξισορρόπησης της 10 λεπτά. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες η πίεση δοκιμής υπολογίζεται με βάση τον συντελεστή διόρθωσης που καθορίζεται στο σχετικό Πρότυπο του υλικού κατασκευής των χρησιμοποιουμένων σωλήνων.

Οι σωληνώσεις υγρών μικρών δικτύων μπορούν να υποστούν συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και στεγανότητας με νερό.

Η δοκιμή στεγανότητας στο δίκτυο κρύου νερού πρέπει να γίνεται με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από τη μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό και απαιτείται χρόνος εξισορρόπησης της 10 λεπτά. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες η πίεση δοκιμής υπολογίζεται με βάση τον συντελεστή διόρθωσης που καθορίζεται στο σχετικό Πρότυπο του υλικού κατασκευής των χρησιμοποιουμένων σωλήνων.

Η δοκιμή πρέπει να γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρι να πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή, πτώση πίεσης ή μειωμένη ροή.

Τυχόν διαρροές πρέπει να αποκαθίστανται και να επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διάταξη (εάν έχει τηρηθεί η εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής και εάν έχουν εγκατασταθεί τα προβλεπόμενα εξαρτήματα), τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και τη θερμομόνωση (αν προβλέπεται).

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις ή στρεβλώσεις δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται όταν διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.

  Πρέπει να δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Πρέπει να δίνεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

- Εσφαλμένη τοποθέτηση των στηριγμάτων παραλαβής των συστολοδιαστολών της σωλήνωσης

  Πρέπει να δίνονται εντολές αποξήλωσης των στηριγμάτων και ανατοποθέτησής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα (m) αποπερατωμένων σωληνώσεων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και με βάση την ονομαστική διάμετρο και το υλικό κατασκευής τους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων ευκάμπτων σωλήνων, των σωλήνων σπιράλ για την προστασία τους (όπου απαιτείται) και των ηλεκτρομουφών (όπου εφαρμόζεται η μέθοδος αυτή για τη σύνδεση τεμαχίων σωλήνων)

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων στηριγμάτων πάσης φύσεως

- Η κατασκευή και στεγανοποίηση των χιτωνίων διέλευσης της σωληνογραμμής (υλικά και εργασία)

- Η διάνοιξη οπών διέλευσης της σωληνογραμμής από δομικά στοιχεία

- Τα πάσης φύσεως απαιτούμενα υλικά και αναλώσιμα συγκόλλησης

- Η απομείωση των σωλήνων (ρετάλια).

- Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους .

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών υλοποίησης δικτύων με εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες επισημαίνονται οι σχετικοί με τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων), τον χειρισμό συσκευών συγκόλλησης και τις διατρήσεις και χανδρώσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/σύνδεσης των σωλήνων πρέπει να γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό και να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής .

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Πρέπει να τηρούνται οι προβλεπόμενες διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα υλικά (τεμάχια σωλήνων κλπ) πρέπει να περισυλλέγονται χωριστά από τα προϊόντα αποξηλώσεων και χανδρώσεων και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι γενικώς μη βιοαποσυνθέσιμα.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό

Β.1 Γενικά

Όταν προϊόντα όπως σωλήνες ή εξαρτήματα (π.χ. βαλβίδες) που κατασκευάζονται από ακατάλληλα υλικά έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό, ακατάλληλες ουσίες που δημιουργούνται μπορούν να εκπλυθούν στο πόσιμο νερό ή τα υλικά μπορεί να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη μικροβίων. Ως αποτέλεσμα, αυτά τα υλικά ενδέχεται να ενέχουν σημαντικό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα γεύσης και οσμής (οργανοληπτικά) και μπορεί ακόμη και να επηρεάσουν το υδάτινο περιβάλλον εάν τα κατάλοιπά τους δεν απομακρυνθούν κατά την επεξεργασία λυμάτων.

Η Οδηγία για το Πόσιμο Νερό (98/83 / ΕΚ) (DWD) αναγνωρίζει την ανάγκη ρύθμισης της χρήσης υλικών που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό. Το άρθρο 10 απαιτεί από τα κράτη μέλη (MSs) να διασφαλίζουν ότι δεν παραμένουν τέτοιες ουσίες στο πόσιμο νερό σε συγκεντρώσεις επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, δεν ορίζει πώς πρέπει να επιτευχθεί αυτό.

DWD Άρθρο 10 - Εξασφάλιση της ποιότητας, της επεξεργασίας, του εξοπλισμού και των υλικών *Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε ουσία ή κάθε υλικό νέων εγκαταστάσεων που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ή τη διανομή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και οι προσμίξεις που προέρχονται από αυτές τις ουσίες ή υλικά νέων εγκαταστάσεων δεν παραμένουν στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται για τους σκοπούς της χρήσης τους και δεν υποβαθμίζουν, άμεσα ή έμμεσα, την προστασία της ανθρώπινης υγείας, όπως προβλέπεται στην παρούσα οδηγία, τα ερμηνευτικά έγγραφα και τις τεχνικές προδιαγραφές, δυνάμει του άρθρου 3 και του άρθρου 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών , πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.*

Η Οδηγία 98/83/ΕΚ αναδιατυπώθηκε με την Οδηγία 2020/2184/ΕΕ της 16ης Δεκεμβρίου 2020 η οποία προβλέπει τη σταδιακή κατάργηση της Οδηγίας 98/83/ΕΚ από τις 13 Ιανουαρίου 2023.

Β.2 Ευρωπαϊκή πρακτική στην εφαρμογή του άρθρου 10 της DWD

Αναφέρονται πληροφοριακά τα εξής:

Στις Ευρωπαϊκές χώρες αρμόδια σχήματα ελέγχου/πιστοποίησης σύμφωνα με το άρθρο 10 της DWD είναι οι ακόλουθοι:

Αυστρία:	OVGW, εθελοντικό σχήμα
Βέλγιο :	BELGAQUA και Hydrocheck
Τσεχία:	ITC, Czech National Standards (CNS), υποχρεωτικότητα
Δανία:	ETA, GDV, υποχρεωτικότητα
Φινλανδία:	VTT - έγκριση τύπου από το Υπουργείο Περιβάλλοντος
Γαλλία:	ACS, CLP, CAS, υποχρεωτικότητα
Γερμανία:	DVGW, εθελοντικό σχήμα
Ουγγαρία:	NIEH, υποχρεωτικότητα
Ιταλία:	Υπουργείο Υγείας ,υποχρεωτικότητα
Κάτω Χώρες:	Υποχρεωτικότητα
Πολωνία:	PZH, υποχρεωτικότητα
Πορτογαλία:	Epal και INSA
Ρουμανία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβακία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβενία:	NIPH, RS, εθελοντικό σχήμα

Ισπανία:	MSC, εθελοντικό σχήμα
Σουηδία:,	Sitac and Swedcert
Ηνωμένο Βασίλειο:	WRAS, εθελοντικό σχήμα, DWI Reg31
Νορβηγία:	NIPH
Ελβετία:	SVGW

Το Η.Β έχει εκδώσει σχετικό Πρότυπο. Το BS 6920:2014 είναι Βρετανικό Πρότυπο αποτελούμενο από τέσσερα μέρη, το οποίο ενημερώθηκε για τελευταία φορά το 2014, με τίτλο "Καταλληλότητα μη μεταλλικών υλικών και προϊόντων για χρήση σε επαφή με νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση όσον αφορά την επίδρασή τους στην ποιότητα του νερού".

Κατά το Πρότυπο αυτό όλα τα μη μεταλλικά υλικά που έρχονται σε επαφή με νερό που προορίζεται για οικιακή χρήση ή παραγωγή τροφίμων οφείλουν στο Η.Β. να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου αυτού, το οποίο καθορίζει διάφορες μεθόδους δοκιμής που αξιολογούν τα μη μεταλλικά υλικά ως προς τα εξής:

- εάν προσδίδουν οσμή ή γεύση στο νερό
- εάν προκαλούν αλλαγή στην εμφάνιση (χρώμα ή θολότητα)
- εάν συντελούν στην αύξηση του μικροβιακού φορτίου
- εάν παράγουν ουσίες απόπλυσης επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία
- εάν εκλύουν τοξικά μέταλλα

Η CEN έχει δημοσιεύσει σειρά προτύπων που αφορούν το πόσιμο νερό τα οποία έχει καταρτίσει η Τεχνική Επιτροπή CEN/TC164.

Το WRAS (Water Regulations Advisory Scheme), το Βρετανικό συμβουλευτικό σχήμα κανονισμών για το νερό, υποστηρίζει τις εταιρείες ύδρευσης στο ρόλο τους να παρέχουν ασφαλείς, και αξιόπιστες υπηρεσίες ύδρευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο. Το WRAS έχει προωθήσει σειρά κανονισμών για τα εξαρτήματα των δικτύων ύδρευσης, βάσει των οποίων εκδίδονται τα πιστοποιητικά ποσιμότητας (potability certificates).

Τα κράτη μέλη της ΕΕ (MSs) αξιολογούν τις ουσίες και τα υλικά με διαφορετικές προσεγγίσεις που αναλύονται διεξοδικά στο σχέδιο τελικής έκθεσης: "Υποστήριξη της εφαρμογής και της περαιτέρω ανάπτυξης της οδηγίας για το πόσιμο νερό (98/83/ΕΚ) - Μελέτη για τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό" (ΠΗΓΗ [1]). Οι αξιολογήσεις γίνονται γενικώς αποδεκτές μεταξύ των χωρών.

Περισσότερες πληροφορίες στον σύνδεσμο:

https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/water/drinking-water/distributing-drinking-water/evaluation-criteria-guidelines#textpart-1

Ωστόσο, υπάρχει εθελοντική συνεργασία μεταξύ ορισμένων κρατών μελών για την αντιμετώπιση αυτών των διαφορών. Ειδικότερα, υπάρχει εθελοντική πρωτοβουλία των αρμόδιων αρχών στη Γερμανία, τις Κάτω Χώρες, τη Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο (αργότερα προσχώρησε και η Δανία) να συνεργαστούν για την εναρμόνιση των δοκιμών για την υγιεινή καταλληλότητα των προϊόντων που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό μέσω κοινών πρακτικών. Αυτό είναι γνωστό ως πρωτοβουλία 4MS και λειτουργεί από το 2007. Ο στόχος του 4MS είναι να υιοθετήσει μεταξύ των χωρών κοινές ή άμεσα συγκρίσιμες πρακτικές για:

- Την αποδοχή των συστατικών που χρησιμοποιούνται σε υλικά που έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό
- Την δοκιμή των υλικών
- Την χρήση κοινών μεθόδων δοκιμής και ο καθορισμός επιπέδων αποδοχής
- Την προδιαγραφή των δοκιμών που πρέπει να εφαρμόζονται στα προϊόντα

- Τον έλεγχο εργοστασιακής παραγωγής εργοστασίων και τον καθορισμό των σχετικών εξελεγκτικών απαιτήσεων

- Την αξιολόγηση των δυνατοτήτων των φορέων πιστοποίησης και δοκιμών

Το τελευταίο σχέδιο (draft) του κανονιστικού πλαισίου που επεξεργάζεται το 4MSI δημοσιοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2020 .

Β.3 Η Ελληνική κανονιστική προσέγγιση

Β.3.1 Γενικό πλαίσιο

Με την Κοινή Υ.Α. Γ1(δ)/ ΓΠ οικ.67322/2017 (Β΄ 3282) «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)», ενσωματώνονται στο εθνικό νομοθετικό πλαίσιο οι διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ όπως τροποποιήθηκαν από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 με την οποία αναθεωρήθηκαν τα Παραρτήματα ΙΙ και ΙΙΙ της Οδηγίας 98/83/ΕΚ, που ορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις για τα προγράμματα παρακολούθησης για όλα τα ύδατα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, καθώς και τις προδιαγραφές για τη μέθοδο ανάλυσης των διαφόρων παραμέτρων.

Ταυτόχρονα καθορίζονται οι χημικές, φυσικές και μικροβιολογικές παράμετροι παρακολούθησης της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης καθώς και οι αντίστοιχες ανώτατες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις τους (οι παραμετρικές τους τιμές) και αναδιατυπώνεται η ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (Β΄ 892) σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως αυτή ισχύει, με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή/και μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης μέσω της εξασφάλισης ότι είναι υγιεινό και καθαρό.

Β.3.2 Εξοπλισμοί (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων

Β.3.2.1 Προδιαγραφές και απαιτήσεις

Οι προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων καθορίζονται στην ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20).

Σύμφωνα με την ΚΥΑ αυτή:

(α) Εξοπλισμοί που κατασκευάζονται σύμφωνα με εθνικά, ευρωπαϊκά ή διεθνή πρότυπα, ή ανταποκρίνονται σε τεχνικές απαιτήσεις διεθνώς αναγνωρισμένων σχημάτων πιστοποίησης, κυκλοφορούν νόμιμα και στην ελληνική αγορά με την προϋπόθεση ότι: - δηλώνουν εμφανώς στη συσκευασία ή στα συνοδευτικά έγγραφα αυτών τις χαρακτηριστικές επιδόσεις που επικαλούνται και ικανοποιούν. - είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλο εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης στην ελληνική γλώσσα.

(β) "Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης": είναι ανεξάρτητος οργανισμός διαπιστευμένος στο πεδίο της παρούσας απόφασης που εκτελεί δραστηριότητες αξιολόγησης της συμμόρφωσης κατά την έννοια του Κανονισμού 765/2008/ΕΚ.

(γ) "Υπεύθυνη Δήλωση": δήλωση που εκδίδει ο κατασκευαστής με την οποία βεβαιώνεται η συμμόρφωση του εξοπλισμού με τις απαιτήσεις της παρούσας απόφασης και τη σχετική νομοθεσία.

(δ) "Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης": έγγραφο που εκδίδει Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης, διαπιστευμένος από Εθνικό Φορέα Διαπίστευσης που λειτουργεί στα πλαίσια των υποχρεώσεων του Κανονισμού (ΕΕ) 765/2008, με το οποίο βεβαιώνεται η ικανοποίηση των τεχνικών απαιτήσεων της παρούσας απόφασης για τη συμμόρφωση του εξοπλισμού του και για τη δυνατότητα αναγραφής των σχετικών επιδόσεων αυτού.

(ε) "Αρχή Εποπτείας Αγοράς": η αρμόδια υπηρεσία της Γενικής Γραμμ. Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων.

Ο κατασκευαστής των εξοπλισμών υποχρεούται πριν τη διάθεση των προϊόντων του στην αγορά να καταρτίσει «Υπεύθυνη Δήλωση» σύμφωνα με το υπόδειγμα του Παραρτήματος ΙΙΙ της ΚΥΑ, η οποία συνοδεύει κάθε τύπο και είδος εξοπλισμού και η οποία βρίσκεται πάντα στη διάθεση των αρμόδιων ελεγκτικών αρχών.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση βεβαιώνεται ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των διατάξεων της ΚΥΑ και ενδεχομένως:

- της αντίστοιχης εθνικής ή ευρωπαϊκής νομοθεσίας (πχ οδηγίας ΕΕ), όταν εμπίπτει ο εξοπλισμός στο πεδίο αυτών, καθώς και η υποχρέωση επίθεσης Σήμανσης CE (LVD, κ.ά.),
- των άλλων ειδικότερων κανονισμών που μπορεί να αφορούν τις ομάδες υλικών που συνθέτουν τον εξοπλισμό και έρχονται σε επαφή με το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης των εσωτερικών δικτύων,
- των Προτύπων που έχουν επιλεγεί από τον κατασκευαστή ή και χρησιμοποιηθεί για τη συμμόρφωση των εξοπλισμών,
- των επιπλέον ειδικών σκοπών που ενδεχομένως να εξυπηρετεί ο εξοπλισμός.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση αναφέρονται αναλυτικά η ταυτότητα του κατασκευαστή, τα στοιχεία επικοινωνίας, οι διαδικασίες για την ιχνηλασιμότητα των εξοπλισμών, ο φορέας ή οι φορείς που έχει/ουν παρέμβει στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης του εξοπλισμού.

Β.3.2.2 Εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης

Ο εξοπλισμός που προορίζεται να διασυνδεθεί στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων που παρέχουν νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, πρέπει να συνοδεύεται από εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης που θα περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Την ταυτότητα του κατασκευαστή (νομική μορφή εταιρείας), τη διακριτική επωνυμία του τύπου του εξοπλισμού, τα στοιχεία επικοινωνίας του υπευθύνου της εταιρείας.
- Σχεδιάγραμμα τοποθέτησης και σύνδεσης, με αναγραφή των κατάλληλων πληροφοριών.
- Τα όρια λειτουργίας του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των βασικών παραμέτρων του προς επεξεργασία νερού, ανάλογα με το είδος της επεξεργασίας.
- Τον ρυθμό ροής, την θερμοκρασία και τις μέγιστες και ελάχιστες πιέσεις.
- Οδηγίες εκκίνησης, συντήρησης και θέσης σε λειτουργία μετά από παρατεταμένες περιόδους διακοπής της λειτουργίας.
- Οδηγίες για την απαραίτητη συντήρηση, την συχνότητα αλλαγής αναλώσιμων στοιχείων και τον τρόπο εκτέλεσης τους.
- Τον τρόπο καθαρισμού και περιοδικής απολύμανσης.
- Αναφορά κάθε στοιχείου, το οποίο εάν δεν ληφθεί υπόψη με τη δέουσα σημασία από τον καταναλωτή ή το άτομο που κάνει την εγκατάσταση, μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο στην υγεία του καταναλωτή ή βλάβη του εξοπλισμού.

Β.3.3 Ισχύοντα σχετικά Πρότυπα

Εγκατάσταση, λειτουργία, επισκευή και αντικατάσταση εξοπλισμών

ΕΛΟΤ ΕΝ 806-1	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 1: General -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 806-2	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 2: Design -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου*

	νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 2: Σχεδιασμός
ΕΛΟΤ EN 806-3	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 3: Pipe sizing - Simplified method -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 3: Υπολογισμοί εσωτερικών διαμέτρων - Απλοποιημένη μέθοδος*
ΕΛΟΤ EN 806-4	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 4: Installation -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 4: Εγκατάσταση*
ΕΛΟΤ EN 806-5	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 5: Operation and maintenance -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 5: Λειτουργία και συντήρηση*
Οργανικά υλικά	
ΕΛΟΤ EN 1420	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Determination of odour and flavour assessment of water in piping systems -- Επίδραση οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Προσδιορισμός της οσμής και γεύσης του νερού σε συστήματα σωληνώσεων*
EN 13052-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Organic materials - Determination of colour and turbidity of water in piping systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανικά υλικά - Προσδιορισμός του χρώματος και της θολότητας του νερού στα συστήματα σωληνώσεων - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 14395-1	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Organoleptic assessment of water in storage systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανοληπτική αξιολόγηση του νερού σε συστήματα αποθήκευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 1622	*Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN) -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός του κατωφλίου οσμής (TON) και του κατωφλίου γεύσης (TFN)*
ΕΛΟΤ EN ISO 7887	*Water quality - Examination and determination of colour -- Ποιότητα νερού - Εξέταση και προσδιορισμός χρώματος*
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-1	*Water quality - Determination of turbidity - Part 1: Quantitative methods -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 1: Ποσοτικές μέθοδοι*
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-2	*Water quality - Determination of turbidity - Part 2: Semi-quantitative methods for the assessment of transparency of waters -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 2: Ημι-ποσοτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση της διαφάνειας των υδάτων*
EN 12873-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 1: Test method for factory-made products made from or incorporating organic or glassy (porcelain/vitreous enamel) materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για βιομηχανικά προϊόντα που κατασκευάζονται από χρυσό ενσωματώνοντας οργανικά ή υαλώδη υλικά (πορσελάνη / σμάλτο)*
ΕΛΟΤ EN 12873-2	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 2: Test method for non-metallic and non-cementitious site-applied materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για μη μεταλλικά και μη τσιμεντοειδή*

	υλικά επιτόπιας εφαρμογής
ΕΛΟΤ EN 16421	*Influence of materials on water for human consumption - Enhancement of microbial growth (EMG) -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ενίσχυση της μικροβιακής ανάπτυξης (EMG)*
ΕΛΟΤ EN 1484	*Water analysis - Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC) -- Ανάλυση νερού - Κατευθυντήρες γραμμές για τον προσδιορισμό του ολικού οργανικού άνθρακα (TOC) και του διαλυμένου οργανικού άνθρακα (DOC)*
ΕΛΟΤ EN 15768	*Influence of materials on water intended for human consumption - GC-MS identification of water leachable organic substances -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ταυτοποίηση GC-MS των εκπλυόμενων οργανικών ουσιών*

Πλήρης σειρά των προτύπων της CEN/TC 164 μπορεί να αναζητηθεί στην ιστοσελίδα της CEN/TC 164 “Water supply” (ΠΗΓΗ [2]).

Β.4 Πηγές

[1] *Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water.*

[2] *Ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης* https://www.cencenelec.eu/european-standardization/.

Βιβλιογραφία

[1] ΤΟΤΕΕ 2411 - *Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου – ζεστού νερού. (κατά το μέρος που ισχύει)*

Σημείωση: Ισχύουν τα αναφερόμενα υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς το Ενωσιακό Δίκαιο, τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τις σχετικές με το αντικείμενο εκδοθείσες ΚΥΑ.

[2] ΤΟΤΕΕ 2421 - Μέρος 1, *Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει)*

Σημείωση: Ισχύουν τα αναφερόμενα υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς το Ενωσιακό Δίκαιο, τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τις σχετικές με το αντικείμενο εκδοθείσες ΚΥΑ.

[3] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[4] *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[5] Οδηγία 92/57/ΕΕ, *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[6] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[7] ΠΔ 305/96 - *Περί ελαχίστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια.*

[8] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[9] Η αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012 (Β΄3346), *απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση».*

[10] Η αριθ. 114233/07.11.2019 (Β΄4278), *απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Τροποποίηση της αριθμ. οικ. 14097/757/4-12-2012 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί ελέγχου τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση (Β΄3346)».*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[12] *Υ.Α. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/2017 Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Β΄2367), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει*

[13] *ΠΔ 41/2018 Νέος Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α’ 80), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει*

[14] Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water

[15] ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20),*Προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που παρέχεται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων.*

[16] Κανονισμός (ΕΚ) υπ’ αρ. 1935/2004, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα και με την κατάργηση των οδηγιών 80/590/ΕΟΚ και 89/109/ΕΟΚ.*

2021-05-21 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή

Building piping systems under pressure with welded, galvanized steel tubes

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

4.4 Κατασκευαστικές απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

5.2 Χωνευτές σωληνώσεις

5.3 Εμφανείς σωληνώσεις

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στη συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στη χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση σωληνώσεων από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων κλιματισμού και πυρόσβεσης, αερίων μη ιατρικής χρήσης

Η παρούσα ΕΤΕΠ δεν εφαρμόζεται σε δίκτυα φυσικού αερίου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 751-1	*Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 1: Anaerobic jointing compounds -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 1: Αναερόβιες συνδετικές ουσίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 751-2	*Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 2: Non-hardening jointing compounds -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 2: Μη σκληρυνόμενες συνδετικές ουσίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 751-3	*Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 3: Unsintered PTFE tapes -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 3: Μη τηκόμενες ταινίες PTFE*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1123-2	*Pipes and fittings of longitudinally welded hot-dip galvanized steel tube with spigot and socket for waste water systems - Part 2: Dimensions -- Σωλήνες και εξαρτήματα σωληνώσεων από χάλυβα με γαλβάνισμα εν θερμώ συγκολλημένων κατά μήκος με σύνδεση αρσενικού-θηλυκού για συστήματα αποβλήτων - Μέρος 2: Διαστάσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-1	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Electric welded and submerged arc welded non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1:*

	Ηλεκτροσυγκολλητοί και βυθισμένου τόξου μη κεκραμένων χαλύβδινων σωλήνων με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασίες δωματίου
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-2	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Electric welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 2: Ηλεκτροσυγκολλητοί μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε υψηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-3	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 3: Electric welded and submerged arc welded alloy fine grain steel tubes with specified room, elevated and low temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 3: Ηλεκτροσυγκολλητοί και βυθισμένου τόξου κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες δωματίου σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-4	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 4: Electric welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 4: Ηλεκτροσυγκολλητοί μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε χαμηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-5	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 5: Submerged arc welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 5: Ηλεκτροσυγκόλληση βυθισμένου τόξου μη κεκραμένων και κεκραμένων χαλύβδινων σωλήνων με καθορισμένες ιδιότητες σε υψηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-6	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 6: Submerged arc welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 6: Ηλεκτροσυγκόλληση βυθισμένου τόξου μη κεκραμένων χαλύβδινων σωλήνων με καθορισμένες ιδιότητες σε χαμηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10240	*Internal and/or external protective coatings for stel tubes - Specification for hot dip galvanized coatings applied in automatic plants -- Εσωτερικές ή/και εξωτερικές προστατευτικές επικαλύψεις για χαλύβδινους σωλήνες - Προδιαγραφές για επιψευδαργύρωση με εν θερμώ εμβάπτιση σε αυτόματες εγκαταστάσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10241	*Steel threaded pipe fittings -- Χαλύβδινα εξαρτήματα σωληνώσεων με σπείρωμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10242	*Threaded pipe fitting in malleabale cast iron -- Εξαρτήματα σωλήνων με σπείρωμα από μαλακτό χυτοσίδηρο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10255	*Non-Alloy steel tubes suitable for welding and threading - Technical delivery conditions -- Μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για συγκόλληση και κατασκευή σπειρωμάτων - Τεχνικοί όροι παράδοσης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

Για το σύνολο των κτιριακών εφαρμογών της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, έχουν εφαρμογή χαλυβδοσωλήνες που εμπίπτουν στο εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255.

Για τους ηλεκτροσυγκολλητούς χαλυβδοσωλήνες (με ραφή) σε κτιριακές εγκαταστάσεις υπό πίεση, στις περιπτώσεις χρήσης σωλήνων με διαμέτρους μεγαλύτερες των προβλεπόμενων στο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255 (όπως σε τεχνικές εγκαταστάσεις μεγάλων κτιρίων αεροδρομίων, αμαξοστασίων κλπ), έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 10217, ανάλογα με τις καθοριζόμενες ιδιότητές τους σε συνήθεις, υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες και τον τύπο του χάλυβα κατασκευής τους.

Πίνακας 1 - Συνήθεις τύποι χαλυβδοσωλήνων με ραφή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10217

Πρότυπο σωλήνων	Τύπος χάλυβα κατασκευής
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-1	P195TR1, P235TR1, P265TR2, P195TR2, P235TR2, P265TR2
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-2	P195GH, P235GH, P265GH,16Mo3
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-3	P275NL1, P355N, P355NH, P460N ...
ΕΛΟΥ ΕΝ 10217-4	P215NL, P265NL
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-5	P235GH, P265GH,16Mo3
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-6	P215NL, P265NL

Οι χαλυβδοσωλήνες (μαύροι και γαλβανισμένοι), που χρησιμοποιούνται για συγκολλήσεις και κατασκευή σπειρωμάτων, πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10255 και υποχρεωτικά:

α. να φέρουν σήμανση CE και

β. να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255 καλύπτει μη κεκραμένους χαλυβδοσωλήνες εξωτερικής διαμέτρου 10,2 έως 165,1 mm, δύο σειρών H: heavy series και M: medium series και τριών τύπων (L, L1, L2), ανάλογα με το πάχος τοιχώματος (π.χ. για σειρές H, 2,6 mm ≤ T ≤ 5,4 mm και σειρές M, 2,0 mm ≤ T ≤ 5,0 mm) και το βάρος ανά μέτρο μήκους σωλήνα, κατηγορίας χάλυβα S195T, που δύνανται να διατίθενται με ποικίλες επιλογές για το φινίρισμα των άκρων τους και τις επιστρώσεις τους.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τους μη κεκραμένους χαλυβδοσωλήνες κατάλληλους για συγκόλληση και κατασκευή σπειρωμάτων, ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10255.

Για το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντοχής σε διαρροή τίθεται ελάχιστο όριο (threshold values) και ως εκ τούτου υποχρεωτικά πρέπει να δηλώνονται οι επιδόσεις αυτού στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων. Ομοίως πρέπει να δηλώνεται το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντίδρασης στη φωτιά, με επιτρεπόμενο επίπεδο A1.

Οι σωλήνες πρέπει να φέρουν ευδιάκριτη σήμανση με αναγραφή της σειράς (H: heavy series ή M: medium series) ή του τύπου (L, L1, L2) ή του πάχους τοιχώματος (T) αναλόγως των διαστάσεων τους, της διαδικασίας παραγωγής (W για σωλήνες χωρίς ραφή), του εναρμονισμένου προτύπου, της εξωτερικής διαμέτρου (D) ή του μεγέθους σπειρώματος (R) και του σήματος του παραγωγού.

Για τα χαλύβδινα εξαρτήματα των χαλυβδοσωλήνων έχει εφαρμογή το Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10241 και για τα κατασκευασμένα από μαλακτό χυτοσίδηρο το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10242 (τεχνικοί όροι παράδοσης), οι δε διαστάσεις τους τυποποιούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1123-2.

Στην πράξη έχει καθιερωθεί να μετρώνται οι μεταλλικοί σωλήνες μικρών διαμέτρων σε ίντσες και η αντιστοιχία τους με τους σωλήνες κατά το μετρικό σύστημα προσδιορίζεται μέσω ειδικών πινάκων.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα πλήρη χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει στο έργο (χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα σύνδεσης), τα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης.

Οι σωλήνες πρέπει γενικώς να είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 ή το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10240.

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

Στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης από οικοδομικά στοιχεία απαιτούνται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

- Τα χιτώνια μπορεί να είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διέλευσης δαπέδων πρέπει να εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Τα χιτώνια πρέπει να στεγανοποιούνται με κατάλληλη μαστίχη.

- Τα χιτώνια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους και οροφές πρέπει επίσης να στεγανοποιούνται.

- Όταν τα χιτώνια διέρχονται μέσω δαπέδων ή τοίχων με απαιτήσεις πυροπροστασίας, το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου πρέπει να πληρούται με άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να μεταφέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια πρέπει να τοποθετούνται ομόκεντρα με τους σωλήνες.

- Στις θέσεις διέλευσης των σωλήνων από τοίχους ή δάπεδα υπογείων, για την αποφυγή της εισόδου υπογείων υδάτων στο κτίριο πρέπει να τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (puddle) ή υδατοστεγή χιτώνια.

- Τα χιτώνια που διέρχονται από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να τοποθετούνται πριν τη σκυροδέτηση και να σταθεροποιούνται στον ξυλότυπο ή να προσδένονται στον σιδηροπλισμό ώστε να παραμείνουν ακλόνητα κατά την έγχυση του σκυροδέματος.

- Εάν οι τοποθετούμενοι σωλήνες φέρουν εξωτερική μόνωση στις θέσεις διέλευσής τους από τα χιτώνια απαιτείται πρόσθετη προστασία της μόνωσης έναντι τριβών στην επιφάνεια του χιτωνίου λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης (π.χ. με μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, εφαπτόμενο στην επιφάνεια της μόνωσης).

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες της Μελέτης, ανάλογα με την εγκατάσταση (ύδρευσης, πυρόσβεσης, θέρμανσης ή κλιματισμού). Επιπλέον επισημαίνονται και τα εξής:

- Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μην ελαττωθεί καθ' οιονδήποτε τρόπο η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται έτσι ώστε να αποφεύγονται οι καταπονήσεις των συνδέσεων και των οργάνων/συσκευών λόγω διαστολών.

- Ανάλογα με την πίεση λειτουργίας του δικτύου συνιστάται να χρησιμοποιούνται:

- Σωλήνες βαρειάς σειράς (Η) ή τύπου L1 για πιέσεις από 10 έως 16 atm.
- Σωλήνες βαρειάς ή μεσαίας σειράς (Η ή Μ) ή τύπου L2 για πιέσεις 6 - 10 atm.
- Σωλήνες μεσαίας σειράς (Μ) ή τύπου L3, για πιέσεις από 0 έως 6 atm

Η κατηγοριοποίηση αυτή των σωλήνων προβλέπεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255, η δε επιλογή σειρά/τύπου πρέπει να γίνεται από τη Μελέτη με βάση τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης.

- Οι σωληνώσεις μπορούν κατά περίπτωση να εγκαθίστανται:
  - Ακάλυπτες σε απόσταση από τοίχο.
  - Σε κατακόρυφα φρεάτια (shafts) και οριζόντια κανάλια.
  - Κάτω από το επίχρισμα.
- Οι συνδέσεις γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με χαλκοσωλήνες πρέπει να γίνονται μέσω κατάλληλων εξαρτημάτων (διηλεκτρικών συνδέσμων) για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης των χαλυβδοσωλήνων. Οι ενώσεις αυτές πρέπει να είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) πρέπει να τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται, εκτός εάν το εγκρίνει ο Επιβλέπων Μηχανικός, λαμβάνοντας υπόψη τυχόν τοπικές συνθήκες, πρέπει δε να σημειώνονται στα σχέδια.

- Η διέλευση σωλήνων μέσα από δάπεδα, οροφές ή τοίχους πρέπει να γίνεται μέσω προστατευτικών χιτωνίων ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία

- Οι σωληνώσεις πρέπει να διακλαδίζονται και να ενώνονται μεταξύ τους με κοχλιωτά εξαρτήματα, (καμπύλες, γωνίες, ταυ, συστολές κ.λπ.), γαλβανισμένες φλάντζες με στεγανοποιητικά παρεμβύσματα, διμερείς συνδέσμους που επιτυγχάνουν υδραυλική στεγανότητα, αποκλειομένης της συγκόλλησης.

- Εάν πρέπει να γίνει συγκόλληση γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων τους απαιτείται αφαίρεση του υπάρχοντος γαλβανίσματος, συγκόλληση και κατόπιν εφαρμογή ειδικής αντισκωριακής προστασίας του τμήματος γύρω από τη ραφή με υλικά (αστάρι – χρώμα) που περιέχουν μεγάλο ποσοστό ψευδαργύρου (ψυχρό γαλβάνισμα).

- Οι σωληνώσεις που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους πρέπει να προστατεύονται από τον παγετό με κατάλληλη μόνωση και να διαθέτουν διάταξη (κρουνό) εκκένωσης,

- Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται από συνεργείο με επικεφαλής αδειούχο Υδραυλικό, ο οποίος δύναται να επικουρείται από αδειούχο πιστοποιημένο Συγκολλητή, όπου απαιτείται.

4.4 Κατασκευαστικές απαιτήσεις

- Η κατασκευή των σωληνώσεων πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε να μην επέρχεται ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου. Δηλαδή απαγορεύεται η κάμψη των σωλήνων χωρίς τη χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού και χωρίς τη σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Οι υδραυλικές σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ τους και από τα διάφορα οικοδομικά στοιχεία ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγησή τους. Όταν οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. γραμμές ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.) πρέπει να εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε να βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται έτσι ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματός του ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή

χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή κόφτη οξυγόνου. Προς τούτο πρέπει να προβλέπονται, στις θέσεις που απαιτείται, φλάντζες ή διμερείς σφιγκτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

- Οι σωλήνες πριν από την τοποθέτησή τους πρέπει να καθαρίζονται με βούρτσα και να τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, τις συνδέσεις τους ή τα στηρίγματα.

- Στα άκρα των σωλήνων, μέχρι να χρησιμοποιηθούν πρέπει να εφαρμόζονται πώματα για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα πρέπει να είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού ή στουπιού.

- Όταν απαιτείται στερέωση των σωλήνων στους τοίχους, πρέπει να χρησιμοποιείται αποκλειστικά ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου ή κονιάματος με περιεκτικότητα σε ασβέστη ή άμμο θαλάσσης. Γενικώς το κονίαμα που επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν πρέπει να προσβάλλει τα μέταλλα.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα ειδικά τεμάχια πρέπει να είναι απολύτως στεγανές.

- Στα τμήματα των σωληνώσεων που διαπερνούν δομικά στοιχεία (πλάκες και τοιχία από σκυρόδεμα, τοιχοδομές κλπ) απαγορεύονται οι οποιεσδήποτε συνδέσεις.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τις συσκευές ή τα όργανα πρέπει να γίνονται μέσω λυόμενων συνδέσμων ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα γαλβανισμένα εξαρτήματα πρέπει να είναι κοχλιωτές, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

- Όταν απαιτείται τεμάχιο μήκους μικρότερου των 3,0 m, η κοπή του σωλήνα πρέπει να γίνεται με σιδηροπρίονο ή κόφτη και να λειαίνονται τα κομμένα άκρα ώστε να ανοιχθεί το κωνικό σπείρωμα με τον βιδολόγο (φιλιέρα). Κατά την κοπή και το άνοιγμα του σπειρώματος απαιτείται προσοχή για να μην παραμορφωθούν οι σωλήνες κατά τη σύσφιξή τους στη μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Εάν οι σωλήνες παραμορφωθούν κατά τη διαδικασία αυτή δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στη σωληνογραμμή.

- Επίσης κατά τη διάρκεια ανοίγματος του σπειρώματος με εργαλείο χειρός πρέπει να αποφεύγονται οι ταλαντώσεις του άκρου που σπειροτομείται, προς αποφυγή ανομοιομορφίας στη γεωμετρία των δημιουργούμενων σπειρών, με αποτέλεσμα την κακή στεγανοποίηση.

- Οι αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων για την επίτευξη της προβλεπόμενης όδευσης του δικτύου πρέπει να υλοποιούνται με γαλβανισμένα ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας. Όταν απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας $\rho \leq 4d$, (όπου d η διάμετρος του σωλήνα) πρέπει να χρησιμοποιείται έτοιμη (προκατασκευασμένη) γωνία ή καμπύλη. Όταν απαιτείται μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας ($\rho > 4d$) επιτρέπεται η διαμόρφωση εν ψυχρώ με κουρμπαδόρο.

- Στις θέσεις αναχωρούντων κλάδων πρέπει πάντοτε να χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια (ταυ, σταυροί κ.λπ.).

- Οι διακλαδώσεις πρέπει να κατασκευάζονται με προσοχή ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στη ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων πρέπει να επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου.

- Δεν επιτρέπεται η εκδορά των σωληνώσεων και γενικά η καταστροφή της επιψευδαργύρωσης.

- Στις αλλαγές διατομής είναι απαραίτητη η χρήση συστολών με το επάνω μέρος της διαμορφούμενης σωλήνωσης σε ευθεία.

- Όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων πρέπει να έχουν εσωτερικό προδιαμορφωμένο σπείρωμα.

- Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου πρέπει να πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνον με τη χρήση γαλβανισμένων συνδέσμων (μούφες) από ελατό χυτοσίδηρο (malleable) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10242.

- Ως υλικό παρεμβύσματος για τη στεγάνωση των σπειρωμάτων στις συνδέσεις πρέπει να χρησιμοποιείται ταινία Teflon αντοχής σε θερμοκρασίες από -20 ºC μέχρι 110 ºC που δεν παρουσιάζει οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης ή άλλο στεγανοποιητικό υλικό, βάσει της αναφερόμενης στο κεφ. 2 σειράς Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 751-1 έως 3.

- Ειδικά για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης (πόσιμου νερού), απαιτείται τα υλικά στεγανοποίησης να έχουν υγειονομική έγκριση καταλληλότητας.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής για την αποφυγή κακώσεων.

Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν πρέπει να υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα.

Επίσης, ο χώρος απόθεσης πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διαβρώσεων και φθορών.

5.2 Χωνευτές σωληνώσεις

Γενικά δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων. Η χωνευτή τοποθέτηση σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να γίνει μόνο μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Σε περιπτώσεις χωνευτής τοποθέτησης των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων πρέπει να τηρούνται τα εξής:

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων πρέπει να ανοίγονται με επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές της τοιχοποιίας. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε σημείο του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (δοκοί, τοιχία, υποστυλώματα κ.λπ.). Εάν αυτό είναι αναγκαίο, πρέπει να υπάρχει προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Μελετητή του Έργου και να εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που θα υποδειχθούν από αυτόν.

- Εντοιχισμός γαλβανισμένων σωλήνων γίνεται μέχρι διάμετρο σωλήνα 1’’ και το επίχρισμα στη θέση του αυλακιού εντοιχισμού της πρέπει να ενισχύεται με συνθετικό πλέγμα.

- Στις χωνευτές σωληνώσεις πρέπει να αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του σκυροδέματος. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά.

- Οι χωνευτοί σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται πριν από την εφαρμογή του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την τελική στρώση να βρίσκονται τουλάχιστον 30 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα.

- Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες πρέπει να είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικούς εύκαμπτους σωλήνες προστασίας (σπιράλ) για την αποφυγή προσβολής του υλικού τους από το κονίαμα.

Όταν κατά τη χρήση του δικτύου αναπτύσσεται διαφορά θερμοκρασίας του ρέοντος υγρού με την εκάστοτε θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο πρέπει να θερμομονώνεται.

5.3 Εμφανείς σωληνώσεις

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων πρέπει να στηρίζονται σε τοίχους με τυποποιημένα βιομηχανικής κατασκευής στηρίγματα ή να αναρτώνται από τις οροφές με κατάλληλους τυποποιημένους βιομηχανικής κατασκευής αναρτήρες, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για τη στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης ή άλλα ελάσματα, πρέπει να είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση, να μην προκαλούν ηλεκτρολυτική διάβρωση στους σωλήνες και να είναι ανθεκτικά στις μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις.

- Οι χαλύβδινες βάσεις των τυποποιημένων στηριγμάτων(όπου απαιτούνται), εφ' όσον δεν είναι προβαμμένα, πρέπει να απολιπαίνονται και να προστατεύονται με δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής μετά την κατάλληλη προετοιμασία.

- Όταν οι χαλύβδινες βάσεις των τυποποιημένων στηριγμάτων παραδίδονται προβαμμένες, μετά την ολοκλήρωση της σωληνογραμμής πρέπει να γίνεται πλήρης αποκατάσταση της βαφής τους σύμφωνα με τις υποδείξεις της εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται σε στηρίγματα αγκυρούμενα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών, η σωλήνωση πρέπει να διαμορφώνεται και να στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

- Οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες ή σιδηροδοκούς με τη βοήθεια στηριγμάτων κατάλληλου τύπου (Ω.,U).

- Τα στηρίγματα πρέπει να είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και να συνδέονται με τις σιδηρογωνίες μέσω γαλβανισμένων κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ.

  Η στερέωση στα οικοδομικά στοιχεία εσωτερικών χώρων πρέπει να γίνεται με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα και κοχλίες, ενώ σε εξωτερικούς χώρους με επιπλέον χρήση στεγανωτικής μαστίχης στις οπές..

  Στην περίπτωση ανάρτησης πρέπει να χρησιμοποιούνται ράβδοι ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης “ισοδύναμης” διατομής από την αναγραφόμενη στον ακόλουθο Πίνακα 2, στον οποίο δίνονται οι μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων.

  Στις θέσεις εγκατάστασης βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, πρέπει να τοποθετούνται στηρίγματα και στις δύο πλευρές των εξαρτημάτων αυτών.

Πίνακας 2 - Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος σωλήνα			Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων οριζοντίων σωληνώσεων	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων κατακορύφων σωληνώσεων	Διάμετρος ράβδου στήριξης
Εξωτερική (mm)	Σπειρώματος (inches)	Ονομαστική (mm)			
≤ 33,7	≤ Φ 1”	≤ 25	2,5 m	2,5-m	10-mm
42,4	Φ 1 1/4”	32	2,5 m	3,0-m	12-mm
48,3	Φ 1 1/2”	40	3 m	3,5-m	12-mm
60,3”	Φ 2”	50	3 m	3,5 m	12-mm
76,1	Φ 2 1/2”	65	3,5 m	4,5 m	16 mm
88,9	Φ 3”	80	3,5 m	4,5 m	16 mm
≥ 114.3	Φ ≥ 4"	≥ 100	3,5 m	4,5 m	16 mm

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, αφού οι σωληνώσεις καθαρισθούν πλήρως με πεπιεσμένο αέρα ώστε να απομακρυνθούν τυχόν υπολείμματα από την κατασκευή, ακολουθούν οι συνδυασμένες δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου με νερό, κατά τμήματα ή συνολικά, πριν από την (πιθανή) κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή πρέπει να γίνεται με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από τη μέγιστη πίεση λειτουργίας του δικτύου επί 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό και απαιτείται χρόνος εξισορρόπησης της 10 λεπτά.

Επισημαίνεται ότι πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφευχθούν ζημιές λόγω πίεσης ή υδραυλικού πλήγματος.

Η δοκιμή πρέπει να γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής, ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής και πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.

Τυχόν διαρροές πρέπει να αποκαθίστανται και να επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διάταξη (εάν έχει τηρηθεί η εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής και εάν έχουν εγκατασταθεί τα προβλεπόμενα εξαρτήματα), τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών), την κατάσταση του γαλβανίσματος (αν υπάρχουν εκδορές κλπ), τη θερμομόνωση (αν προβλέπεται) και την αντισκωριακή προστασία/βαφή.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίνεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται όταν διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου:

Πρέπει να δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για τη στερέωση του δικτύου:

  Πρέπει να δίνεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του εγκατεστημένου σωλήνα, να τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και να πακτώνεται με τσιμεντοειδή υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Πρέπει να δίνεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου..

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα (m) αποπερατωμένων σωληνώσεων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, ανάλογα με τη διάμετρό τους, το πάχος του τοιχώματος και την ποιότητα του χάλυβα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων σωλήνων
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων στηριγμάτων πάσης φύσεως
- Η κατασκευή και στεγανοποίηση των χιτωνίων διέλευσης της σωληνογραμμής (υλικά και εργασία)
- Η διάνοιξη οπών διέλευσης της σωληνογραμμής από δομικά στοιχεία, καθώς και αυλάκων εντοιχισμού
- Τα κονιάματα πάκτωσης των σωληνώσεων σε αύλακες, όπου απαιτείται (εργασία και υλικά)
- Τα πάσης φύσεως απαιτούμενα υλικά και αναλώσιμα συγκόλλησης
- Η απομείωση των σωλήνων (ρετάλια).
- Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι συσκευές ελέγχου της ροής (δικλείδες, τεμάχια εξάρμωσης κλπ), οι φλάντζες, τα ειδικά τεμάχια (γωνιές, ταυ, συστολές κλπ) και οι τυχόν απαιτούμενες ειδικές κατασκευές στήριξης των σωλήνων, επιμετρούνται ιδιαίτερα ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους (τύπος, ονομαστική διάμετρος, υλικό κατασκευής κλπ) με βάση τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροεργαλείων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες επισημαίνονται οι σχετικοί με τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων), τον χειρισμό συσκευών συγκόλλησης και τις διατρήσεις και χανδρώσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/σύνδεσης των σωλήνων πρέπει να γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό και να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής .

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Πρέπει να τηρούνται οι προβλεπόμενες διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα υλικά (τεμάχια σωλήνων κλπ) πρέπει να περισυλλέγονται χωριστά από τα προϊόντα αποξηλώσεων και χανδρώσεων και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι γενικώς μη βιοαποσυνθέσιμα.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΤΟΤΕΕ 2412*: Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις (κατά το μέρος που ισχύει)*

[2] ΤΟΤΕΕ 2421- *Μέρος 1: Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει).*

[3] ΤΟΤΕΕ 2423*: Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Κλιματισμός κτιριακών χώρων(κατά το μέρος που ισχύει) .*

[4] Οδηγία 2014/68 ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Μαΐου 2014 , για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά. -- Οδηγία PED (Pressure Equipment Directive)*

[5] Υπουργική Απόφαση οικ. 74124/ΔΤΒΝ 1431/2016 - *ΦΕΚ 2278/Β/22-7-2016: Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/68/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Μαΐου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά*

[6] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[7] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99

[8] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[9] ΠΔ 305/96 - *Περί ελαχίστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια.*

[10] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

2021-05-21 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

Building piping systems under pressure with seamless, galvanized steel tubes

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

4.4 Κατασκευαστικές απαιτήσεις

5 Μέθοδος κατασκευής δικτύων με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

5.2 Χωνευτές σωληνώσεις

5.3 Εμφανείς σωληνώσεις

6 Έλεγχοι - Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**)Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στη συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στη χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση σωληνώσεων με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής σε κτιριακά δίκτυα ύδρευσης, θέρμανσης - κλιματισμού, πυρόσβεσης, ομβρίων, απορροής συμπυκνωμάτων κλπ.

Η παρούσα δεν εφαρμόζεται σε δίκτυα φυσικού αερίου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 751-1	*Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 1: Anaerobic jointing compounds -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 1: Αναερόβιες συνδετικές ουσίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 751-2	*Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 2: Non-hardening jointing compounds -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 2: Μη σκληρυνόμενες συνδετικές ουσίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 751-3	*Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 3: Unsintered PTFE tapes -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 3: Μη τηκόμενες ταινίες PTFE*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1123-2	*Pipes and fittings of longitudinally welded hot-dip galvanized steel tube with spigot and socket for waste water systems - Part 2: Dimensions -- Σωλήνες και εξαρτήματα σωληνώσεων από χάλυβα με γαλβάνισμα εν θερμώ συγκολλημένων κατά μήκος με σύνδεση αρσενικού-θηλυκού για συστήματα αποβλήτων - Μέρος 2: Διαστάσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10204	*Metallic products - Types of inspection documents -- Μεταλλικά προϊόντα - Τύποι εγγράφων ελέγχου*

ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-1	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Electric welded and submerged arc welded non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Ηλεκτροσυγκολλητοί και βυθισμένου τόξου μη κεκραμένων χαλύβδινων σωλήνων με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασίες δωματίου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-2	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Electric welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 2: Ηλεκτροσυγκολλητοί μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε υψηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-3	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 3: Electric welded and submerged arc welded alloy fine grain steel tubes with specified room, elevated and low temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 3: Ηλεκτροσυγκολλητοί και βυθισμένου τόξου κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες δωματίου σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-4	*Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 4: Electric welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 4: Ηλεκτροσυγκολλητοί μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε χαμηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10240	*Internal and/or external protective coatings for stel tubes - Specification for hot dip galvanized coatings applied in automatic plants -- Εσωτερικές ή/και εξωτερικές προστατευτικές επικαλύψεις για χαλύβδινους σωλήνες - Προδιαγραφές για επιψευδαργύρωση με εν θερμώ εμβάπτιση σε αυτόματες εγκαταστάσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10241	*Steel threaded pipe fittings -- Χαλύβδινα εξαρτήματα σωληνώσεων με σπείρωμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10242	*Threaded pipe fitting in malleabale cast iron -- Εξαρτήματα σωλήνων με σπείρωμα από μαλακτό χυτοσίδηρο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10255	*Non-Alloy steel tubes suitable for welding and threading - Technical delivery conditions -- Μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για συγκόλληση και κατασκευή σπειρωμάτων - Τεχνικοί όροι παράδοσης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

Για το σύνολο των κτιριακών εφαρμογών της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, έχουν εφαρμογή χαλυβδοσωλήνες που εμπίπτουν στο εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255.

Για τους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (seamless) σε κτιριακές εγκαταστάσεις υπό πίεση, στις περιπτώσεις χρήσης σωλήνων με διαμέτρους μεγαλύτερες των προβλεπόμενων στο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255, έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 10216, (όπως σε τεχνικές εγκαταστάσεις μεγάλων κτιρίων αεροδρομίων,

αμαξοστασίων κλπ) ανάλογα με τις καθοριζόμενες ιδιότητές τους σε συνήθεις, υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες και τον τύπο του χάλυβα κατασκευής τους.

Πίνακας 1 - Συνήθεις τύποι χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10216

Πρότυπο σωλήνων	Τύπος χάλυβα κατασκευής
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-1	P355N, P460N, P355NH, P460NH, P275NL1, P355NL1, P460NL1, P275NL2, P355NL2, P460NL2
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-2	P195GH, P235GH, P265GH,16Mo3
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-3	P275NL1, P355N, P355NH, P460N ...
ΕΛΟΥ ΕΝ 10216-4	P215NL, P265NL

Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής που χρησιμοποιούνται για συγκολλήσεις και κατασκευή σπειρωμάτων, πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10255 και υποχρεωτικά:

α. να φέρουν σήμανση CE και

β. να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255 καλύπτει μη κεκραμένους χαλυβδοσωλήνες εξωτερικής διαμέτρου 10,2 έως 165,1 mm, δύο σειρών, H: heavy series και M: medium series, και τριών τύπων (L, L1, L2), ανάλογα με το πάχος τοιχώματος (π.χ. για σειρές H, 2,6 mm ≤ T ≤ 5,4 mm και σειρές M, 2,0 mm ≤ T ≤ 5,0 mm) και το βάρος ανά μέτρο μήκους σωλήνα, κατηγορίας χάλυβα S195T, που δύνανται να διατίθενται με ποικίλες επιλογές για το φινίρισμα των άκρων τους και τις επιστρώσεις τους.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τους μη κεκραμένους χαλυβδοσωλήνες κατάλληλους για συγκόλληση και κατασκευή σπειρωμάτων, ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10255.

Για το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντοχής σε διαρροή τίθεται ελάχιστο όριο (threshold values) και ως εκ τούτου υποχρεωτικά πρέπει να δηλώνονται οι επιδόσεις αυτού στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων. Ομοίως πρέπει να δηλώνεται το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντίδρασης στη φωτιά με επιτρεπόμενο επίπεδο A1.

Οι σωλήνες πρέπει να φέρουν ευδιάκριτη σήμανση με αναγραφή της σειράς (H:heavy series ή M: medium series) ή του τύπου (L, L1, L2) ή του πάχους τοιχώματος (T) αναλόγως των διαστάσεων τους, της διαδικασίας παραγωγής (S για σωλήνες χωρίς ραφή), του εναρμονισμένου προτύπου, της εξωτερικής διαμέτρου (D) ή του μεγέθους σπειρώματος (R) και του σήματος του παραγωγού.

Για τα χαλύβδινα εξαρτήματα των χαλυβδοσωλήνων έχει εφαρμογή το Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10241 και για τα κατασκευασμένα από μαλακτό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10242 (τεχνικοί όροι παράδοσης), οι δε διαστάσεις τους τυποποιούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1123-2.

Επιπλέον οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής και τα ειδικά τεμάχιά τους πρέπει να συνοδεύονται από Πιστοποιητικό Επιθεώρησης τύπου 3.1 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10204, το οποίο εκδίδεται από τον παραγωγό και επαληθεύεται από ανεξάρτητους επιθεωρητές.

Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής τυποποιούνται ως προς την εξωτερική τους διάμετρο σε mm και κατατάσσονται σε δύο σειρές διαμέτρων (1 και 2). Στην πράξη έχει καθιερωθεί να μετρώνται οι μεταλλικοί σωλήνες μικρών διαμέτρων σε ίντσες και η αντιστοιχία τους με τους τους σωλήνες κατά το μετρικό σύστημα προσδιορίζεται μέσω ειδικών πινάκων.

Στη Μελέτη ή στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) του Έργου πρέπει να αναφέρονται οι απαιτούμενες επιδόσεις για τα βασικά χαρακτηριστικά που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του

Έργου. Με τον τρόπο αυτό η Μελέτη προσδιορίζει το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής και των μερών της.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα πλήρη χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει στο έργο (γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα σύνδεσης), τα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης.

Οι σωλήνες πρέπει γενικώς να είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461 ή το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10240 .

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

Στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης από οικοδομικά στοιχεία απαιτούνται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

- Τα χιτώνια μπορεί να είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διέλευσης δαπέδων πρέπει να εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες Τα χιτώνια πρέπει να στεγανοποιούνται με κατάλληλη μαστίχη. Τα χιτώνια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους και οροφές πρέπει επίσης να στεγανοποιούνται.
- Όταν τα χιτώνια διέρχονται μέσω δαπέδων ή τοίχων με απαιτήσεις πυροπροστασίας, το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου πρέπει να πληρούται με άκαυστο υλικό.
- Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να μεταφέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια πρέπει να τοποθετούνται ομόκεντρα με τους σωλήνες.
- Στις θέσεις διέλευσης των σωλήνων από τοίχους ή δάπεδα υπογείων, για την αποφυγή της εισόδου υπογείων υδάτων στο κτίριο πρέπει να τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (puddle) ή υδατοστεγή χιτώνια.
- Τα χιτώνια που διέρχονται από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να τοποθετούνται πριν την σκυροδέτηση και να σταθεροποιούνται στον ξυλότυπο ή να προσδένονται στον σιδηροπλισμό ώστε να παραμείνουν ακλόνητα κατά την έγχυση του σκυροδέματος.
- Εάν οι τοποθετούμενοι σωλήνες φέρουν εξωτερική μόνωση στις θέσεις διέλευσής τους από τα χιτώνια, απαιτείται πρόσθετη προστασία της μόνωσης έναντι τριβών στην επιφάνεια του χιτωνίου λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης (π.χ. με μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, εφαπτόμενο στην επιφάνεια της μόνωσης).

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες της Μελέτης, ανάλογα με την εγκατάσταση (ύδρευσης, πυρόσβεσης, θέρμανσης ή κλιματισμού). Επιπλέον επισημαίνονται και τα εξής:

- Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων άνω των 2" υπό υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες.

- Οι συνδέσεις γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με χαλκοσωλήνες πρέπει να γίνονται μέσω κατάλληλων εξαρτημάτων (διηλεκτρικών συνδέσμων) για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης των χαλυβδοσωλήνων. Οι ενώσεις αυτές πρέπει να είναι επισκέψιμες.

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) πρέπει να τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται, εκτός εάν το εγκρίνει ο Επιβλέπων Μηχανικός, λαμβάνοντας υπόψη τυχόν τοπικές συνθήκες και σημειώνονται στα σχέδια.

- Η διέλευση σωλήνων μέσα από δάπεδα, οροφές ή τοίχους πρέπει να γίνεται μέσω προστατευτικών χιτωνίων ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να διακλαδίζονται και να ενώνονται μεταξύ τους με κοχλιωτά εξαρτήματα (καμπύλες, γωνίες, ταυ, συστολές κλπ), γαλβανισμένες φλάντζες με στεγανοποιητικά παρεμβύσματα, διμερείς συνδέσμους που επιτυγχάνουν υδραυλική στεγανότητα, αποκλειομένης της

συγκόλλησης. Σε περίπτωση που πρέπει να γίνει συγκόλληση γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων τους, απαιτείται αφαίρεση του υπάρχοντος γαλβανίσματος, συγκόλληση και κατόπιν εφαρμογή ειδικής αντισκωριακής προστασίας του τμήματος γύρω από τη ραφή με υλικά (αστάρι - χρώμα) που περιέχουν μεγάλο ποσοστό ψευδαργύρου (ψυχρό γαλβάνισμα).

- Οι σωληνώσεις που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους πρέπει να προστατεύονται από τον παγετό με κατάλληλη μόνωση και να διαθέτουν διάταξη (κρουνό) εκκένωσης.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται από συνεργείο με επικεφαλής αδειούχο Υδραυλικό, ο οποίος δύναται να επικουρείται από αδειούχο πιστοποιημένο Συγκολλητή, όπου απαιτείται.

4.4 Κατασκευαστικές απαιτήσεις

- Η κατασκευή των σωληνώσεων πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε να μην επέρχεται ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου. Δηλαδή απαγορεύεται η κάμψη των σωλήνων χωρίς τη χρησιμοποίηση του κατάλληλου εξοπλισμού και χωρίς τη σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Οι υδραυλικές σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ τους και από τα διάφορα οικοδομικά στοιχεία ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγησή τους. Όταν οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. γραμμές ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.) πρέπει να εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε να βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται έτσι ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματός του ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή κόφτη οξυγόνου. Προς τούτο πρέπει να προβλέπονται, στις θέσεις που απαιτείται, φλάντζες ή διμερείς σφιγκτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

- Οι σωλήνες πριν από την τοποθέτησή τους πρέπει να καθαρίζονται με βούρτσα και να τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, τις συνδέσεις τους ή τα στηρίγματα.

- Οι σωλήνες πρέπει να πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα πρέπει να είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού ή στουπιού.

- Όταν απαιτείται στερέωση των σωλήνων στους τοίχους, πρέπει να χρησιμοποιείται αποκλειστικά ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου ή κονιάματος με περιεκτικότητα σε ασβέστη ή άμμο θαλάσσης. Γενικώς το κονίαμα που επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν πρέπει να προσβάλλει τα μέταλλα.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα ειδικά τεμάχια πρέπει να είναι απολύτως στεγανές.

- Στα τμήματα των σωληνώσεων που διαπερνούν δομικά στοιχεία (πλάκες και τοιχία από σκυρόδεμα, τοιχοδομές κλπ) απαγορεύονται οι οποιεσδήποτε συνδέσεις.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τις συσκευές ή τα όργανα πρέπει να γίνονται μέσω λυόμενων συνδέσμων ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

- Όταν απαιτείται τεμάχιο μήκους μικρότερου των 3,0 m, η κοπή του σωλήνα πρέπει να γίνεται με σιδηροπρίονο ή κόφτη και να λειαίνονται τα κομμένα άκρα, ώστε να ανοιχθεί το κωνικό σπείρωμα με τον βιδολόγο (φιλιέρα).

- Κατά την κοπή και το άνοιγμα του σπειρώματος απαιτείται προσοχή για να μην παραμορφωθούν οι σωλήνες κατά τη σύσφιξή τους στη μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Εάν οι σωλήνες παραμορφωθούν κατά την διαδικασία αυτή δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στη σωληνογραμμή.

- Επίσης κατά τη διάρκεια ανοίγματος του σπειρώματος με εργαλείο χειρός πρέπει να αποφεύγονται οι ταλαντώσεις του άκρου που σπειροτομείται, προς αποφυγή ανομοιομορφίας στη γεωμετρία των δημιουργούμενων σπειρών, με αποτέλεσμα την κακή στεγανοποίηση.

- Οι αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων για την επίτευξη της προβλεπόμενης όδευσης του δικτύου πρέπει να υλοποιούνται με γαλβανισμένα ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας. Όταν απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας ρ ≤ 4d, (όπου d η διάμετρος του σωλήνα) πρέπει να χρησιμοποιείται έτοιμη (προκατασκευασμένη) γωνία ή καμπύλη. Όταν απαιτείται μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας (ρ > 4d) επιτρέπεται η διαμόρφωση εν ψυχρώ με κουρμπαδόρο.

- Στις αλλαγές διατομής συνιστάται η χρήση συστολών.

- Στις θέσεις αναχωρούντων κλάδων πρέπει πάντοτε να χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια (ταυ, σταυροί κλπ).

- Ως υλικό παρεμβύσματος για τη στεγάνωση των σπειρωμάτων στις συνδέσεις πρέπει να χρησιμοποιείται ταινία Teflon αντοχής σε θερμοκρασίες από -20 ºC μέχρι 110 ºC που δεν παρουσιάζει οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης ή άλλο στεγανοποιητικό υλικό, βάσει της αναφερόμενης στο κεφ. 2 σειράς Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 751-1 έως 3.

- Ειδικά για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης (πόσιμου νερού), απαιτείται τα υλικά στεγανοποίησης να έχουν υγειονομική έγκριση καταλληλότητας.

Οι διακλαδώσεις πρέπει να κατασκευάζονται με προσοχή ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στη ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων πρέπει να επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου.

5 Μέθοδος κατασκευής δικτύων με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής για την αποφυγή κακώσεων.

Η απόθεσή τους πρέπει να γίνεται σε προστατευόμενο και φυλασσόμενο χώρο, στον οποίο δεν εκτελούνται εργασίες. Ο χώρος αυτός πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διάβρωσης και φθορών.

5.2 Χωνευτές σωληνώσεις

Γενικώς δεν προβλέπεται ο εντοιχισμός των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων άνευ ραφής, παρά μόνο η διέλευση μέσω των οικοδομικών στοιχείων. Η χωνευτή τοποθέτηση σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να γίνει μόνο μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Εντοιχισμός γαλβανισμένων σωλήνων γίνεται μέχρι διάμετρο σωλήνα 1’’ και το επίχρισμα στη θέση του αυλακίου εντοιχισμού της πρέπει να ενισχύεται με συνθετικό πλέγμα

Απαγορεύεται η λάξευση των στοιχείων από σκυρόδεμα χωρίς την άδεια του Επιβλέποντα Μηχανικού.

5.3 Εμφανείς σωληνώσεις

- Οι σωληνώσεις που καλύπτονται από πετάσματα που μπορούν να αφαιρεθούν (π.χ. γυψοσανίδες, τσιμεντοσανίδες κλπ) θεωρούνται εμφανείς.

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων πρέπει να στηρίζονται σε τοίχους με τυποποιημένα βιομηχανικής κατασκευής στηρίγματα ή να αναρτώνται από τις οροφές με κατάλληλους τυποποιημένους βιομηχανικής κατασκευής αναρτήρες, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για τη στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης ή άλλα ελάσματα, πρέπει να είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση, να μην προκαλούν ηλεκτρολυτική διάβρωση στους σωλήνες και να είναι ανθεκτικά στις μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις.

  Οι χαλύβδινες βάσεις των τυποποιημένων στηριγμάτων (όπου απαιτούνται), εφ' όσον δεν είναι προβαμμένες, πρέπει να απολιπαίνονται και να προστατεύονται με δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής μετά την κατάλληλη προετοιμασία.

  Όταν οι χαλύβδινες βάσεις των τυποποιημένων στηριγμάτων παραδίδονται προβαμμένες, μετά την ολοκλήρωση της σωληνογραμμής πρέπει να γίνεται πλήρης αποκατάσταση της βαφής τους σύμφωνα με τις υποδείξεις του εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής.

- Οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες ή σιδηροδοκούς με τη βοήθεια στηριγμάτων κατάλληλου τύπου (Ω, U). Τα στηρίγματα πρέπει να είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και να συνδέονται με τις σιδηρογωνίες μέσω γαλβανισμένων κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ.

  Η στερέωση στα οικοδομικά στοιχεία εσωτερικών χώρων πρέπει να γίνεται με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα και κοχλίες, ενώ σε εξωτερικούς χώρους με επιπλέον χρήση στεγανωτικής μαστίχης στις οπές. Στην περίπτωση ανάρτησης πρέπει να χρησιμοποιούνται ράβδοι ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης “ισοδύναμης” διατομής από την αναγραφόμενη στον ακόλουθο Πίνακα 2, στον οποίο δίνονται οι μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων.

Πίνακας 2 - Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος σωλήνα			Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων οριζοντίων σωληνώσεων	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων κατακορύφων σωληνώσεων	Διάμετρος ράβδου στήριξης
Εξωτερική (mm)	Σπειρώματος (inches)	Ονομαστική (mm)			
≤ 33,7	≤ Φ 1”	≤ 25	2,5 m	2,5-m	10-mm
42,4	Φ 1 1/4”	32	2,5 m	3,0-m	12-mm
48,3	Φ 1 1/2”	40	3 m	3,5-m	12-mm
60,3”	Φ 2”	50	3 m	3,5 m	12-mm
76,1	Φ 2 1/2”	65	3,5 m	4,5 m	16 mm
88,9	Φ 3”	80	3,5 m	4,5 m	16 mm
≥ 114.3	Φ ≥ 4''	≥ 100	3,5 m	4,5 m	16 mm

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται σε στηρίγματα αγκυρούμενα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών, η σωλήνωση πρέπει να διαμορφώνεται και να στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

  Στις θέσεις εγκατάστασης βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, πρέπει να τοποθετούνται στηρίγματα και στις δύο πλευρές των εξαρτημάτων αυτών.

6 Έλεγχοι - Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, αφού οι σωληνώσεις καθαριστούν πλήρως με πεπιεσμένο αέρα ώστε να απομακρυνθούν τυχόν υπολείμματα από την κατασκευή, ακολουθούν οι συνδυασμένες δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου με νερό, κατά τμήματα ή ολόκληρου, πριν από την (πιθανή) κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή πρέπει να γίνεται με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από τη μέγιστη πίεση λειτουργίας του δικτύου επί 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό και ο χρόνος εξισορρόπησης της ανέρχεται σε 10 λεπτά. Επισημαίνεται ότι πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφευχθούν ζημιές λόγω πίεσης ή υδραυλικού πλήγματος.

Η δοκιμή πρέπει να γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής, ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής και πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό, για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.

Τυχόν διαρροές πρέπει να αποκαθίστανται και να επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διάταξη (εάν έχει τηρηθεί η εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής και εάν έχουν εγκατασταθεί τα προβλεπόμενα εξαρτήματα), τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών), την κατάσταση του γαλβανίσματος (αν υπάρχουν εκδορές κλπ), τη θερμομόνωση (αν προβλέπεται) και την αντισκωριακή προστασία/βαφή.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίνεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται όταν διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου:

  Πρέπει να δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για τη στερέωση του δικτύου:

  Πρέπει να δίνεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του εγκατεστημένου σωλήνα, να τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και να πακτώνεται με τσιμεντοειδή υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Πρέπει να δίνεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου. .

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα (m) αποπερατωμένων σωληνώσεων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανάλογα με τη διάμετρό τους, το πάχος του τοιχώματος και την ποιότητα του γαλβανισμένου χάλυβα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων σωλήνων
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων στηριγμάτων πάσης φύσεως
- Η κατασκευή και στεγανοποίηση των χιτωνίων διέλευσης της σωληνογραμμής (υλικά και εργασία)
- Η διάνοιξη οπών διέλευσης της σωληνογραμμής από δομικά στοιχεία, καθώς και αυλάκων εντοιχισμού
- Τα κονιάματα πάκτωσης των σωληνώσεων σε αύλακες, όπου απαιτείται (εργασία και υλικά)
- Τα πάσης φύσεως απαιτούμενα υλικά και αναλώσιμα συγκόλλησης
- Η απομείωση των σωλήνων (ρετάλια).
- Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι συσκευές ελέγχου της ροής (δικλείδες, τεμάχια εξάρμωσης κλπ), οι φλάντζες, τα ειδικά τεμάχια (γωνιές, ταυ, συστολές κλπ) και οι τυχόν απαιτούμενες ειδικές κατασκευές στήριξης των σωλήνων, επιμετρούνται ιδιαίτερα, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους (τύπος, ονομαστική διάμετρος, υλικό κατασκευής κλπ) με βάση τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροεργαλείων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες επισημαίνονται οι σχετικοί με τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων), τον χειρισμό συσκευών συγκόλλησης και τις διατρήσεις και χανδρώσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/σύνδεσης των σωλήνων πρέπει να γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των εργασιών εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, και ο χειρισμός του πρέπει να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Πρέπει να τηρούνται οι προβλεπόμενες διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα υλικά (τεμάχια σωλήνων κλπ) πρέπει να περισυλλέγονται χωριστά από τα προϊόντα αποξηλώσεων και χανδρώσεων και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι γενικώς μη βιοαποσυνθέσιμα.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΤΟΤΕΕ 2412 - *Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις (κατά το μέρος που ισχύει)*

[2] ΤΟΤΕΕ 2421 - *Μέρος 1: Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει)*

[3] ΤΟΤΕΕ 2423 - *Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Κλιματισμός κτιριακών χώρων(κατά το μέρος που ισχύει)*

[4] Οδηγία 2014/68/ΕΕ - *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Μαΐου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά. -- Οδηγία PED (Pressure Equipment Directive)*

[5] Υπουργική Απόφαση οικ. 74124/ΔΤΒΝ 1431/2016 - *ΦΕΚ 2278/Β/22-7-2016: Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/68/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Μαΐου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά*

[6] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ*

[7] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99

[8] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*

[9] ΠΔ 305/96 - *Περί ελαχίστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια*

[10] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

2021-05-21 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Συστήματα σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες

Piping systems under pressure with stainless steel pipes

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα.....

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία.....

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση .....

4.4 Κατασκευαστικές απαιτήσεις.....

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες.....

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών.....

5.2 Χωνευτές σωληνώσεις .....

5.3 Εμφανείς σωληνώσεις.....

5.4 Έλεγχοι συγκολλήσεων.....

6 Έλεγχοι - Δοκιμές.....

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου .....

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης.....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος** .....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στη συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στη χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συστήματα σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής αυτής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση σωληνώσεων με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες μετά ή άνευ ραφής για δίκτυα αποβλήτων, δίκτυα αποσκληρυμένου νερού, δίκτυα μεταφοράς υγρών τροφίμων (π.χ. γάλα, λάδι κ.λπ.) και συναφείς εφαρμογές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1124-1	*Pipes and fittings of longitudinal welded stainless steel pipes with spigot and socket for waste water systems - Part 1: Requirements, testing, quality control -- Σωλήνες και εξαρτήματα σωλήνων από ανοξείδωτο χάλυβα συγκολλημένων κατά μήκος με σύνδεση αρσενικού-θηλυκού για συστήματα αποβλήτων - Μέρος 1: Απαιτήσεις, δοκιμές, έλεγχος ποιότητας*
ΕΛΟΤ EN 10204	*Metallic Products - Type of Inspection Documents -- Μεταλλικά προϊόντα - Τύποι εγγράφων ελέγχου*
ΕΛΟΤ EN 10253-4	*Butt-welding pipe fittings - Part 4: Wrought austenitic and austenitic-ferritic (duplex) stainless steels with specific inspection requirements -- Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση - Μέρος 4: Κατεργασμένοι ωστενιτικοί και ωστενιτικοί - φεριττικοί (διφασικοί) ανοξείδωτοι χάλυβες με ειδικές απαιτήσεις ελέγχου*
ΕΛΟΤ EN 10312	*Welded stainless steel tubes for the conveyance of aqueous liquids including water for human consumption - Technical delivery conditions -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι ανοξείδωτοι σωλήνες μεταφοράς υδατικών υγρών συμπεριλαμβανομένου του ύδατος για κατανάλωση από τον άνθρωπο - Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 2: Classification of environments -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 2: Ταξινόμηση περιβάλλοντος χώρου*
ΕΛΟΤ EN ISO 15609-1	*Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 1: Arc welding -- Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου*
ΕΛΟΤ EN ISO 15614-1	*Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys -- Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών*

συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Δοκιμή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση με τόξο και αέριο για χάλυβες και συγκόλληση με τόξο για νικέλιο και κράματα νικελίου.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί..

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

Για τους σωλήνες και εξαρτήματα σωλήνων από ανοξείδωτο χάλυβα για συστήματα αποβλήτων έχουν εφαρμογή οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1124-1, για τους δε συγκολλητούς χαλύβδινους ανοξείδωτους σωλήνες μεταφοράς υδατικών υγρών συμπεριλαμβανομένου του ύδατος, οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10312.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα τους από ανοιξείδωτο χάλυβα που ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1124-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10312 πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπλέον οι ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους πρέπει να συνοδεύονται από Πιστοποιητικό Επιθεώρησης τύπου 3.1 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10204, το οποίο εκδίδεται από τον παραγωγό και επαληθεύεται από ανεξάρτητους επιθεωρητές.

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των ανοξειδώτων χαλυβδοσωλήνων συνοψίζονται στο Παράρτημα ΖΑ των σχετικών εναρμονισμένων προτύπων. Υποχρεωτικά δηλώνεται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων κατ' ελάχιστον η επίδοση αντίδρασης στη φωτιά κατηγορίας Α1.

Στη Μελέτη ή στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) του Έργου πρέπει να αναφέρονται οι επιδόσεις για τα ουσιώδη αυτά χαρακτηριστικά που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του Έργου. Με τον τρόπο αυτό η Μελέτη προσδιορίζει το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής και των μερών της.

Οι ανοξείδωτοι σωλήνες τυποποιούνται ως προς την εξωτερική τους διάμετρο σε mm και κατατάσσονται σε δύο σειρές διαμέτρων (1 και 2).

Στη πράξη έχει καθιερωθεί να μετρώνται οι μεταλλικοί σωλήνες μικρών διαμέτρων σε ίντσες και η αντιστοιχία προσδιορίζεται μέσω ειδικών πινάκων.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα πλήρη χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει στο έργο (ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα σύνδεσης), τα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

Στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης από οικοδομικά στοιχεία απαιτούνται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

- Τα χιτώνια μπορεί να είναι από PVC ή άλλο συνθετικό υλικό. Τα χιτώνια διέλευσης δαπέδων πρέπει να εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Τα χιτώνια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους και οροφές πρέπει επίσης να στεγανοποιούνται.

- Όταν τα χιτώνια διέρχονται μέσω πετασμάτων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου πρέπει να πληρούται με άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να μεταφέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια πρέπει να τοποθετούνται ομόκεντρα με τους σωλήνες.

- Τα χιτώνια που διέρχονται από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να τοποθετούνται πριν από τη σκυροδέτηση και να σταθεροποιούνται στον ξυλότυπο ή να προσδένονται στον σιδηροπλισμό ώστε να παραμείνουν ακλόνητα κατά την έγχυση του σκυροδέματος.

- Εάν οι τοποθετούμενοι σωλήνες φέρουν εξωτερική μόνωση στις θέσεις διέλευσής τους από τα χιτώνια απαιτείται πρόσθετη προστασία της μόνωσης έναντι τριβών στην επιφάνεια του χιτωνίου λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης (π.χ. με μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, εφαπτόμενο στην επιφάνεια της μόνωσης).

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες της Μελέτης, ανάλογα με την εγκατάσταση . Επιπλέον επισημαίνονται και τα εξής:

- Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινων τμημάτων ή χαλύβδινων γαλβανισμένων τμημάτων σε σωληνώσεις κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χαλυβδοσωλήνα.

- Όλες οι σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών.

- Η διέλευση σωλήνων κάθετα μέσα από δάπεδα, οροφές ή τοίχους πρέπει να γίνεται μέσω προστατευτικών χιτωνίων ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.

- Όλες οι σωληνώσεις μέχρι 2" (DN 54 mm κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10312)πρέπει να διακλαδίζονται και να ενώνονται μεταξύ τους με εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες, ταυ, συστολές κ.λπ.) που φέρουν προκατασκευασμένα σπειρώματα, ενώ οι σωληνώσεις άνω των 2" με εξαρτήματα συγκολλητά.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται από συνεργείο με επικεφαλής αδειούχο Υδραυλικό , ο οποίος δύναται να επικουρείται από αδειούχο πιστοποιημένο συγκολλητή, όπου απαιτείται.

4.4 Κατασκευαστικές απαιτήσεις

- Η κατασκευή των σωληνώσεων πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε να μην επέρχεται ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου. Δηλαδή απαγορεύεται η κάμψη των σωλήνων χωρίς τη χρησιμοποίηση του κατάλληλου εξοπλισμού και χωρίς τη σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις, τόσο μεταξύ τους, όσο και από τα οικοδομικά στοιχεία, ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγησή τους. Όταν οι σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.) πρέπει να εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε να βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται έτσι ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματός τους ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής (η χρήση κόφτη οξυγόνου απαγορεύεται σε δίκτυα ανοξείδωτων σωλήνων). Προς τούτο πρέπει να προβλέπονται, στις θέσεις που απαιτείται, φλάντζες ή διμερείς σφιγκτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

- Οι σωλήνες πριν από την τοποθέτησή τους πρέπει να καθαρίζονται με πεπιεσμένο αέρα και να τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, στις συνδέσεις τους με συσκευές ή στα στηρίγματα.

- Οι σωλήνες πρέπει να πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα πρέπει να είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού ή στουπιού.

- Οι συνδέσεις ή οι συγκολλήσεις των σωλήνων με τα εξαρτήματα πρέπει να εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα.

- Κατά το μήκος διέλευσης οροφών, τοίχων ή δαπέδων απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

- Εάν απαιτείται να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου των 3 m, η κοπή του σωλήνα πρέπει να γίνεται με τροχό ανοξείδωτων σωλήνων και να λειαίνονται τα κομμένα άκρα. Κατά την κοπή και συγκόλληση πρέπει να παρεμβάλλονται κατάλληλα παρεμβύσματα ώστε να μην παραμορφωθούν οι σωλήνες κατά τη σύσφιξή τους στη μέγγενη. Σωλήνες που έχουν παραμορφωθεί πρέπει να απορρίπτονται.

- Στις αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων για την επίτευξη της προβλεπόμενης όδευσης του δικτύου πρέπει να χρησιμοποιούνται (προκατασκευασμένες) γωνίες ή καμπύλες με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, από ανοξείδωτο χάλυβα (αποκλειόμενης εντελώς της θέρμανσης οιασδήποτε μορφής για την κάμψη των σωλήνων). Όταν εφαρμόζεται μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας ή μικρές αξονικές εκτροπές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κουρμπαδόρος, αλλά μόνον εν ψυχρώ.

- Στις θέσεις αναχωρούντων κλάδων πρέπει πάντοτε να χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια (ταυ, σταυροί κλπ). Οι διακλαδώσεις πρέπει να κατασκευάζονται με προσοχή ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αντίστασης στη ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων πρέπει να επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου

- Όλοι οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων πάχους άνω των 2,5 mm, πρέπει να έχουν περιμετρικά διαμόρφωση με γωνία 35-45º, για την επίτευξη της σωστής συγκόλλησης τύπου V, μέχρι τη ρίζα της.

- Οι ενώσεις των τεμαχίων πρέπει να γίνονται με συγκόλληση τόξου βολφραμίου (TIG) σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου ή με κατάλληλο ηλεκτρόδιο ανοξείδωτων χαλύβων σε μεγαλύτερα πάχη σωλήνων..

- Για τη συγκόλληση των ανοξείδωτων σωλήνων, απαιτείται , κατά περίπτωση, ανάπτυξη μεθοδολογίας συγκόλλησης βάσει της σειράς προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15609 και αξιολόγησή της βάσει της σειράς προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15614 από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα.

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής για την αποφυγή κακώσεων.

Η απόθεσή τους πρέπει να γίνεται σε προστατευόμενο και φυλασσόμενο χώρο, στον οποίο δεν εκτελούνται εργασίες. Ο χώρος αυτός πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διάβρωσης και φθορών.

5.2 Χωνευτές σωληνώσεις

Γενικώς δεν προβλέπεται ο εντοιχισμός των ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων, παρά μόνο η διέλευση μέσω των οικοδομικών στοιχείων. Απαγορεύεται η λάξευση των στοιχείων από σκυρόδεμα χωρίς την άδεια του Επιβλέποντα Μηχανικού. Οι σωληνώσεις που καλύπτονται από πετάσματα που μπορούν να αφαιρεθούν δεν θεωρούνται χωνευτές.

5.3 Εμφανείς σωληνώσεις

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων πρέπει να στηρίζονται σε τοίχους με στηρίγματα ή να αναρτώνται από την οροφές με κατάλληλους αναρτήρες, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για τη στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης ή άλλα ελάσματα, πρέπει να είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση, ανάλογα με τον τύπο της εφαρμογής, την κατηγορία του περιβάλλοντος (C1-C5, κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2), τη θέση του εξαρτήματος και την πιθανότητα εμφάνισης γαλβανικού φαινομένου μεταξύ σωλήνα και στηριγμάτων.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται με ανοξείδωτα χημικά αγκύρια και στηρίγματα αγκυρούμενα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται, λόγω θερμικών διαστολών, η σωλήνωση πρέπει να διαμορφώνεται και να στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

- Οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται πάνω σε ειδικές βάσεις με τη βοήθεια στηριγμάτων ειδικού τύπου (Ω, U). Η επιλογή του συστήματος οριζόντιας στήριξης σχετίζεται με τον τύπο της εφαρμογής, την κατηγορία του περιβάλλοντος (C1-C5 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2), τη θέση του εξαρτήματος και την πιθανότητα εμφάνισης γαλβανικού φαινομένου μεταξύ σωλήνα και στηριγμάτων.

- Στην περίπτωση ανάρτησης πρέπει να χρησιμοποιούνται ράβδοι ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης “ισοδύναμης” διατομής από την αναγραφόμενη στον ακόλουθο Πίνακα 1, στον οποίο δίνονται οι μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων.

- Στις θέσεις εγκατάστασης βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, πρέπει να τοποθετούνται στηρίγματα και στις δύο πλευρές των εξαρτημάτων αυτών.

Πίνακας 1 - Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος σωλήνα	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων οριζοντίων σωληνώσεων	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων κατακόρυφων σωληνώσεων	Διάμετρος ράβδου στήριξης
≤ Φ 2 1/2”	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 3”	3,5 m	4,5 m	16 mm
≥ Φ 4”	4,0 m	4,5 m	16 mm

5.4 Έλεγχοι συγκολλήσεων

Μετά τη συγκόλληση πρέπει να εκτελείται ο έλεγχος της ραφής με ραδιογραφική μέθοδο ανάλογα με τον τύπο και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του δικτύου για τον εντοπισμό της θέσης και του βάθους πιθανών ατελειών.

Όταν εμφανίζεται επιφανειακή ατέλεια της ραφής η συγκόλληση μπορεί να συμπληρώνεται. Όταν όμως η ραφή εμφανίζει ατέλεια σε βάθος τότε πρέπει να αφαιρείται το υλικό της συγκόλλησης μέχρι τη ρίζα της ραφής και να επαναλαμβάνεται τοπικά το γέμισμα.

Όταν η ραφή εμφανίζει περισσότερες από μία ατέλειες η συγκόλληση πρέπει να επαναλαμβάνεται εξ αρχής με αφαίρεση ολόκληρης της ραφής. Μετά την οποιαδήποτε επέμβαση αποκατάστασης πρέπει να εκτελείται νέος έλεγχος.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων και επανελέγχων πρέπει να τηρούνται στον φάκελο ποιότητας του Έργου.

6 Έλεγχοι - Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, αφού οι σωληνώσεις καθαρισθούν πλήρως με νερό ώστε να απομακρυνθούν τυχόν υπολείμματα από την κατασκευή, ακολουθούν οι συνδυασμένες δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου, κατά τμήματα ή συνολικά, πριν από την (πιθανή) κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή πρέπει να γίνεται με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από τη μέγιστη πίεση λειτουργίας του δικτύου επί 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό και απαιτείται χρόνος εξισορρόπισής της 10 λεπτά.

Επισημαίνεται ότι πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφευχθούν ζημιές λόγω πίεσης ή υδραυλικού πλήγματος.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση της πίεσης.

Τυχόν διαρροές πρέπει να αποκαθίστανται και να επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διάταξη (εάν έχει τηρηθεί η εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής και εάν έχουν εγκατασταθεί τα προβλεπόμενα εξαρτήματα), τα στηρίγματα (αποστάσεις και κατάσταση αυτών) και η θερμομόνωση (αν προβλέπεται).

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αντικατάστασης αυτών Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται όταν διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου:

  Πρέπει να δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Πρέπει να δίνεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα (m) αποπερατωμένων σωληνώσεων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής ανάλογα με την διάμετρό τους, το πάχος του τοιχώματος και την ποιότητα του ανοξείδωτου χάλυβα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων σωλήνων
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων στηριγμάτων πάσης φύσεως
- Η κατασκευή και στεγανοποίηση των χιτωνίων διέλευσης της σωληνογραμμής (υλικά και εργασία)
- Η διάνοιξη οπών διέλευσης της σωληνογραμμής από δομικά στοιχεία
- Τα πάσης φύσεως απαιτούμενα υλικά και αναλώσιμα συγκόλλησης
- Η απομείωση των σωλήνων (ρετάλια).

- Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι συσκευές ελέγχου της ροής (δικλείδες, τεμάχια εξάρμωσης κλπ), οι φλάντζες, τα ειδικά τεμάχια (γωνιές, ταυ, συστολές κλπ) και οι τυχόν απαιτούμενες ειδικές κατασκευές στήριξης των σωλήνων, επιμετρούνται

.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροεργαλείων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες επισημαίνονται οι σχετικοί με τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων), τον χειρισμό συσκευών συγκόλλησης και τις διατρήσεις και χανδρώσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/σύνδεσης των σωλήνων πρέπει να γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των εργασιών εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, και ο χειρισμός του πρέπει να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Πρέπει να τηρούνται οι προβλεπόμενες διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Βιβλιογραφία

[1] Οδηγία 2014/68/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Μαΐου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά. -- Οδηγία PED (Pressure Equipment Directive)*

[2] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[3] *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[4] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[5] ΠΔ 305/96 - *Περί ελαχίστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια.*

[6] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

.

2021-12-10 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων ελεύθερης ροής με άκαμπτους πλαστικούς σωλήνες

Unpresurized building piping systems with rigid plastic pipes

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01 εγκρίθηκε την 2021-12-10 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

5 Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

5.2 Συνδέσεις των σωλήνων

5.3 Εγκιβωτισμός σωληνώσεων

5.4 Εγκατάσταση εμφανών σωληνώσεων

6 Έλεγχοι και δοκιμές για την παραλαβή

6.1 Γενικά

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στη συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στη χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων ελεύθερης ροής με άκαμπτους πλαστικούς σωλήνες

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων ελεύθερης ροής (βαρύτητας) αποχέτευσης λυμάτων, ακαθάρτων, ομβρίων κλπ, με πλαστικούς σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (U-PVC) πολυαιθυλένιο (PE) και πολυπροπυλένιο (PP).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1329-1	*Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτιριακών εγκαταστάσεων - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και του συστήματος*
ΕΛΟΤ EN 1451-1	*Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτιριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας)- Πολυπροπυλένιο (PP)- Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και του συστήματος*
ΕΛΟΤ EN 1453-1	*Plastics piping systems with structured-wall pipes for soil and waste discharge (low and high temperature) inside buildings - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων με δομημένα τοιχώματα αποχέτευσης (χαμηλή και υψηλή θερμοκρασία) εσωτερικά των κτιρίων - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινύλιο (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για τους σωλήνες και το σύστημα*
ΕΛΟΤ EN 12666-1	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες αποχετεύσεις χωρίς πίεση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Προδιαγραφή για σωλήνες, εξαρτήματα και σύστημα*
ΕΛΟΤ EN ISO 13259	*Thermoplastics piping systems for underground non-pressure applications - Test method for leaktightness of elastomeric sealing ring type joints -- Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες χωρίς πίεση εφαρμογές - Μέθοδοι δοκιμής στεγανότητας δακτυλίων*

ΕΛΟΤ EN 13476-1	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 1:General requirements and performance characteristics -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και αποχέτευση χωρίς πίεση - Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά*
ΕΛΟΤ EN 13598-2	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 2: Specifications for manholes and inspection chambers-- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 2: Προδιαγραφές για ανθρωποθυρίδες και φρεάτια επίσκεψης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

Οι άκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις αποχέτευσης λυμάτων, ακαθάρτων, ομβρίων κ.λπ..

Για τους άκαμπτους πλαστικούς σωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους (PVC-U, PE ή PP) και τα χαρακτηριστικά του διερχόμενου ρευστού, έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα που αναγράφονται στο κεφάλαιο 2 της παρούσας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά τους είναι η ονομαστική διάμετρος (DN/OD, κατά την εξωτερική διάμετρο ή DN/ID κατά την εσωτερική διάμετρο), η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας, η δακτυλιοειδής ακαμψία (SN), ο τυποποιημένος λόγος εξωτερικής διαμέτρου προς πάχος τοιχώματος (Standard Dimension Ratio, SDR), η ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή (MRS), η κατηγορία του υλικού κατασκευής, η ανθεκτικότητα σε δραστικά χημικά κλπ, σύμφωνα με τα σχετικά Πρότυπα.

Στη μελέτη ή στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) του Έργου πρέπει να αναφέρονται οι επιδόσεις για τα βασικά αυτά χαρακτηριστικά που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του Έργου. Με τον τρόπο αυτό η Μελέτη προσδιορίζει το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής και των μερών της.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα πλήρη χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει στο έργο (άκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες, εξαρτήματα σύνδεσης, μέθοδοι και υλικά συγκόλλησης), τα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης.

Τα προσκομιζόμενα προϊόντα, εκτός αυτών για τα οποία έχει εφαρμογή το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12666-1, πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικώς με το κατάλληλο Πιστοποιητικό Ελέγχου ή Συμμόρφωσης σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. Βιβλιογραφία [9] και [10]).

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

Στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης από οικοδομικά στοιχεία απαιτούνται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

- Τα χιτώνια μπορεί να είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διέλευσης δαπέδων πρέπει να εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Τα χιτώνια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους και οροφές πρέπει επίσης να στεγανοποιούνται.

- Όταν τα χιτώνια διέρχονται μέσω πετασμάτων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου πρέπει να πληρούται με άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να μεταφέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια πρέπει να τοποθετούνται ομόκεντρα με τους σωλήνες.

- Στις θέσεις διέλευσης των σωλήνων από τοίχους ή δάπεδα υπογείων, για την αποφυγή της εισόδου υπογείων υδάτων στο κτίριο πρέπει να τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (puddle) ή υδατοστεγή χιτώνια.

- Τα χιτώνια που διέρχονται από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να τοποθετούνται πριν τη σκυροδέτηση και να σταθεροποιούνται στον ξυλότυπο ή να προσδένονται στον σιδηροπλισμό ώστε να παραμείνουν ακλόνητα κατά την έγχυση του σκυροδέματος.

- Εάν οι τοποθετούμενοι σωλήνες φέρουν εξωτερική μόνωση στις θέσεις διέλευσής τους από τα χιτώνια απαιτείται πρόσθετη προστασία της μόνωσης έναντι τριβών στην επιφάνεια του χιτωνίου λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης (π.χ. με μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, εφαπτόμενο στην επιφάνεια της μόνωσης).

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες της Μελέτης, ανάλογα με την εγκατάσταση (αποχέτευσης λυμάτων, ακαθάρτων, ομβρίων κ.λπ.). Επιπλέον επισημαίνονται και τα εξής:

- Όταν οι σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. γραμμές ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.) πρέπει να εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε να βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.

- Πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων τους, πρέπει να ελέγχεται η καθαρότητα της εσωτερικής τους επιφάνειας.

- Η διαμόρφωση της σωλήνωσης πρέπει να γίνεται αποκλειστικά και μόνον με τα αντίστοιχα εξαρτήματα (γωνίες, ημιγωνίες, ταυ, ημιταύ, συστολές, σταυρούς κ.λπ.), απαγορευομένης ρητώς της δημιουργίας καμπυλών με χρήση οιασδήποτε πηγής θέρμανσης, όπως φλόγιστρα, αερόθερμα κ.λπ.

- Όλες οι σωληνώσεις πρέπει να διακλαδίζονται μόνο με ειδικά τεμάχια (ταυ, ημιταύ κ.λπ.).

- Οι σωλήνες πρέπει να πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν.

- Η ροή των υγρών και των μεταφερόμενων από αυτά στερεών στα δίκτυα αποχέτευσης πρέπει να είναι απρόσκοπτη και να αποκλείεται η απόθεση στερεών ή στερεοποιούμενων υλικών στο εσωτερικό τους.

- Τα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα πρέπει να ελέγχονται πριν από την εγκατάσταση και να αποκλείεται η χρήση τους εάν παρουσιάζουν ελαττώματα, τραυματισμούς ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που μπορεί να επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

- Οι ενώσεις των πλαστικών σωλήνων με σωλήνες από άλλο υλικό (χαλυβδοσωλήνες, χυτοσιδηροί σωλήνες κ.λπ.) πρέπει να γίνονται μέσω κατάλληλων για τον σκοπό αυτό συνδέσμων και να είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

- Απαγορεύεται γενικά να γίνονται συνδέσεις μέσα σε τοίχους, πλάκες, υποστυλώματα ή δοκούς.

- Σε περιπτώσεις που δεν μπορεί να αποφευχθεί, ακόμη και με ειδικές προβλέψεις, η φόρτιση και καταπόνηση των πλαστικών σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία τότε απαιτείται η προστασία τους με χυτοσιδηρούς ή χαλύβδινους σωληνωτούς μανδύες και αμφίπλευρη αρθρωτή σύνδεση των σωληνώσεων στα σημεία φόρτισης.

- Οι στηρίξεις, σε συνδυασμό με τις συνδέσεις, πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

- Απαγορεύεται ρητώς η χρήση οποιασδήποτε μορφής θέρμανσης (φλόγιστρο, αερόθερμο κ.λπ.) για τη διαμόρφωση της σωλήνωσης.

- Δεν θα γίνονται εργασίες μεταφοράς ή εγκατάστασης των σωλήνων όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 5 ºC, για την αποφυγή μόνιμων βλαβών στα υλικά λόγω κτυπημάτων, ρηγματώσεων, κοψιμάτων, στρεβλώσεων κ.λπ.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου των σωλήνων.

- Μείωση της διατομής των σωληνώσεων κατά τη φορά της ροής δεν επιτρέπεται. Αλλαγή της διατομής προς μεγαλύτερα μεγέθη πραγματοποιείται μόνο με ειδικά τεμάχια σύνδεσης, των οποίων η κάτω πλευρά είναι συνεχής.

- Χρησιμοποιούνται έτοιμα βιομηχανικά στηρίγματα διαφόρων τύπων, ανάλογα με την περίπτωση ,τα οποία αγκυρώνονται με ειδικούς κοχλίες , στα οικοδομικά στοιχεία.

- Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται από συνεργείο με επικεφαλής αδειούχο Υδραυλικό.

5 Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο προσεκτικά, για την αποφυγή κακώσεων.

Κατά τη μεταφορά οι σωλήνες δεν πρέπει να προεξέχουν από την καρότσα, ούτε να είναι "ατάκτως" τοποθετημένοι μέσα σε αυτή. Πρέπει να τοποθετούνται σε στρώσεις έτσι ώστε οι μούφες να βρίσκονται σε "εναλλάξ" θέσεις. Επίσης είναι απαραίτητο τα οχήματα μεταφοράς να έχουν λείες επιφάνειες χωρίς προεξοχές που θα μπορούσαν τραυματίσουν τους σωλήνες. Για καλύτερη προστασία είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται ξύλινες σανίδες, τόσο στο δάπεδο όσο και στις πλευρές της καρότσας.

Κατά τη φόρτωση-εκφόρτωση απαγορεύεται η ρίψη και το σύρσιμο των σωλήνων στο δάπεδο για να μην προκληθούν κακώσεις.

Τα τεμάχια συνδέσεων πρέπει να μεταφέρονται (φορτώνονται-εκφορτώνονται) με την ίδια προσοχή.

Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν πρέπει να υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Οι σωλήνες δεν θα στοιβάζονται πέραν του προβλεπόμενου από τον κατασκευαστή φορτίου, τόσο κατά τη μεταφορά τους όσο και κατά την απόθεσή τους. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος στοιβασίας είναι H = 1,50 m.

Επίσης ο χώρος απόθεσης πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι ηλιακής ακτινοβολίας (όχι υπαίθρια απόθεση), υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν αλλοιώσεις και φθορές. Επιτρέπεται η υπαίθρια απόθεση, με την προϋπόθεση το έδαφος να είναι επίπεδο (να μην έχει πέτρες και προεξοχές) και χωρίς άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας πρέπει να αποθηκεύονται σε κλειστό δροσερό χώρο.

5.2 Συνδέσεις των σωλήνων

Για την αντιμετώπιση των θερμικών διαστολών των σωληνώσεων χωρίς παραμένουσες τάσεις, πρέπει να χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες, των οποίων η στεγανότητα των συνδέσεων εξασφαλίζεται μέσω κεφαλών (καμπάνες) και ελαστικών δακτυλίων. Είναι αποδεκτό τα δίκτυα πλαστικών σωληνώσεων αυτού του τύπου να κατασκευάζονται με συγκολλητούς πλαστικούς σωλήνες υπό την προϋπόθεση ότι έχει προβλεφθεί, σε τακτά διαστήματα, η τοποθέτηση διατάξεων παραλαβής των συστολοδιαστολών, στους σωλήνες με ελαστικό δακτύλιο.

Γενικώς πρέπει να ακολουθούνται τα παρακάτω:

- Οι κεφαλές των εξαρτημάτων και των ευθύγραμμων τμημάτων πρέπει να τοποθετούνται ανάντη της ροής.

- Μετά τη συναρμολόγηση πρέπει να παραμένει διάκενο 10 mm μεταξύ του βάθους της κεφαλής και του ευθύγραμμου άκρου του επόμενου σωλήνα για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

- Οι σωλήνες πρέπει να στερεώνονται με κολάρα τοποθετημένα σε απόσταση 5 cm από την κεφαλή και στη συνέχεια ανά τρία μέτρα περίπου για να υπάρχει η δυνατότητα παραλαβής αξονικών συστολοδιαστολών.

- Οι σωλήνες δεν πρέπει ποτέ να εγκιβωτίζονται στο σκυρόδεμα. Όταν απαιτείται η διέλευσή τους από στοιχείο σκυροδέματος πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο χιτώνιο.

- Η κοπή των πλαστικών σωλήνων πρέπει να γίνεται πάντοτε κάθετα με τον άξονά τους..

- Όλα τα ευθύγραμμα τμήματα των σωληνώσεων πρέπει να ενώνονται μεταξύ τους με τις κεφαλές τους (καμπάνες), άλλως πρέπει να χρησιμοποιούνται εξαρτήματα (μούφες), αποκλειόμενης της "κατασκευής" κεφαλών επί τόπου, στο ένα από τα δύο ευθύγραμμα τμήματα των σωλήνων του δικτύου.

- Για τη σύνδεση σωλήνων χωρίς κεφαλή πρέπει να χρησιμοποιείται δακτυλιοειδής σύνδεσμος (μούφα) από το ίδιο υλικό (με ή χωρίς εσωτερική πατούρα) και η στεγανότητα να εξασφαλίζεται με στεγανοποιητικό δακτύλιο ή συγκόλληση.

5.3 Εγκιβωτισμός σωληνώσεων

Γενικά επιτρέπεται η τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων εντός δαπέδων ή εντός χώματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Πριν από τη σκυροδέτηση (κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων) πρέπει να έχει γίνει η τοποθέτηση και στήριξη των χιτωνίων σε αυτούς για τη διέλευση των πλαστικών σωλήνων που εγκιβωτίζονται στα δάπεδα.

- Η σωλήνωση πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από τη Μελέτη κλίση.

- Η εκ των υστέρων λάξευση φερόντων οικοδομικών στοιχείων από σκυρόδεμα (τοιχίων, υποστυλωμάτων, δοκών κ.λπ.) απαγορεύεται.

- Στις χωνευτές σωληνώσεις πρέπει να αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά.

- Όταν κατά τη λειτουργία του δικτύου προβλέπεται να διέλθει από τη σωλήνωση υγρό με θερμοκρασία μεγαλύτερη των 45 ºC ή μικρότερη των 4 ºC τότε το συγκεκριμένο τμήμα του δικτύου πρέπει να θερμομονώνεται.

- Οι σωληνώσεις δεν πρέπει να εγκιβωτίζονται πριν από την τμηματική παραλαβή τους από τον Επιβλέποντα Μηχανικό. Επίσης πρέπει να φωτογραφίζονται με φόντο λοιπά ευδιάκριτα στοιχεία της κατασκευής και οι φωτογραφίες (as built) να καταχωρούνται στον φάκελο του Μητρώου του Έργου.

5.4 Εγκατάσταση εμφανών σωληνώσεων

- Επισημαίνεται ότι οι σωληνώσεις οι οποίες καλύπτονται από πετάσματα (π.χ. γυψοσανίδες), θεωρούνται εμφανείς σωληνώσεις

- Η στήριξη των σωληνώσεων επιτρέπεται μόνο με χρήση ειδικών γαλβανισμένων στηριγμάτων, τα οποία πρέπει να περιβάλλουν τη σωλήνωση σε όλη την περιφέρειά της και να είναι απόλυτα προσαρμοσμένα στην εξωτερική της διάμετρο μέσω ελαστικού δακτυλίου.

- Κατά τη στήριξη των σωληνώσεων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η συστολοδιαστολή τους, ανάλογα με τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

- Οι εμφανείς σωληνώσεις πρέπει να συγκρατούνται από μεταλλικά διμερή στηρίγματα.

- Οι βάσεις για τη στερέωση των στηριγμάτων των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία (όπου απαιτούνται), όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης ή άλλα ελάσματα, πρέπει να είναι μεταλλικές χαλύβδινες, γαλβανισμένες ή ανοξείδωτες ή με την κατάλληλη αντισκωριακή βαφή για διαβρωτικό περιβάλλον (αστάρι - χρώμα) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρούμενα σταθερά σε οικοδομικά στοιχεία που επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος του άξονα συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός εάν απαιτείται αγκύρωση, οπότε συστολοδιαστολές παραλαμβάνονται εκατέρωθεν αυτής.

- Οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται με χαλύβδινα γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα στηρίγματα ειδικού τύπου (Ω ή U) και αντίστοιχα εξαρτήματα (βίδες, περικόχλια, ροδέλες (γκρόβερ)).

- Η αγκύρωση στα οικοδομικά στοιχεία πρέπει να γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα γαλβανισμένα ή χημικά ανοξείδωτα αγκύρια. Όταν εφαρμόζεται ανάρτηση οι μεταλλικές ράβδοι (ντίζες) πρέπει να είναι γαλβανισμένες ή ανοξείδωτες, διατομής ανάλογης με τα εκάστοτε παραλαμβανόμενα φορτία (σύμφωνα με τη Μελέτη) και κατάλληλα τοποθετημένες για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

- Οι εξωτερικοί σωλήνες που οδεύουν σε ευθυγραμμία πρέπει να θα φέρουν καθ’ ύψος ένα τουλάχιστον στήριγμα ανά 3,00 m (ανά 2,00 m στον τελευταίο όροφο του κτιρίου), οριζοντίως δε ένα στήριγμα ανά 10·D (D = εξωτερική διάμετρος), εκτός αν άλλως καθορίζεται από τη Μελέτη.

- Ανεξαρτήτως των ανωτέρω, κατά την οριζόντια έννοια πρέπει να υπάρχει στήριγμα αμέσως μετά τις συνδέσεις σε θέσεις συστολών και δύο στηρίγματα εκατέρωθεν τυχόν ειδικών τεμαχίων (ταυ κ.λπ.).

- Σημαντική παράμετρος για την επιλογή συστήματος στήριξης της σωλήνωσης, εκτός από τη θερμοκρασία, είναι το δημιουργούμενο πλήγμα (π.χ. στις κατακόρυφες στήλες), που μπορεί να προκαλέσει σημαντικές μηχανικές καταπονήσεις. Για τον λόγο αυτό πρέπει να προβλέπεται σε κάθε αλλαγή από την κατακόρυφη στην οριζόντια διεύθυνση (στον πόδα της κατακόρυφης στήλης) η κατασκευή αντιπληγματικής διάταξης (χαλύβδινο ικρίωμα, κ.λπ.).

6 Έλεγχοι και δοκιμές για την παραλαβή

6.1 Γενικά

Οι σωληνώσεις πρέπει να ελέγχονται τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και μετά την ολοκλήρωσή της. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να συντάσσεται Πρακτικό Ελέγχου που πρέπει να τηρείται στον Φάκελο του Έργου.

Από τους τμηματικούς ελέγχους της λειτουργίας, ακόμη και όταν τα αποτελέσματα είναι θετικά, δεν μπορούν να συναχθούν συμπεράσματα για την ποιοτική στάθμη της κατασκευής και της λειτουργίας της όλης εγκατάστασης.

Όταν δεν υπάρχει δυνατότητα δοκιμαστικού ελέγχου σε κατάσταση πλήρους λειτουργίας, πρέπει να γίνονται έλεγχοι κατά τμήματα, τόσο για την ποιότητα κατασκευής όσο και για τη λειτουργικότητα.

Σε κάθε φάση του έργου πρέπει να ελέγχονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Η στεγανότητα των συνδέσεων.
- Η αποτελεσματική στήριξη των σωληνώσεων.
- Η προστασία των σωληνώσεων από την εισχώρηση ξένων υλικών μέσα σ’ αυτές.
- Η διατήρηση ελεύθερης διατομής των σωληνώσεων από εσωτερικές προεξοχές, ιδιαίτερα στις περιοχές των συνδέσεων.

Για την εξασφάλιση του ότι κατά τη λειτουργία της σωλήνωσης δεν θα κατακρατώνται στερεά πρέπει να γίνεται ο εξής έλεγχος:

- Επιλέγεται ένα από τα πλέον απομακρυσμένα σημεία του δικτύου και από εκεί εισάγεται μία ελαστική μπάλα, μικρότερης διαμέτρου από την ελεγχόμενη σωλήνωση. Η μπάλα αυτή πρέπει να βρεθεί (σε χρόνο, ανάλογο του μήκους της διαδρομής) στο κατώτερο σημείο της σωλήνωσης.
- Ο έλεγχος επαναλαμβάνεται και με τη ροή νερού, ομοίως από το πλέον απομακρυσμένο σημείο της σωλήνωσης. Παράλληλα διαπιστώνεται και η υδατοστεγανότητα του ελεγχομένου τμήματος.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διάταξη των σωληνώσεων, τα στηρίγματα (πυκνότητα τοποθέτησης) και την αντιδιαβρωτική προστασία τους.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις ή στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίνεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Η εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης Εφαρμογής ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα. Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ που αναφέρονται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου ή / και τη Μελέτη του Έργου νοούνται ότι αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.

  Πρέπει να δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών από τον Ανάδοχο σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Πρέπει να δίνεται εντολή αποξήλωσης της σωλήνωσης και ανακατασκευής της από τον Ανάδοχο.

- Χρήση θέρμανσης (καμινέτο, αερόθερμο κ.λπ.) για τη διαμόρφωση "κεφαλής" σε ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες με συνέπεια την καταστροφή (κάψιμο) του υλικού τους.

  Πρέπει να δίνεται εντολή αποξήλωσης των κατεστραμμένων τμημάτων και ανακατασκευής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

- Εσφαλμένη τοποθέτηση των στηριγμάτων της σωλήνωσης για την παραλαβή των συστολοδιαστολών του δικτύου.

Πρέπει να δίνεται εντολή αποκατάστασής τους από τον Ανάδοχο.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα (m) αποπερατωμένων σωληνώσεων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και με βάση την ονομαστική τους διάμετρο και το υλικό κατασκευής τους.

Οι σωληνώσεις, εγκιβωτισμένες ή ορατές, επιμετρώνται αξονικά, με αφετηρία ή τέρμα του μετρούμενου μήκους, κατά περίπτωση, το κέντρο της διακλάδωσης ή την απόληξη του σωλήνα ή το σημείο προσαρμογής του σωλήνα σε υδραυλικό υποδοχέα.

Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια (γωνίες, ταυ, σταυροί, πώματα κλπ.) επιμετρούνται ιδιαίτερα με βάση την ονομαστική τους διάμετρο και το υλικό κατασκευής τους

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων σωλήνων και των αντίστοιχων δακτυλίων στεγάνωσης των συνδέσεων ή των μουφών (ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου σωλήνα - τύπου "καμπάνα" ή ευθέων άκρων)
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων στηριγμάτων πάσης φύσεως
- Η κατασκευή και στεγανοποίηση των χιτωνίων διέλευσης της σωληνογραμμής (υλικά και εργασία)
- Η διάνοιξη οπών διέλευσης της σωληνογραμμής από δομικά στοιχεία
- Τα πάσης φύσεως απαιτούμενα υλικά και αναλώσιμα συγκόλλησης
- Η απομείωση των σωλήνων (ρετάλια).
- Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι συσκευές ελέγχου της ροής (βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ), τα ειδικά τεμάχια (γωνιές, ταυ, συστολές κλπ) και η τυχόν απαιτούμενη θερμομόνωση των σωλήνων, επιμετρούνται ιδιαίτερα με βάση τα χαρακτηριστικά τους (διατομή, υλικό κατασκευής κλπ), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών υλοποίησης δικτύων με άκαμπτους πλαστικούς σωλήνες επισημαίνονται οι σχετικοί με τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων), τον χειρισμό συσκευών συγκόλλησης και τις διατρήσεις και χανδρώσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/σύνδεσης των σωλήνων πρέπει να γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό και να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής .

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και την θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Πρέπει να τηρούνται οι προβλεπόμενες διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Τα υλικά συσκευασίας και τα προς απομάκρυνση άχρηστα υλικά θα περισυλλέγονται και θα μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι γενικώς μη βιοαποσυνθέσιμα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 1401-1, *Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the systems - - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα*

[2] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00, *Corrosion protection and painting of steel -- Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών*

[3] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01, *General requirements for domestic sewerage systems -- Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ 12200-1, *Plastics rainwater piping systems for above ground external use - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων ομβρίων για υπέργεια εξωτερική χρήση - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13259, *Thermoplastics piping systems for underground non-pressure applications - Test method for leaktightness of elastomeric sealing ring type joints -- Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες χωρίς πίεση εφαρμογές - Μέθοδοι δοκιμής στεγανότητας δακτυλίων*

[6] ΕΛΟΤ ΕΝ 14680 *Adhesives for non-pressure thermoplastics piping systems – Specifications -- Συγκολλητικά για θερμοπλαστικά συστήματα σωληνώσεων χωρίς πίεση*

[7] ΤΟΤΕΕ 2412 - *Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις. (κατά το μέρος που ισχύει σήμερα)*

Σημείωση: Ισχύουν τα αναφερόμενα υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς το Ενωσιακό Δίκαιο, τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τις σχετικές με το αντικείμενο εκδοθείσες ΚΥΑ.

[8] *Η αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012 (Β΄3346) απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση».*

[9] *Η αριθ. 114233/07.11.2019 (Β΄4278) απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Τροποποίηση της αριθμ. οικ. 14097/757/4-12-2012 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί ελέγχου τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση (Β΄3346)».*

[10] *ΠΔ 396/94 - Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[11] *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[12] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[13] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[14] Ν. 1396/83 - *Μελέτη Μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων*

[15] ΠΔ 305/96 - *Περί ελαχίστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια.*

[16] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[17] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-08 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα

Floor gullies with odour-trap

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01 εγκρίθηκε την 2021-10-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα στόμια υδροσυλλογής με οσμοπαγίδα

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Εγκατάσταση στομίων υδροσυλλογής δαπέδου με σιφώνι ανοικτού τύπου

5.3 Εγκατάσταση στομίων υδροσυλλογής δαπέδου με σιφώνι κλειστού τύπου

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εγκατάσταση διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα ανοικτού ή κλειστού τύπου (σιφώνι) και τη σύνδεσή τους στο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων του κτιρίου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 476	*General requirements for components used in drains and sewers -- Γενικές απαιτήσεις για στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε οχετούς και υπονόμους*
ΕΛΟΤ EN 1253-1:2015	*Gullies for buildings - Part 1: Trapped floor gullies with a depth water seal of at least 50 mm -- Στόμια και σιφώνια σε κτίρια - Μέρος 1: Οσμοπαγίδες (σιφώνια) με κόφτρα 50 mm κατ’ ελάχιστον*
ΕΛΟΤ EN 1253-3	*Gullies for buildings - Part 3: Evaluation of conformity -- Στόμια και σιφώνια κτιρίων - Μέρος 3: Αξιολόγηση της συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ EN 1253-4	*Gullies for buildings - Part 4: Access covers -- Στόμια και σιφώνια κτιρίων - Μέρος 4: Καλύμματα ελέγχου*.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

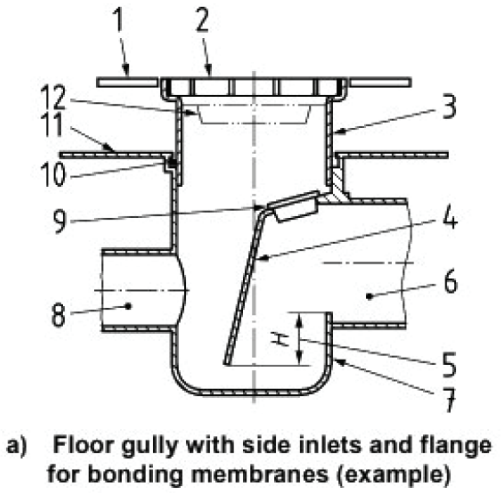
3.1 Οσμοπαγίδες (σιφώνια)

Εφαρμόζονται στις συνδέσεις στομίων και εσχαρών υδροσυλλογής δαπέδων ή υδραυλικών υποδοχέων με το δίκτυο αποχέτευσης για την αποφυγή έκλυσης οσμής προερχόμενης από το δίκτυο.

Για την παγίδευση των οσμών που προέρχονται από το αποχετευτικό δίκτυο η στάθμη του νερού στο σώμα του σιφωνιού διατηρείται σε επαρκές ύψος πάνω από την "κάτω ακμή" της κόφτρας.

Η απώλεια του νερού απόφραξης συνήθως αντισταθμίζεται με τη σύνδεση στην πλευρική είσοδο του σιφωνιού ενός υδραυλικού υποδοχέα υψηλής συχνότητας χρήσης.

Υπό συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών η στάθμη του υγρού μπορεί να κατέβει, οπότε το σιφώνι χάνει την ιδιότητα της οσμοπαγίδας, ενώ υπό συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών το νερό μπορεί να παγώσει με ενδεχόμενο την καταστροφή του σιφωνιού.



a) **Floor gully with side inlets and flange for bonding membranes (example)**

1 finished floor 2 grating/cover 3 extension 4 trap 5 depth of water seal (H ≥ 50 mm) 6 outlet 7 body 8 side inlet 9 access for cleaning 10 weep hole 11 flange for bonding membranes 12 sediment bucket	1 στάθμη δαπέδου 2 σχάρα και κάλυμμα 3 επέκταση 4 κόφτρα 5 βάθος φραγής νερού (κόφτρα) 6 στόμιο εξόδου 7 σώμα 8 πλευρική είσοδος 8 Μεμβράνη 9 οπή καθαρισμού 10 ωτίδα σύνδεσης 11 φλάντζα στερέωσης μεμβράνών 12 υποδοχέας ιζημάτων

Σχήμα 1 - Σιφώνι δαπέδου με πλευρικό στόμιο εισόδου και φλάντζα στερέωσης μεμβρανών
(από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-1:2015 Σχήμα 1a)

3.2 Σιφώνια επιδαπέδια ανοικτού τύπου

Παρεμβάλλονται μεταξύ των επιδαπέδιων στομίων ή καναλιών υδροσυλλογής και του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων για την αποφυγή έκλυσης οσμών. Για την αποφυγή απώλειας του νερού στην κόφτρα και τη διατήρηση της στάθμης του, στην πλευρική τους είσοδο συνδέεται συνήθως ένας υδραυλικός υποδοχέας μεγάλης συχνότητας χρήσης.

3.3 Σιφώνια επιδαπέδια κλειστού τύπου

Σε αντίθεση με τα σιφώνια ανοικτού τύπου, τα κλειστού τύπου δεν διαθέτουν πλευρική οπή εισόδου και συνδέονται μόνον με το δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-1:2015 (κεφάλαιο 4) τα στόμια υδροσυλλογής δαπέδου διακρίνονται στις κατηγορίες φέρουσας ικανότητας Η 1,5, K 3, L 15, R 50, M 125,N 250, P 400 (ο αριθμός εκφράζει το φορτίο δοκιμής σε kN).

Όταν τα στόμια και τα σιφώνια δεν είναι προσπελάσιμα από πεζούς ή οχήματα δεν είναι απαραίτητο να εντάσσονται σε μια από τις παραπάνω κατηγορίες.

Τα σιφώνια τυποποιούνται (κατά ΕΝ 1253-1) ως προς την εσωτερική (DN/ID) ή την εξωτερική (DN/OD) διάμετρο της κεφαλής εξόδου τους σε mm (ένδειξη 6 στο σχήμα 1) ως εξής:

Τυποποίηση DN/ID										
30	40	50	70	75	100	125	150	200		
Τυποποίηση DN/OD										
32	40	50	63	75	90	100	110	125	160	200

Στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-1 καθορίζονται ελάχιστα και μέγιστα ανοίγματα σχισμών, ανάλογα με την κλάση φορτίου :

Κλάση	min άνοιγμα (mm)	max άνοιγμα (mm)
H 1,5	4	15 (8 στα λουτρά)
K 3	4	10 (8 στα λουτρά)
L 15	4	15 (8 στα λουτρά)
M 125	4	25

Όταν προβλέπεται αμμοσυλλέκτης το μέγιστο άνοιγμα των οπών μπορεί να είναι 25 mm.

Στους επαγγελματικούς χώρους το άνοιγμα των οπών μπορεί να είναι έως 31 x 31 mm.

4.2 Απαιτήσεις για τα στόμια υδροσυλλογής με οσμοπαγίδα

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-1 τα στόμια υδροσυλλογής και τα σιφώνια πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πρέπει να είναι κατασκευασμένα με υλικά ανθεκτικά στα οικιακά υγρά απόβλητα σε θερμοκρασία έως 95 °C, για τα δε βιομηχανικά υδραυλικά απόβλητα σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις της Μελέτης. Τα σιφώνια και τα στόμια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικά ανθεκτικά στη βροχή, την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), τις τοπικές κλιματικές συνθήκες και, όταν απαιτείται, και στη θερμή άσφαλτο.

Τα υλικά κατασκευής των στοιχείων αυτών πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στις επιβαλλόμενες φορτίσεις κατά την εγκατάσταση και λειτουργία τους. Όταν τα υλικά αυτά δεν είναι εγγενώς ανθεκτικά σε διάβρωση πρέπει να υφίστανται αντιδιαβρωτική επεξεργασία.

Τα σιφώνια πρέπει να έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης με τους σωλήνες τυποποιημένων διατομών που προβλέπονται στα οικεία Ευρωπαϊκά Πρότυπα και να εγκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους.

Οι άνω επιφάνειες των πλαισίων και των εσχαρών πρέπει να είναι συνεπίπεδες με το δάπεδο (περασιά) εκτός αν πρόκειται για μη βατά δώματα. Οι σχάρες όταν είναι τοποθετημένες πρέπει να ασφαλίζουν στο πλαίσιό τους, αλλά να είναι ευχερής η αφαίρεσή τους.

Τα σιφώνια πρέπει να συνοδεύονται από οδηγίες του παραγωγού τους για την εγκατάσταση.

Οι συνδέσεις των σιφωνιών με το δίκτυο πρέπει να είναι στεγανές, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 476.

Τα σιφώνια (trapped gullies) πρέπει να διαθέτουν υδατοφραγή βάθους τουλάχιστον 50 mm και να δοκιμάζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-2.

Η επιφάνεια εισροής των εσχαρών μπορεί να διαμορφώνεται με οπές και σχισμές οποιουδήποτε σχήματος και διάταξης.

Τα σιφώνια και τα στόμια πρέπει να φέρουν ανεξίτηλη σήμανση (π.χ. με εγχάρακτους ή έκτυπους χαρακτήρες ή ανθεκτική βαφή), εμφανή μετά την τοποθέτησή τους, με τα ακόλουθα στοιχεία:

- ΕΛΟΤ ΕΝ 1253
- ονομασία ή εμπορικό σήμα παραγωγού
- χρόνος παραγωγής
- ταυτότητα του αναγνωρισμένου φορέα ελέγχου (όπου έχει εφαρμογή)
- ονομαστική διάμετρος και κλάση

Για τα προϊόντα που κατασκευάζονται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-4 προβλέπεται η ακόλουθη διαδικασία αξιολόγησης της συμμόρφωσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-3:

- δοκιμή τύπου
- έλεγχος εργοστασιακής παραγωγής

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-3:2016 παράγραφος 4.1, συνιστάται ο έλεγχος της δοκιμής τύπου καθώς και ο έλεγχος της εργοστασιακής παραγωγής να γίνεται σύμφωνα με το Παράρτημα Α του προτύπου.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των εξαρτημάτων των διατάξεων υδροσυλλογής πρέπει να γίνεται προσεκτικά για την αποφυγή φθορών ή αλλοιώσεων που μπορούν να τα καταστήσουν μη λειτουργικά.

Τα πάσης φύσεως εξαρτήματα πρέπει να ελέγχονται πριν την εγκατάσταση για τυχόν ελαττώματα, κακώσεις ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που μπορεί να επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης. Πρέπει επίσης να καθαρίζονται οι εσωτερικές επιφάνειές τους.

Οι συνδέσεις μεταξύ των εξαρτημάτων και των σωληνώσεων του δικτύου αποχέτευσης πρέπει να γίνονται υποχρεωτικά με την παρεμβολή ειδικών τεμαχίων για την εξασφάλιση στεγανότητας και σταθερότητας της κατασκευής.

Ο εγκιβωτισμός και η σταθεροποίηση των εξαρτημάτων, όπου απαιτείται, πρέπει να γίνεται μόνον με υλικά τσιμεντοειδούς βάσης. Απαγορεύεται η χρήση γύψου. Η ορθή εγκατάσταση προϋποθέτει ότι η εσχάρα του στομίου εισόδου πρέπει να μπορεί να αφαιρείται χωρίς να αποσπάται το πλαίσιό της.

Ο επικεφαλής, τουλάχιστον, του συνεργείου εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να είναι αδειούχος Υδραυλικός.

5.2 Εγκατάσταση στομίων υδροσυλλογής δαπέδου με σιφώνι ανοικτού τύπου

Τα στόμια αυτού του τύπου (τυποποιημένων διαστάσεων κατά το Πρότυπο και σύμφωνα με τη Μελέτη) πρέπει να τοποθετούνται εντός του δαπέδου κατά τρόπο ώστε η εσχάρα του στομίου εισόδου (ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη ή από ανθεκτικό πλαστικό) να είναι συνεπίπεδη (περασιά) με την τελική στάθμη του δαπέδου, χωρίς να δημιουργούνται βλάβες στην πλάκα σκυροδέματος. Στην πλευρική είσοδό τους καταλήγει η έξοδος από υδραυλικό υποδοχέα συχνής χρήσης, η οποία αφού συνδεθεί στεγανά στο σώμα του σιφωνιού, πρέπει να εγκιβωτισθεί με τσιμεντοειδές κονίαμα ώστε να παραμένει ακλόνητη.

Η τελική ρύθμιση της στάθμης μπορεί να γίνει με κατάλληλη προσαρμογή του λαιμού του στομίου και εκ των υστέρων, κατά το στάδιο διαμόρφωσης της τελικής επίστρωσης του δαπέδου, χωρίς να δημιουργούνται βλάβες στην πλάκα σκυροδέματος.

Επισημαίνεται ότι μέχρι την τοποθέτηση και τελική ρύθμιση της εσχάρας το σιφώνι πρέπει να προστατεύεται με κατάλληλο πωματισμό από την εισχώρηση οικοδομικών υλικών ή ρύπων.

5.3 Εγκατάσταση στομίων υδροσυλλογής δαπέδου με σιφώνι κλειστού τύπου

Η μόνη διαφορά τους με τα σιφώνια ανοικτού τύπου είναι ότι δεν φέρουν πλευρική οπή εισόδου και συνδέονται μόνον με το δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Κατ' αρχήν πρέπει να ελέγχονται τα Δελτία Αποστολής για την ταυτοποίηση των προσκομιζόμενων υλικών στο έργο με τα εγκεκριμένα από την Αρμόδια Αρχή.

6.1 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου

Τα σιφώνια που εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διαβρώσεις δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίδεται στον Ανάδοχο εντολή αντικατάστασής τους.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται να δίνεται στον εντοπισμό των παρακάτω ενδεχομένων:

- Τραυματισμών του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις τοποθέτησης των σιφωνίων.

  Εάν διαπιστωθούν, πρέπει να δίδεται εντολή αποξήλωσης του σιφωνίου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Αρχής.

- Χρήσης γύψου για τη στερέωση ή στεγάνωση των σιφωνίων.

  Εάν διαπιστωθεί, πρέπει να δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης ή στεγάνωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

~~6.2~~ Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση είναι απαραίτητο να ελέγχεται προκειμένου να διαπιστωθεί ότι οι διατάξεις υδροσυλλογής έχουν τοποθετηθεί στις καθορισμένες θέσεις της Μελέτης και είναι της προβλεπόμενης μορφής, τύπου και διαστάσεων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια εγκατεστημένων οσμοπαγίδων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανάλογα με την ονομαστική διάμετρό τους και τεμάχια στομίων, ανάλογα με το υλικό κατασκευής και τη διάμετρό τους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων κύριων υλικών, εξαρτημάτων και βοηθητικών υλικών.
- Η διάνοιξη φωλεάς ή αύλακα για την τοποθέτηση του σιφωνιού και τις συνδέσεις του με το δίκτυο, όταν απαιτείται.
- Οι εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που έχουν αποξηλωθεί τοπικά κατά την εγκατάσταση.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους κινδύνους επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροεργαλείων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών αποχέτευσης επισημαίνονται οι σχετικοί με τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων), τον χειρισμό συσκευών συγκόλλησης και τις διατρήσεις και χανδρώσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Ασφαλούς Χρήσης Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΤΟΤΕΕ 2412/86, *"Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις" (κατά το μέρος που ισχύει)*

[2] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄177)*

[3] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄220)*

[4] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄67)*

[5] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄11)*

[6] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄212).*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-08 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδων και δωμάτων χωρίς οσμοπαγίδα

Floor and roof gullies without odour-trap

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02 εγκρίθηκε την 2021-10-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα στόμια υδροσυλλογής

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου

5.3 Διατάξεις υδροσυλλογής δώματος

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των διατάξεων υδροσυλλογής

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδων και δωμάτων χωρίς οσμοπαγίδα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα υλικά και την κατασκευή διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδων και δωμάτων, οι οποίες συνδέονται με το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων χωρίς παρεμβολή οσμοπαγίδας (σιφωνιού).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 476	*General requirements for components used in drains and sewers -- Γενικές απαιτήσεις για στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε οχετούς και υπονόμους*
ΕΛΟΤ EN 1253-2	Gullies for buildings - Part 2: Roof drains and floor gullies without trap -- Στόμια και σιφώνια σε κτίρια - Μέρος 2: Στόμια στέγης και σιφώνια δαπέδου χωρίς κόφτρα
ΕΛΟΤ EN 1253-3	*Gullies for buildings - Part 3: Evaluation of conformity -- Στόμια και σιφώνια κτιρίων - Μέρος 3: Αξιολόγηση της συμμόρφωσης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

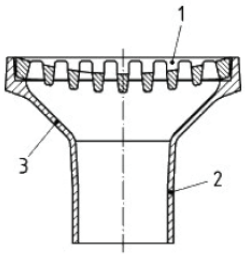
3.1 Διατάξεις υδροσυλλογής χωρίς οσμοπαγίδα

Στόμια υδροσυλλογής δαπέδων ή δώματος που συνδέονται με το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων του κτιρίου χωρίς παρεμβολή σιφωνιού.

Οι διατάξεις αυτές μπορεί να συνδεθούν και σε κλάδους του δικτύου αποχέτευσης του κτιρίου, όταν οι κλάδοι αυτοί επικοινωνούν με τον κορμό του δικτύου μέσω τερματικού σιφωνιού και έτσι απομονώνονται από τα ακάθαρτα που ρέουν κατάντη αυτών.

Τα στόμια υδροσυλλογής καλύπτονται με εσχάρες διαφόρων τύπων.

3.2 Στόμια υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα (σιφώνι)



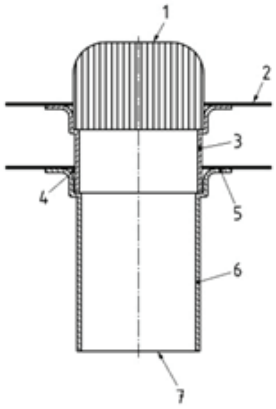
1 εσχάρα
2 έξοδος
3 σώμα στομίου

Σχήμα 1 - Τυπικό στόμιο υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα (gully, non-trapped)
[από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-2:2015, σχήμα 4]

3.3 Στόμια υδροσυλλογής δώματος

Οι διατάξεις υδροσυλλογής δώματος συχνά αναφέρονται ως "ταρατσομόλυβα", γιατί παλιά διαμορφώνονταν επί τόπου με φύλλα μολύβδου και φλόγιστρο. Σήμερα απαγορεύεται η χρήση μολύβδου ως ελεύθερο δομικό υλικό και οι διατάξεις αυτές κατασκευάζονται από ποικιλία υλικών ανθεκτικών στη διάβρωση και τις υπεριώδεις ακτίνες (ανθεκτικά πλαστικά, γαλβανισμένος χάλυβας, ορείχαλκος κλπ).

Το σώμα τους είναι κυλινδρικού ή ορθογωνικού σχήματος και η εσχάρα τους μπορεί να είναι συνεπίπεδη (περασιά) με την τελική στάθμη του δώματος ή ελαφρά υπερυψωμένη υπό μορφή καλύμματος (συνήθως όταν το δώμα δεν είναι βατό).



1 εσχάρα/πλαίσιο, παγίδα φύλλων/χαλικιών
2 υδατοστεγάνωση υγρής εφαρμογής ή εύκαμπτη μεμβράνη
3 προέκταση
4 στεγάνωση
5 φλάντζα σύνδεσης
6 σώμα
7 έξοδος

Σχήμα 2 - Τυπικό στόμιο υδροσυλλογής δώματος (roof outlet typical example)
[από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-2:2015, Σχήμα 1]

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-2:2015 (κεφάλαιο 4, Πϊνακας 1) τα στόμια υδροσυλλογής δαπέδου διακρίνονται στις κατηγορίες φέρουσας ικανότητας Η 1,5, Κ 3, L 15, R 50, Μ 125,Ν 250, Ρ 400 (ο αριθμός εκφράζει το φορτίο δοκιμής σε kN).

Όταν τα στόμια δεν είναι προσπελάσιμα από πεζούς ή οχήματα δεν είναι απαραίτητο να εντάσσονται σε μια από τις παραπάνω κατηγορίες.

Τα στόμια δαπέδων και δωμάτων τυποποιούνται (κατά ΕΝ 1253-2, Πίνακες 2 και 3 αντίστοιχα) ως προς την εσωτερική (DN/ID) ή την εξωτερική (DN/OD) διάμετρο της κεφαλής εξόδου τους σε mm ως εξής:

Τυποποίηση DN/ID									
30	40	50	70	75	100	125	150		
Τυποποίηση DN/OD									
32	40	50	63	75	90	100	110	125	160

Στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-2:2015 (Πίνακας1) καθορίζονται ελάχιστα και μέγιστα ανοίγματα σχισμών, ανάλογα με την κλάση φορτίου ως εξής:

Κλάση	min άνοιγμα (mm)	max άνοιγμα (mm)
H 1,5	4	15 (8 στα λουτρά)
K 3	4	10 (8 στα λουτρά)
L 15	4	15 (8 στα λουτρά)
M 125	4	25

Όταν προβλέπεται αμμοσυλλέκτης το μέγιστο άνοιγμα των οπών μπορεί να είναι 25 mm.

Στους επαγγελματικούς χώρους το άνοιγμα των οπών μπορεί να είναι έως 31 x 31 mm.

4.2 Απαιτήσεις για τα στόμια υδροσυλλογής

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-2 τα στόμια υδροσυλλογής πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πρέπει να είναι κατασκευασμένα με υλικά ανθεκτικά στα υγρά απόβλητα σε θερμοκρασία έως 95 °C, για τα δε βιομηχανικά υγρά απόβλητα σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις της Μελέτης. Τα στόμια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικά ανθεκτικά στη βροχή, την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), τις τοπικές κλιματικές συνθήκες και, όταν απαιτείται, και στη θερμή άσφαλτο.

Τα υλικά κατασκευής των στοιχείων αυτών πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στις επιβαλλόμενες φορτίσεις κατά την εγκατάσταση και λειτουργία τους. Όταν τα υλικά αυτά δεν είναι εγγενώς ανθεκτικά σε διάβρωση πρέπει να υφίστανται αντιδιαβρωτική επεξεργασία.

Τα στόμια πρέπει να έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης με τους σωλήνες τυποποιημένων διατομών που προβλέπονται στα οικεία Ευρωπαϊκά Πρότυπα και να εγκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους.

Οι άνω επιφάνειες των πλαισίων και των εσχαρών πρέπει να είναι συνεπίπεδες με το δάπεδο (περασιά) εκτός αν πρόκειται για μη βατά δώματα. Οι σχάρες όταν είναι τοποθετημένες πρέπει να ασφαλίζουν στο πλαίσιό τους, αλλά να είναι ευχερής η αφαίρεσή τους.

Τα στόμια πρέπει να συνοδεύονται από οδηγίες του παραγωγού τους για την εγκατάσταση.

Οι συνδέσεις των στομίων με το δίκτυο πρέπει να είναι στεγανές, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 476.

Η επιφάνεια εισροής των εσχαρών μπορεί να διαμορφώνεται με οπές και σχισμές οποιουδήποτε σχήματος και διάταξης.

Τα στόμια πρέπει να φέρουν ανεξίτηλη σήμανση (π.χ. με εγχάρακτους ή έκτυπους χαρακτήρες ή ανθεκτική βαφή), εμφανή μετά την τοποθέτησή τους, με τα ακόλουθα στοιχεία:

- ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-2
- ονομασία ή εμπορικό σήμα παραγωγού
- χρόνος παραγωγής
- ταυτότητα του αναγνωρισμένου φορέα ελέγχου (όπου έχει εφαρμογή)
- ονομαστική διάμετρος και κλάση

Για τα προϊόντα που κατασκευάζονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-2 προβλέπεται η ακόλουθη διαδικασία αξιολόγησης της συμμόρφωσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-3:

- δοκιμή τύπου
- έλεγχος εργοστασιακής παραγωγής

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1253-3:2016 παράγραφος 4.1, συνιστάται ο έλεγχος της δοκιμής τύπου καθώς και ο έλεγχος της εργοστασιακής παραγωγής να γίνεται σύμφωνα με το Παράρτημα Α του προτύπου.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των εξαρτημάτων των διατάξεων υδροσυλλογής πρέπει να γίνεται προσεκτικά για την αποφυγή φθορών ή αλλοιώσεων που μπορούν να τα καταστήσουν μη λειτουργικά.

Τα πάσης φύσεως εξαρτήματα πρέπει να ελέγχονται πριν την εγκατάσταση για τυχόν ελαττώματα, κακώσεις ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που μπορεί να επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης. Πρέπει επίσης να καθαρίζονται οι εσωτερικές επιφάνειές τους.

Οι συνδέσεις μεταξύ των εξαρτημάτων και των σωληνώσεων του δικτύου αποχέτευσης πρέπει να γίνονται υποχρεωτικά με την παρεμβολή ειδικών τεμαχίων για την εξασφάλιση στεγανότητας και σταθερότητας της κατασκευής.

Ο εγκιβωτισμός και η σταθεροποίηση των εξαρτημάτων, όπου απαιτείται, πρέπει να γίνεται μόνον με υλικά τσιμεντοειδούς βάσης. Απαγορεύεται η χρήση γύψου. Η ορθή εγκατάσταση προϋποθέτει ότι η εσχάρα του στομίου εισόδου πρέπει να μπορεί να αφαιρείται χωρίς να αποσπάται το πλαίσιό της.

Ο επικεφαλής, τουλάχιστον, του συνεργείου εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να είναι αδειούχος Υδραυλικός.

5.2 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου

Η παράγραφος αφορά τα στόμια υδροσυλλογής δαπέδου από ανθεκτικό πλαστικό υλικό, κυλινδρικής ή ορθογωνικής μορφής, που φέρουν εσχάρα ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη ή από ανθεκτικό πλαστικό, διαστάσεων Φ100 mm ή 100 x 100 mm, αντίστοιχα, και διαθέτουν έξοδο τυποποιημένων διαστάσεων.

Τα στόμια του προαναφερόμενου τύπου πρέπει να τοποθετούνται εντός του δαπέδου κατά τρόπο ώστε η εσχάρα τους να είναι συνεπίπεδη (περασιά) με την τελική στάθμη του δαπέδου, χωρίς να δημιουργούνται βλάβες στην πλάκα σκυροδέματος. Μετά τη σύνδεση του στομίου με τον υποκείμενο αγωγό αποχέτευσης ομβρίων το σώμα του πρέπει εγκιβωτισθεί με υλικό τσιμεντοειδούς βάσης ώστε να παραμένει ακλόνητο και η σύνδεση να είναι στεγανή.

Η τελική ρύθμιση της στάθμης μπορεί να γίνει με κατάλληλη προσαρμογή του λαιμού του στομίου και εκ των υστέρων, κατά το στάδιο διαμόρφωσης της τελικής επίστρωσης του δαπέδου.

Επισημαίνεται ότι μέχρι την τοποθέτηση και τελική ρύθμιση της εσχάρας το στόμιο πρέπει να προστατεύεται με κατάλληλο πωματισμό από την εισχώρηση οικοδομικών υλικών ή ρύπων.

5.3 Διατάξεις υδροσυλλογής δώματος

Η παράγραφος αφορά τις διατάξεις υδροσυλλογής δώματος με χοάνη εισόδου από ανθεκτικό στις υπεριώδεις ακτίνες πλαστικό (ανθεκτικό UV), χυτοσίδηρο, γαλβανισμένο χάλυβα ή ορείχαλκο. Η σχάρα τους στην περίπτωση μη βατών δωμάτων μπορεί να είναι δικτυωτή προεξέχοντος τύπου.

Οι διατάξεις αυτές πρέπει να εγκαθίστανται πριν από την εκτέλεση των εργασιών στεγάνωσης του δώματος προκειμένου το προβλεπόμενο σύστημα υγρομόνωσης (ασφαλτική ή συνθετική μεμβράνη κλπ.) να επικαλύπτει τις απολήξεις του στομίου (χοάνης).

Η υγρομονωτική επίστρωση πρέπει να συγκολλάται στο σώμα του στομίου με συγκολλητικό υλικό συμβατό με την υγρομόνωση (ασφαλτικής ή σιλικονούχου βάσης), ώστε η ροή των ομβρίων να οδηγείται προς την υδρορροή και να μην κατεισδύει στις στρώσεις της θερμο-υγρομόνωσης.

Οι ενώσεις με τις υδρορροές πρέπει να γίνονται με συγκόλληση, με χρήση κόλλας συμβατής με το υλικό κατασκευής τους, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη στεγανότητα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Κατ’ αρχήν πρέπει να ελέγχονται τα Δελτία Αποστολής για την ταυτοποίηση των προσκομιζόμενων υλικών στο έργο με τα εγκεκριμένα από την Αρμόδια Αρχή.

6.1 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των διατάξεων υδροσυλλογής

Τα στόμια που εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διαβρώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίνεται στον Ανάδοχο εντολή αντικατάστασής τους.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται να δίνεται στον εντοπισμό των παρακάτω ενδεχομένων:

- Τραυματισμών του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις τοποθέτησης των διατάξεων υδροσυλλογής.

  Εάν διαπιστωθούν, πρέπει να δίδεται εντολή αποξήλωσης της διάταξης συλλογής ομβρίων και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Αρχής

- Χρήσης γύψου για τη στερέωση ή στεγάνωση των διατάξεων υδροσυλλογής.

  Εάν διαπιστωθεί, πρέπει να δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου, νέας πάκτωσης με τσιμεντοειδή υλικά και στεγάνωσης με ασφαλτικά ή σιλικονούχα υλικά.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση είναι απαραίτητο να ελέγχεται προκειμένου να διαπιστωθεί ότι οι διατάξεις υδροσυλλογής έχουν τοποθετηθεί στις καθορισμένες θέσεις της Μελέτης και είναι της προβλεπόμενης μορφής, τύπου και διαστάσεων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια εγκατεστημένων στομίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανάλογα με το υλικό κατασκευής, τον τύπο και τη διάμετρό τους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων κύριων υλικών, εξαρτημάτων και βοηθητικών υλικών.
- Η διάνοιξη φωλέας ή αύλακα για την τοποθέτηση του σιφωνιού και τις συνδέσεις του με το δίκτυο, όταν απαιτείται.
- Οι εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που έχουν αποξηλωθεί τοπικά κατά την εγκατάσταση.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους κινδύνους επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροεργαλείων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών αποχέτευσης επισημαίνονται οι σχετικοί με τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων), τον χειρισμό συσκευών συγκόλλησης και τις διατρήσεις και χανδρώσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Ασφαλούς Χρήσης Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΤΟΤΕΕ 2412/86, *"Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις" (κατά το μέρος που ισχύει)*

[2] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄177)*

[3] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄220)*

[4] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄67)*

[5] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄11)*

[6] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄212)*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-05-14 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί από σκυρόδεμα

Prefabricated, post tensioned concrete beams

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01 εγκρίθηκε την 2021-05-14 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τις διαδικασίες της προκατασκευής

4.3 Κατασκευαστικές ανοχές

4.4 Σήμανση, φόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση των δοκών

5.2 Διαδικασία ανέγερσης

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή, μεταφορά και τοποθέτηση προεντεταμένων προκατασκευασμένων δοκών από σκυρόδεμα για την διαμόρφωση φορέων γεφυρών. Περιλαμβάνεται τόσο η προμήθεια προκατασκευασμένων δοκών εργοστασιακής παραγωγής, όσο και η κατασκευή τους επιτόπου στο εργοτάξιο.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	*Concrete post- and pre-tensioning -- Προένταση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13369	*Common rules for precast concrete products -- Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15050	*Precast concrete products - Bridge elements -- Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Στοιχεία γεφυρών.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Τάνυση χάλυβα πριν τη χύτευση του σκυροδέματος (προεντεταμένη κλίνη)

Κατά τη τεχνική αυτή οι τένοντες μπορεί να διέρχονται από σωλήνες απομόνωσης-απεμπλοκής από το περιβάλλον σκυρόδεμα, ώστε η δύναμη προέντασης που εισέρχεται στη δοκό μέσω συνάφειας να μην εφαρμόζεται από το άκρο της δοκού αλλά από εσωτερικό σημείο (τέλος του σωλήνα). Πρόκειται για εργοστασιακή συνήθως τεχνική (προεντεταμένη κλίνη).

Υπάρχουν επίσης φορητές κλίνες οι οποίες εγκαθίστανται επί τόπου του έργου (εργοταξιακή τεχνική), καθώς επίσης υπάρχει η δυνατότητα να εφαρμοστεί η μέθοδος επί τόπου του έργου με κατασκευή ειδικών κατασκευών αγκύρωσης καλωδίων και χρήση κοινών τύπων.

3.2 Μετένταση (τάνυση του χάλυβα μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος)

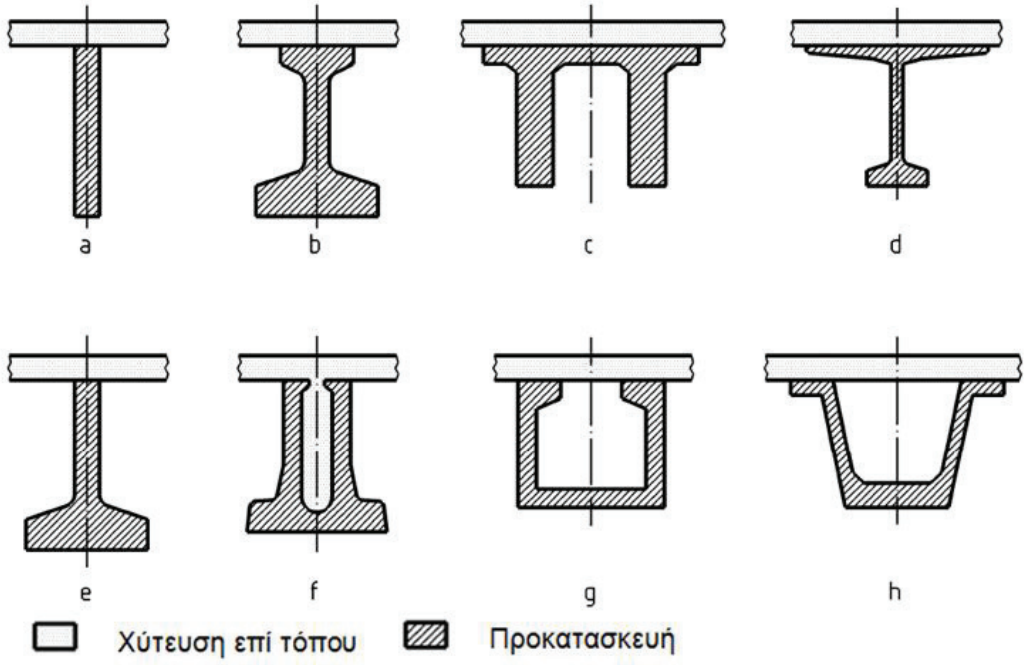
Οι τένοντες (ράβδοι ή συρματόσχοινα) τοποθετούνται μέσα σε σωλήνες στους φορείς πριν από τη σκυροδέτησή τους. Η προένταση (μετατάνυση) ασκείται μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος και οι

τένοντες αγκυρώνονται κατάλληλα σε προεπιλεγμένες θέσεις των φορέων (συνήθως στα άκρα). Η συνάφεια με το σκυρόδεμα αποκαθίσταται μέσω τσιμεντενεμάτων (τσιμεντένεση επίτευξης μονολιθικότητας).

Η χρήση του τσιμεντενέματος για την πλήρωση των σωλήνων περιβολής των τενόντων, πέρα από τη μονολιθικότητα προσφέρει και στην ανθεκτικότητα της κατασκευής (προστασία των τενόντων).

Η μεθοδολογία αυτή της τάνυσης, έχει επικρατήσει να ονομάζεται "προένταση", αν και κατ' ουσία πρόκειται για "μετένταση" (post-tensioning).

3.3 Τυπικές διαμορφώσεις προκατασκευασμένων προεντεταμένων δοκών



Υπόμνημα	
a	Πρόχυτες δοκοί που συμπληρώνονται με χυτή επί τόπου πλάκα
b	Πρόχυτες δοκοί διατομής "I" που συμπληρώνονται με χυτή επί τόπου πλάκα
c	Πρόχυτες σπονδυλοειδείς δοκοί που συμπληρώνονται με χυτή επί τόπου πλάκα
d	Πρόχυτες δοκοί διατομής "T" που συμπληρώνονται με χυτή επί τόπου πλάκα
e	Πρόχυτες ολόσωμοι δοκοί διατομής που συμπληρώνονται με χυτή επί τόπου πλάκα
f, g, h	Πρόχυτες δοκοί κιβωτιοειδούς διατομής ανοικτές από πάνω
	Στην περίπρωση δοκών μορφής a, b, c χρησιμοποιούνται συχνά λεπτές με πρόπλακες ως παραμένων ξυλότυπος για την σκυροδέτηση της ανωδομής του φορέα

Σχήμα 1 - Τυπικές διαμορφώσεις προκατασκευασμένων προεντεταμένων δοκών από σκυρόδεμα (σύμφωνα με το Παράρτημα Α του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15050)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Στο παρόν κεφάλαιο 4 καθορίζονται οι απαιτήσεις για τις κατασκευαστικές δραστηριότητες που αφορούν φέροντα προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος, από την παραλαβή τους στο εργοτάξιο, στην περίπτωση εργοστασιακής παραγωγής, ή - στην περίπτωση εργοταξιακής παραγωγής- από την αφαίρεσή τους από τα καλούπια, μέχρι την ολοκλήρωση της εγκατάστασής τους και την τελική αποδοχή.

Για τις προκατασκευασμένες σε εργοστάσιο προεντεταμένες δοκούς γεφυρών από σκυρόδεμα έχει εφαρμογή το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15050, οπότε εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας δομικών προϊόντων και πρέπει να είναι σύμφωνα με αυτόν.

Τα προκατασκευασμένα σε εργοστάσιο στοιχεία γεφυρών πρέπει να συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός στην Ελληνική γλώσσα σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και να φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011.

Τα εν λόγω προϊόντα οφείλουν να συνοδεύονται και από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, δοθέντος ότι το Πρότυπο προβλέπει σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης 2+, εφόσον ζητηθεί.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τις δοκούς γεφυρών πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15050.

Η προκατασκευή των προεντεταμένων δοκών μπορεί να γίνεται είτε σε εργοστάσιο παραγωγής προκατασκευασμένων στοιχείων (εργοστασιακή προκατασκευή), είτε σε προσωρινές εγκαταστάσεις εντός της ζώνης του έργου (εργοταξιακή προκατασκευή). Οι δοκοί, τόσο ως προς τη διατομή τους και τις γεωμετρικές ανοχές, όσο και προς τα υλικά κατασκευής, τη διάταξη των οπλισμών και την εφαρμοζόμενη δύναμη προέντασης πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις σχετικές προβλέψεις της Μελέτης.

Επισημαίνεται ότι οι δοκοί που παράγονται στο εργοτάξιο εντός της ζώνης του έργου δεν καλύπτονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15050 που αφορά στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης και απαιτεί πιστοποίηση CE αλλά καλύπτονται από το ΕΛΟΤ ΕΝ 13369.

Ο Ανάδοχος, σύμφωνα και με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670, πριν από την έναρξη των εργασιών οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τα ακόλουθα:

(α) Εάν επιλέξει να προμηθευτεί έτοιμες προκατασκευασμένες δοκούς, στοιχεία για το εργοστάσιο προκατασκευής:

- περιγραφή των εγκαταστάσεων και των τεχνικών χαρακτηριστικών των κλινών προέντασης (μήκος, δυνατότητες διαμόρφωσης διατομής, μέγιστη επιβαλλόμενη προένταση κλπ)
- στοιχεία για το εφαρμοζόμενο σύστημα προέντασης
- μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος της προβλεπόμενης από τη Μελέτη κατηγορίας αντοχής για το συγκεκριμένο Έργο
- στοιχεία για το εφαρμοζόμενο σύστημα τεχνητής ωρίμανσης του σκυροδέματος
- πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, δοθέντος ότι το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15050 προβλέπει σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης 2+.
- κατάλογο με εφαρμογές των προϊόντων του εργοστασίου

(β) Εάν επιλέξει να προκατασκευάσει τις δοκούς σε εργοταξιακή εγκατάσταση:

- διάγραμμα του χώρου των εγκαταστάσεων με απεικόνιση των χώρων παραγωγής και αποθήκευσης
- αναλυτική περιγραφή των χαρακτηριστικών της εγκατάστασης (δάπεδα εργασίας, στέγαστρα, υποδομές αποχέτευσης ομβρίων κλπ)
- πλήρη στοιχεία για τις κλίνες προέντασης (τεύχος στατικών υπολογισμών, μέγιστη εφαρμοζόμενη δύναμη προέντασης, χαρακτηριστικά συστήματος επιβολής της προέντασης)

- μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος της προβλεπόμενης από τη Μελέτη κατηγορίας αντοχής για το συγκεκριμένο Έργο
- στοιχεία εμπειρίας του επικεφαλής Μηχανικού της εργοταξιακής εγκατάστασης
- διαδικασία ποιοτικών ελέγχων παραγωγής
- διαδικασία αποκατάστασης ατελειών χύτευσης του σκυροδέματος

(γ) Εγχειρίδιο ανέγερσης (και στις δύο περιπτώσεις) με τα ακόλουθα στοιχεία:

- είδος και χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί
- ανυψωτική ικανότητα των γερανών και διάταξή τους κατά την ανύψωση
- καθορισμός των αποστάσεων από τα βάθρα που επιτρέπεται να προσεγγίζουν οι τροχοί και οι διατάξεις στήριξης/σταθεροποίησης των γερανών και των οχημάτων μεταφοράς ώστε να μην επιβάλλονται δράσεις που δεν έχουν συνυπολογισθεί κατά τη στατική μελέτη.
- τυχόν απαιτούμενα ικριώματα ή δικτυώματα για την προώθηση των δοκών στις θέσεις τοποθέτησης
- αλληλουχία της ανέγερσης των δοκών.
- θέσεις ανάρτησης των δοκών και διάταξη πρόσδεσης των συρματόσχοινων ανύψωσης
- ανάλυση των δράσεων που ασκούνται στη δοκό κατά την ανάρτησή της και έλεγχος μη υπέρβασης της φέρουσας ικανότητάς της
- μέτρα αποφυγής ρύπανσης ή και διατάραξης και βλάβης δικτύων, και βλάστησης εκτός του εύρους κατάληψης της οδού κατά τις διαδικασίες ανέγερσης.

(δ) Τυχόν πρόταση αλλαγής του προβλεπόμενου από τη Μελέτη συστήματος προέντασης:

- χαρακτηριστικά του προτεινόμενου συστήματος (ολίσθηση αγκυρώσεων κλπ)
- υπολογισμοί για την προσαρμογή της δύναμης προέντασης με τα χαρακτηριστικά του προτεινόμενου συστήματος

(ε) Κατασκευαστικά σχέδια λεπτομερειών (εφ' όσον απαιτούνται)

- σχέδια λεπτομερειών δοκών αν δεν περιλαμβάνονται στη Μελέτη (διαμόρφωση οπών ή αγκίστρων ανάρτησης κλπ)
- στατικοί υπολογισμοί και κατασκευαστικά σχέδια ικριωμάτων και δικτυωμάτων προσωρινής διακίνησης και στήριξης των δοκών, αν δεν περιλαμβάνονται στη Μελέτη

4.2 Απαιτήσεις για τις διαδικασίες της προκατασκευής

- Όταν η προκατασκευή πραγματοποιείται σε εργοταξιακή εγκατάσταση ο Ανάδοχος θα πρέπει να ενημερώνει εγκαίρως την Αρμόδια Αρχή για την έναρξη της χύτευσης των δοκών και τουλάχιστον μία εβδομάδα νωρίτερα.
- Οι εργασίες προκατασκευής των δοκών απαιτείται να εκτελούνται υπό την εποπτεία εμπείρου Μηχανικού του Αναδόχου.
- Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίζει Η Αρμόδια Αρχή διατηρεί το δικαίωμα επιθεώρησης των εγκαταστάσεων προκατασκευής (εργοταξιακών και εργοστασιακών) κατά την κρίση της και ο Ανάδοχος οφείλει να τη συνδράμει προς τούτο.

4.3 Κατασκευαστικές ανοχές

Οι αποδεκτές γεωμετρικές ανοχές των προκατασκευασμένων δοκών, εάν δεν καθορίζονται διαφορετικά στη Μελέτη, συνιστάται να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 – Συνιστώμενες κατασκευαστικές ανοχές

α/α	Στοιχεία δοκού	**Ανοχές** [mm]
Α. Δοκοί ανοικτής διατομής		
1	Ύψος πελμάτων, κορμών	± 7
2	Ύψος ολικό	- 7 έως + 13
3	Πλάτος πελμάτων	- 7 έως + 10
4	Πάχος κορμού	- 5 έως + 5
5	Μήκος δοκού μετρούμενο στον άξονα της	- 25 έως + 12
6	Απόσταση μεταξύ κέντρων εφεδράνων	- 25 έως + 12
7	Άξονας εφεδράνων από το άκρο της δοκού	± 20
8	Εκτεθειμένα άκρα δοκού (απόκλιση από ορθή γωνία ή καθορισμένη λοξότητα): • οριζοντίως • κατακορύφως ανά 30 cm του ύψους της δοκού, ενώ συνολικά ανάλογα με το ύψος της δοκού: - για δοκούς ύψους ≤ 1600 mm - για δοκούς ύψους > 1600 mm	 ± 6 ± 3 13 20
9	Πλευρικά παρεμβύσματα (αποστάσεις μεταξύ των κέντρων παρεμβυσμάτων και από τα κέντρα παρεμβυσμάτων μέχρι τα άκρα των δοκών)	± 13
10	Επιφάνεια σκυροδέματος εφεδράνου (απόκλιση από το επίπεδο του πυθμένα της δοκού)	± 1,5
11	Προεξοχή ράβδων συνδετήρων πάνω από τη στέψη της δοκού	-20 έως + 10
12	Θέση ράβδων συνδετήρων: • μέση απόσταση όλων των ράβδων • απόκλιση διαστημάτων μεταξύ των ράβδων ανάλογα με την απόσταση τους d: - για d ≥ 30 cm - για d < 30 cm	 ± 13 - 50 έως +25 ± 13
13	Θέση τενόντων ως προς τη θεωρητική χάραξη (περίπτωση προεντεταμένης κλίνης)	± 6
14	Γεωμετρία τενόντων στο άκρο της δοκού (περίπτωση προεντεταμένης κλίνης)	± 13
15	Χάραξη περιβλήματος τενόντων ως προς τη θεωρητική (περίπτωση προέντασης μετά τη σκλήρυνση σκυροδέματος)	± 6
16	Κατά μήκος θέση των σημείων όπου συγκρατείται ο καμπτόμενος τένοντας (περίπτωση προεντεταμένης κλίνης)	± 150
17	Κατά μήκος τοποθέτηση των διατάξεων ανάρτησης	± 50
Β. Δοκοί κλειστής διατομής		
1	Ύψος πελμάτων, κορμών	± 7
2	Ύψος ολικό	- 7 έως + 13

α/α	Στοιχεία δοκού	**Ανοχές** [mm]
3	Πάχος τοιχώματος • άνω πλάκας (σε σχέση με το θεωρητικό, σε οποιαδήποτε θέση) • πλάκας πυθμένα (σε σχέση με το θεωρητικό, σε οποιαδήποτε θέση)	 ± 13 - 3 έως + 13
4	Πάχος πλευρικών τοιχωμάτων (σε οποιαδήποτε θέση)	- 3 έως + 10
5	Μήκος δοκού μετρούμενο στον άξονα της	- 25 έως + 13
6	Αποκλίσεις παρειών δοκού από την ευθυγραμμία • για L < 12 m • για 12 ≤ L ≤ 18 m • για L > 18 m	 6 10 13
7	Χάραξη τενόντων (περίπτωση προεντεταμένης κλίνης)	± 6
8	Προεξοχή ράβδων συνδετήρων πάνω από τη στέψη της δοκού	± 20
9	Κατά μήκος θέση ράβδων συνδετήρων: • μέση απόσταση όλων των ράβδων • απόκλιση διαστημάτων μεταξύ των ράβδων ανάλογα με την απόσταση τους d: - για d ≥ 30 cm - για d < 30 cm	 ± 13 - 50 έως +25 ± 13
10	Κατά μήκος τοποθέτηση των διατάξεων ανάρτησης	± 150
11	Επιφάνεια σκυροδέματος στη θέση εφεδράνων (απόκλιση από το επίπεδο της επιφάνειας, όταν δοκιμάζεται με ευθύγραμμο πήχη)	± 3
12	Ορθογωνιότητα άκρων (απόκλιση από ορθή γωνία)	± 13
13	Λοξότητα άκρων (απόκλιση από την προκαθορισμένη λοξότητα)	± 13
14	Κατακόρυφα και λοξοκομμένα άκρα (απόκλιση από τις διαστάσεις των σχεδίων) ανάλογα με το ύψος H της δοκού: • για H ≤ 1200 mm • για H > 1200 mm	 ± 10 ± 16
15	Θέση περιβλημάτων (σωλήνων) προέντασης (περίπτωση προέντασης μετά τη σκλήρυνση σκυροδέματος)	± 6
Γ. Τύποι (καλούπια) διακένων, εξωτερικές διαστάσεις		
	• μήκος • ύψος και πλάτος	± 13 - 23 έως + 3
Δ. Κλειστό κέλυφος σπογγώδους Neoprene		
	Παραμόρφωση παρειάς του τελειωμένου ελαστομεταλλικού εφεδράνου	± 3
Ε. Μέγιστο πλάτος καταστρώματος (απόσταση εξωτερικών δοκών)		
	Για κάθε αρμό μεταξύ των δοκών επιτρέπεται επιπλέον πλάτος από το προδιαγραμμένο	≤ 15

4.4 Σήμανση, φόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση

Οι προκατασκευασμένες δοκοί πρέπει απαραίτητα να φέρουν επισήμανση αναγνώρισης στην επιφάνεια του άνω πέλματός τους, με τα ακόλουθα στοιχεία: θέση ή σειρά τοποθέτησης, ημερομηνία χύτευσης και βάρος της δοκού, με μέριμνα του Υπευθύνου Ποιοτικού Ελέγχου του Αναδόχου..

Απαγορεύονται προσωρινές σημάνσεις οποιουδήποτε είδους σε επιφάνεια των δοκών που παραμένει ορατή μετά την ανέγερση.

Τόσο κατά τη φόρτωση για μεταφορά όσο και κατά την αποθήκευση επιβάλλεται να χρησιμοποιούνται στοιχεία ανάρτησης ή έδρασης που εμποδίζουν την κύρτωση και παραμόρφωση των δοκών. Οι δοκοί πρέπει απαραίτητα να στοιβάζονται σε όρθια θέση κατά την αποθήκευσή τους, επαρκώς στηριζόμενες..

Δεν επιτρέπεται η φόρτωση των δοκών για μεταφορά πριν η Αρμόδια Αρχή δώσει την έγκρισή της. Οι δοκοί μπορεί να μετακινούνται αφού έχει ολοκληρωθεί η προβλεπόμενη τάνυση για το στάδιο αυτό. Όταν η τάνυση προβλέπεται να γίνει κατά στάδια οι δοκοί δεν πρέπει να μετακινούνται πριν προενταθούν επαρκώς, ώστε να αντέχουν στις αναπτυσσόμενες δυνάμεις και καμπτικές ροπές κατά τη μετακίνησή τους.

Όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 5 ºC οι δοκοί δεν επιτρέπεται να μετακινούνται από τις κλίνες πριν να ξηρανθεί πλήρως η επιφάνειά τους. Επίσης συνιστάται να μην βγαίνουν από την κλίνη όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ δοκού και περιβάλλοντος υπερβαίνει τους 28 ºC.

Η ανάρτηση των δοκών για τη μεταφορά πρέπει υποχρεωτικά να γίνεται από τα σημεία που προβλέπονται στη Μελέτη με τις διατάξεις που καθορίζονται στο Εγχειρίδιο Ανάρτησης.

Οι προεντεταμένες δοκοί πρέπει να αποθηκεύονται σε κατάλληλες θέσεις προσβάσιμες για επιθεώρηση μέχρις ότου αποκτήσουν την αντοχή των 28 ημερών, διατηρούμενες κατακόρυφες και οριζοντιωμένες και προστατευόμενες από φθορές της επιφάνειάς τους και ρύπανση.

Κατά τη μεταφορά τους πρέπει να προσδένονται με ιμάντες για την απόσβεση των κραδασμών και δεν επιτρέπεται να εξέχουν του οχήματος μεταφοράς περισσότερο από το ένα τέταρτο του μήκους τους.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση των δοκών

5.1.1 Κλίνες προέντασης και σκυροδέτησης

Οι κλίνες σκυροδέτησης απαιτείται να εδράζονται σε μη ενδοτικές επιφάνειες και να καθαρίζονται μετά από κάθε χύτευση.

Πριν από την τάνυση των χαλύβδινων τενόντων πρέπει να επιθεωρείται η καθαριότητα του πυθμένα των τύπων, καθώς και η ακρίβεια της εφαρμοσθείσας χάραξης. Οι επιφάνειες επαφής των τύπων συνιστάται να φέρουν επίχριση από αντικολλητικό υλικό. το οποίο πρέπει να έχει ξηρανθεί πριν να έρθει σε επαφή με τους χαλύβδινους τένοντες, για την αποφυγή της ρύπανσής τους.

5.1.2 Διαμόρφωση – τοποθέτηση χαλύβδινων οπλισμών σκυροδέματος

Οι χαλύβδινοι τένοντες πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγασμένο χώρο στην εργοστασιακή συσκευασία τους (στροφεία) και να προστατεύονται από ρύπανση.

Η διαμόρφωση και τοποθέτηση των χαλύβδινων οπλισμών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και με τις προκαθορισμένες ανοχές (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00).

Για την εξασφάλιση των προβλεπομένων επικαλύψεων σκυροδέματος πρέπει απαραίτητα να χρησιμοποιούνται αποστατήρες μη παραμορφώσιμοι και χημικά αδρανείς με τον χάλυβα και το σκυρόδεμα (από ινοπλισμένο κονίαμα ή συνθετικά υλικά).

Η στερέωση των χαλύβδινων οπλισμών, στις προκαθορισμένες από τη μελέτη θέσεις μπορεί να εξασφαλίζεται είτε με αποστατήρες, είτε με αναβολείς (χαλύβδινες ράβδοι) κατάλληλης διατομής και μορφής, στηριζόμενους επίσης σε αποστατήρες για την εξασφάλιση ότι και αυτοί προστατεύονται με το πάχος επικάλυψης που προβλέπεται για τον κυρίως οπλισμό.

Οι ράβδοι οπλισμού επιτρέπεται να τοποθετούνται υπό μορφή προσυναρμολογημένου κλωβού, επαρκώς προσδεμένες με σύρμα ή σποραδικά ηλεκτροσυγκολλημένες. Οι κλωβοί κατά την τοποθέτηση τους δεν πρέπει να επιβαρύνουν τους τένοντες των δοκών.

5.1.3 Υλικά πλήρωσης διακένων

Για τη διαμόρφωση των διακένων των κλειστών διατομών (μορφής κιβωτίου) πρέπει να χρησιμοποιούνται τα υλικά πλήρωσης που προδιαγράφονται στην εγκεκριμένη Μελέτη, ή αυτά που εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου.

Κατά την τοποθέτηση των υλικών πλήρωσης πρέπει να επιβεβαιώνεται πριν από τη σκυροδέτηση η ορθή θέση τους με έλεγχο ανά διαστήματα το πολύ 3,0 m.

Κατά τη χύτευση και δόνηση του σκυροδέματος, τα υλικά πλήρωσης των διακένων πρέπει να παραμένουν ακλόνητα στη θέση τους εντός των ανεκτών ανοχών (βλέπε παράγραφο 4.3) και να μην έρχονται σε επαφή ή να συνδέονται με τους τένοντες προέντασης ή τα περιβλήματά τους.

Τα άκρα και οι ενώσεις των υλικών πλήρωσης των διακένων πρέπει να σφραγίζονται ώστε να είναι στεγανά, για τη διαφυγή δε της υγρασίας να προβλέπονται κατάλληλες οπές.

5.1.4 Εφαρμογή προέντασης

Κατά την προκατασκευή των προεντεταμένων δοκών είναι απαραίτητο να τηρείται αρχείο αποτελεσμάτων θραύσης δοκιμίων 3, 7 ή 14 ημερών για τον έλεγχο της εξέλιξης της αντοχής και της δυνατότητας επιβολής της προέντασης (κατά στάδια ή εφ’ άπαξ) καθώς αρχείο μετρήσεων απέντασης (χαλάρωσης) των τενόντων. Τα ως άνω στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται ανά δοκό σε πρωτόκολλο υπογραφόμενο από την Αρμόδια Αρχή και τον Ανάδοχο.

Σε περιπτώσεις δοκών σημαντικού ανοίγματος ή όταν το χρονικό διάστημα της παραγωγής των δοκών του φορέα είναι μεγάλο, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει τον έλεγχο του αντιβέλους του συνόλου των δοκών ως προς επιλεγόμενη δοκό αναφοράς προκειμένου να αντισταθμισθούν οι γεωμετρικές αποκλίσεις λόγω διαφοράς χρόνου εξέλιξης των ερπυστικών φαινομένων.

5.2 Διαδικασία ανέγερσης

5.2.1 Ικριώματα

Τα τυχόν απαιτούμενα ικριώματα πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης ή της Μελέτης που έχει εκπονήσει ο Ανάδοχος και έχει εγκρίνει η Αρμόδια Αρχή.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στην επιλογή του τύπου των ικριωμάτων που απαιτείται να χρησιμοποιηθούν. Πέραν δε των αναγραφομένων στα φυλλάδια των προμηθευτών ικριωμάτων, οι προμηθευτές συνιστάται, με ιδιαίτερη επιστολή τους, να επιβεβαιώνουν τα χαρακτηριστικά αντοχής των ικριωμάτων σε όρους «φορτίου λειτουργίας» σε σχέση με το ύψος των εκάστοτε ενεργών ικριωμάτων.

Πριν από την έναρξη τοποθέτησης οποιουδήποτε φορτίου επί των ικριωμάτων, ο Ανάδοχος πρέπει να ενημερώνει την Αρμόδια Αρχή ότι το σύστημα ικριωμάτων έχει συναρμολογηθεί, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις απαιτήσεις του προμηθευτή των ικριωμάτων.

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να δώσει οδηγίες στον Ανάδοχο να εφαρμόσει περαιτέρω προστασία των ικριωμάτων (πέραν των μέτρων-διατάξεων που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη) έναντι:

- πρόσκρουσης επ’ αυτών κυκλοφορούντων στην οδό οχημάτων ή του εξοπλισμού του εργοταξίου
- κραδασμών από την κυκλοφορία
- πλημμύρας
- ισχυρών ανέμων
- πρόσθετα ειδικά μέτρα που είναι απαραίτητα για τη δημόσια ασφάλεια και την προστασία της υγείας των εργαζομένων.

5.2.2 Αποκατάσταση βλαβών ή ελαττωμάτων δοκών

Για την επιδιόρθωση δοκών με βλάβες ή ελαττώματα πρέπει να εφαρμόζονται οι διαδικασίες που έχουν εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή, μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου, και να ακολουθεί έλεγχος από εκπρόσωπό της.

5.2.3 Ράβδοι ανάρτησης

Η ανάρτηση των δοκών πρέπει να γίνεται με εγκάρσιες ράβδους διερχόμενες από τις οπές που έχουν προβλεφθεί από τη Μελέτη και έχουν υλοποιηθεί κατά τη χύτευση των δοκών με κατάλληλη διαμόρφωση πρόσθετου οπλισμού πέριξ αυτών, ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που προβλέπεται στην Μελέτη.

Γενικώς απαγορεύεται η εκ των υστέρων (μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος) διάνοιξη οπών ανάρτησης, εκτός εάν τεκμηριωθεί από τον Ανάδοχο και γίνει αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή ότι δεν επηρεάζεται η στατική λειτουργία της δοκού.

Σε κάθε περίπτωση οι δημιουργούμενες κατά τη χύτευση ή διανοιγόμενες οπές (με παρεμβολή σωλήνα), πρέπει να έχουν διάμετρο μεγαλύτερη κατά τουλάχιστον 25 mm από τη διάμετρο του πείρου ανάρτησης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος εκτέλεσης των προβλεπομένων μετρήσεων (εφόσον απαιτηθούν) του αντιβέλους των έτοιμων δοκών στις προκαθορισμένες χρονικές στιγμές (βλ. παράγραφο 5.1.4), σύμφωνα με το πρόγραμμα των μετρήσεων που προβλέπεται από τη Μελέτη ή/και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

- Έλεγχος ότι οι προκατασκευασμένες δοκοί πριν από την ενσωμάτωσή τους στο Έργο συμμορφώνονται με τις καθοριζόμενες ανοχές (βλ. παράγραφο 4.3).

- Έλεγχος για επιβεβαίωση ότι κατά τη διαδικασία σκυροδέτησης και συντήρησης του σκυροδέματος έχουν τηρηθεί όλοι οι κανόνες που αφορούν την προκατασκευή δοκών σκυροδέματος και την εφαρμογή προέντασης (γίνεται κατά τη διάρκεια της προκατασκευής).

- Έλεγχος για επιβεβαίωση ότι όλες οι εργασίες αποκατάστασης βλαβών και ελαττωμάτων των δοκών έγιναν σύμφωνα με τη διαδικασία που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.

- Έλεγχος για επιβεβαίωση ότι οι διατάξεις ανάρτησης έχουν διαμορφωθεί ή τοποθετηθεί σύμφωνα με την παρούσα (βλ. παράγραφο 5.2.4).

- Αμέσως μετά την άφιξη τους στην θέση ανέγερσης οι δοκοί πρέπει να ελέγχονται για να επιβεβαιωθεί, ότι δεν παρουσιάζουν φθορές ή ρηγματώσεις, λόγω κακής ανάρτησης κατά τη μεταφορά, ή πτώσης, που έχουν προξενηθεί μετά την επιθεώρηση στην εγκατάσταση προκατασκευής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες προκατασκευής και τοποθέτησης προεντεταμένων δοκών επιμετρώνται ως εξής:

- Το σκυρόδεμα των τοποθετημένων στις προβλεπόμενες θέσεις προκατασκευασμένων προεντεταμένων δοκών επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m^3) βάσει των θεωρητικών διατομών της Μελέτης, ανάλογα με την κατηγορία αντοχής του.

- Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος που τοποθετήθηκε, επιμετράται σε χιλιόγραμμο (kg) ανά κατηγορία χάλυβα, βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00).

- Ο χάλυβας προέντασης που τοποθετήθηκε, επιμετράται ανά χιλιόγραμμο (kg) ανά κατηγορία χάλυβα, βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00).

Στις ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια και μεταφορά στην εργοταξιακή εγκατάσταση προκατασκευής όλων των απαιτούμενων υλικών και αναλωσίμων
- Η διαμόρφωση και ο εξοπλισμός του εργοταξιακού χώρου προκατασκευής και η διαδικασίες παραγωγής
- Εναλλακτικά, η προμήθεια προκατασκευασμένων δοκών που φέρουν σήμανση CE από το εγκεκριμένο από την Αρμόδια Αρχή εργοστάσιο προκατασκευών
- Η μεταφορά των προκατασκευασμένων δοκών στη θέση τοποθέτησης
- Οι διαδικασίες ανάρτησης, προώθησης και τοποθέτησης των δοκών στις προβλεπόμενες θέσεις
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή των απαιτουμένων διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Η διακίνηση προκατασκευασμένων προεντεταμένων δοκών (μεταφορά και ανύψωση ή προώθηση στη θέση τοποθέτησης) συνιστά δραστηριότητα υψηλού κινδύνου, λόγω του μεγάλου βάρους και διαστάσεων των στοιχείων και του χειρισμού τους σε μεγάλα ύψη.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εφαρμόζονται τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του Έργου και να χρησιμοποιούνται τα προβλεπόμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με τη μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων ανυψωτικός εξοπλισμός και τα βαρέως τύπου μεταφορικά μέσα πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένα, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, και ο χειρισμός του να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένους χειριστές / οδηγούς, κατόχους των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις. εξαρτήσεις τους.

Ως δυνητικοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών αναφέρονται οι εξής:

- Μεταφορά με μηχανικά μέσα στοιχείων μεγάλου βάρους και διαστάσεων.
- Εργασίες ανύψωσης ή προώθησης βαρέων στοιχείων σε μεγάλο ύψος .
- Διακίνηση προσωπικού σε μεγάλο ύψος

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΚΤΧ, *Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος 2008*

2021-05-14 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κατασκευή φορέων γεφυρών από σκυρόδεμα με τη μέθοδο της προβολοδόμησης

Application of the balanced cantilever method for the construction of concrete bridges

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02 εγκρίθηκε την 2021-05-14 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τη Μελέτη Εφαρμογής

4.3 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.4 Φορείο προβολοδόμησης

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Τύποι

5.3 Έλεγχος γεωμετρίας σκυροδέτησης

5.4 Τοποθέτηση εξαρτημάτων προεντάσεων και μη - προεντεταμένου οπλισμού

5.5 Σκυροδέτηση, συμπύκνωση και τελείωμα

5.6 Συντήρηση σκυροδέματος

5.7 Απομάκρυνση των τύπων

5.8 Λήψη ειδικών δοκιμίων

5.9 Επιβολή προέντασης

5.10 Εκτέλεση τσιμεντενέσεων

5.11 Ανοχές

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γεωμετρικός έλεγχος

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στη συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στη χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κατασκευή φορέων γεφυρών από σκυρόδεμα με τη μέθοδο της προβολοδόμησης

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή φορέων γεφυρών με την επιτόπου σκυροδέτηση τμημάτων του φορέα πλήρους πλάτους (σπονδύλων) με την εφαρμογή της μεθόδου της προβολοδόμησης.

Η μέθοδος της προβολοδόμησης εφαρμόζεται και για την κατασκευή καλωδιωτών γεφυρών οι οποίες όμως δεν καλύπτονται από την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	*Concrete curing -- Συντήρηση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00	*Vibratory concrete compaction -- Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	*Concrete post- & pre-tensioning -- Προένταση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	*Scaffolding -- Ικριώματα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	*Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι).*
ΕΛΟΤ EN 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Μέθοδος προβολοδόμησης

Διαδικασία κατά την οποία η κατασκευή του φορέα της ανωδομής ξεκινά από μία σταθερή βάση, η οποία συνήθως είναι η κεφαλή ήδη σκυροδετηθέντος μεσόβαθρου, και προωθείται συμμετρικά με την ταυτόχρονη κατασκευή των αντίστοιχων σπονδύλων οι οποίοι προβάλλουν από τα προηγουμένως κατασκευασθέντα τμήματα, προς τα οποία συνδέονται με την εφαρμογή προέντασης.

Το βάρος του νωπού σκυροδέματος των νέων σπονδύλων παραλαμβάνεται από το φορείο προβολοδόμησης, το οποίο φέρει τους τύπους (καλούπια) για τη διαμόρφωση της διατομής του φορέα και εξασφαλίζει τις απαραίτητες εξέδρες εργασίας και επιθεώρησης.

Η κατασκευή από κάθε βάση επεκτείνεται μέχρι τα μέσα των εκατέρωθεν ανοιγμάτων, όπου και γίνεται η σύνδεση με το αντίστοιχο τμήμα της γειτονικής βάσης με τη σκυροδέτηση ειδικού σπονδύλου συνεχείας.

Η πρόοδος της κατασκευής επιδιώκεται να είναι πλήρως συμμετρική. Παρά ταύτα υστέρηση κατά έναν σπόνδυλο είναι συνήθως, αποδεκτή, εφόσον έχει ληφθεί υπόψη κατά τη Μελέτη.

Όταν η συμμετρική προβολοδόμηση δεν μπορεί να εφαρμοστεί, χρησιμοποιούνται σώματα παγίωσης (αντίβαρα) τα οποία διατάσσονται αντίπερα της διεύθυνσης προβολοδόμησης.

3.2 Σπόνδυλος (segment)

Το κάθε διακεκριμένο τμήμα κατασκευής της ανωδομής της γέφυρας το οποίο έχει ένα συγκεκριμένο σχήμα διατομής και σχετικό μήκος, σύμφωνα με τα λεπτομερή σχέδια της Μελέτης.

3.3 Σπόνδυλος συνεχείας (closure segment)

Ο σπόνδυλος με τον οποίο αποκαθίσταται η συνέχεια μεταξύ γειτονικών βραχιόνων προβόλων ή μεταξύ βραχίονος και τμήματος φορέα το οποίο κατασκευάζεται με άλλες μεθόδους.

3.4 Συμμετρική προβολοδόμηση (balanced cantilever erection)

Οι σπόνδυλοι ανεγείρονται διαδοχικά συμμετρικά (αμφίπλευρα) του βάθρου σε πρόβολο, μέχρι του σημείου πέραν του οποίου η συνέχεια του ανοίγματος μεταξύ των ακραίων σπονδύλων των προβόλων (οι οποίοι έχουν κατασκευασθεί από δυο διαδοχικά βάθρα) αποκαθίσταται με τη χύτευση του σπονδύλου συνεχείας.

3.5 Μονόπλευρη προβολοδόμηση (progressive cantilever erection)

Οι σπόνδυλοι ανεγείρονται προοδευτικά σε πρόβολο από τη μια πλευρά του βάθρου προς το επόμενο βάθρο. Τα εκ της μεθόδου αυτής προκαλούμενα προβλήματα ευσταθείας κατά τη διάρκεια της κατασκευής, αντιμετωπίζονται με τη σύνδεση των προβόλων με σώματα παγίωσης (αντίβαρα). Ως σώματα παγίωσης συνήθως χρησιμοποιούνται τα ακρόβαθρα της γέφυρας ή τμήματα ανοιγμάτων ειδικώς διαμορφωμένα ώστε να εξασφαλίζουν το απαιτούμενο για την ευστάθεια φορτίο.

3.6 Φορείο προβολοδόμησης (form traveler)

Σύνθετο κινητό δικτυωτό συγκρότημα κατάλληλης μορφής, επί του οποίου φέρονται οι τύποι διαμόρφωσης της διατομής των σπονδύλων και τα απαραίτητα δάπεδα εργασίας. Το φορείο πρέπει να διαθέτει επαρκή αντοχή ώστε να παραλαμβάνει τα φορτία του νωπού σκυροδέματος των σπονδύλων και τα υπόλοιπα φορτία λόγω των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων.

3.7 Υψόμετρα τοποθέτησης σπονδύλων (casting curve)

Είναι ένας συνδυασμός της θεωρητικής χάραξης της γέφυρας και του αντιβέλους και καθορίζουν κατά την κάθε φάση κατασκευής του φορέα τα υψόμετρα χωροστάθμησης των σπονδύλων αλλά και την εκτίμηση των υψομέτρων των ήδη τοποθετημένων σπονδύλων.

3.8 Αντιβέλος (camber) - Στάθμη ανέγερσης (erection elevation)

Είναι η απόκλιση της μηκοτομής του φορέα κατά τον χρόνο σκυροδέτησης από τη θεωρητική (οριστική) μηκοτομή, προκειμένου να εξασφαλισθεί η επιθυμητή γεωμετρία μετά την εκδήλωση όλων των παραμορφώσεων τόσο των αμέσων (λόγω βάρους και προέντασης) όσο και των χρονίων (ερπυσμός και συστολή ξήρανσης), κατά τη διάρκεια όλων των ενδιάμεσων σταδίων ανέγερσης.

Η στάθμη στην οποία τοποθετείται αρχικά ένας σπόνδυλος διαφέρει από την τελικώς επιθυμητή στάθμη κατά το μέγεθος των βελών τα οποία αναπτύσσονται από τη στιγμή της τοποθέτησης και εφεξής.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Δεν επιτρέπεται η έναρξη της κατασκευής πριν η Αρμόδια Αρχή εγκρίνει τη Μελέτη Εφαρμογής, το σύστημα προέντασης και οποιαδήποτε προτεινόμενη αλλαγή σε σχέση με τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Επισημαίνεται ότι τα κατασκευαστικά σχέδια που εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή υπερισχύουν των αντιστοίχων σχεδίων της Μελέτης.

Γενικώς, για οποιαδήποτε αναθεώρηση των υλικών, των επιμέρους στοιχείων, των μεθόδων ή της αλληλουχίας ανέγερσης, που δείχνονται στα σχέδια ή/και στα προηγουμένως εγκριθέντα κατασκευαστικά σχέδια, απαιτούνται αντίστοιχες υποβολές (με την υπογραφή Μηχανικού κατάλληλων προσόντων) στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση.

Το προσωπικό που εκτελεί τις μετρήσεις και επιβλέπει τη σκυροδέτηση πρέπει να είναι εξειδικευμένο. Γι’ αυτό, πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, πρέπει να υποβάλλεται στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση κατάλογος του προτεινόμενου από τον Ανάδοχο προσωπικού και βεβαιώσεις προϋπηρεσίας που πρέπει να αποδεικνύουν την απαιτούμενη εμπειρία, ειδικότερα σε μετρήσεις υψηλής ακρίβειας.

4.2 Απαιτήσεις για τη Μελέτη Εφαρμογής

4.2.1 Κατασκευαστικά σχέδια

Πριν από την έναρξη της κατασκευής πρέπει να υποβάλλονται προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια και υπολογισμοί, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, για τα ακόλουθα:

1. Όπου απαιτείται να γίνουν τροποποιήσεις στη γεωμετρία και στις διαστάσεις των δοκών πρέπει να υποβάλλονται κατάλληλες λεπτομέρειες, περιλαμβανομένων και των αλλαγών στον οπλισμό. Όλες αυτές οι λεπτομέρειες πρέπει να συσχετίζονται επακριβώς με τα αντίστοιχα συμβατικά σχέδια.

2. Τα φορτία ή αντιδράσεις που επιβάλλονται στον δομούμενο φορέα κατά τη διάρκεια της ανέγερσης και τις συναρτήσει του χρόνου επιδράσεις των φορτίων αυτών, σύμφωνα με το πρόγραμμα ανέγερσης

3. Λεπτομέρειες τοποθέτησης ενσωματούμενων στοιχείων (π.χ. σωλήνες, αγκύρια) ή διαμόρφωσης οπών για τη στήριξη του φορείου προβολοδόμησης, με τις τυχόν απαιτούμενες τοπικές ενισχύσεις, από τη συγκέντρωση φορτίων στα σημεία στήριξης, καθώς και καθορισμός των υλικών και των μεθόδων πλήρωσης και σφράγισης τέτοιων οπών και γενικά αποκατάστασης της επιφάνειας των σπονδύλων.

4. Τη μέθοδο διατήρησης της χάραξης και της θέσης των συνδέσμων αποκατάστασης της συνέχειας των σωλήνων προέντασης στους αρμούς των σπονδύλων. Πρέπει να διασφαλίζεται ότι όλες οι χαράξεις των τενόντων προέντασης είναι σύμφωνες με τα σχέδια, εκτός αν οι προτεινόμενες τροποποιήσεις από τον Ανάδοχο απαιτούν αλλαγές, οπότε πρέπει να επισυνάπτονται λεπτομερείς οριζόντιες και κατακόρυφες τομές.

5. Λεπτομέρειες και υπολογισμοί για οποιεσδήποτε αναπροσαρμογές του οπλισμού στις αγκυρώσεις, στα σώματα εκτροπής, στις διαδοκίδες και στα συναφή στοιχεία που απαιτούνται για την εγκατάσταση των στοιχείων του επιλεγέντος συστήματος προέντασης (π.χ. κεφαλές, πλάκες αγκύρωσης).

6. Αναλυτικοί υπολογισμοί της απόκλισης της μηκοτομής του φορέα κατά τον χρόνο σκυροδέτησης από τη θεωρητική (οριστική) μηκοτομή, προκειμένου να εξασφαλισθεί η επιθυμητή γεωμετρία μετά την εκδήλωση όλων των παραμορφώσεων τόσο των αμέσων (λόγω βάρους και προέντασης) όσο και των χρονίων (ερπυσμός και συστολή ξήρανσης), κατά τη διάρκεια όλων των ενδιάμεσων σταδίων ανέγερσης.

7. Τον όγκο του σκυροδέματος, το βάρος του οπλισμού και των τενόντων σε κάθε σπόνδυλο, και κάθε άλλη σχετική πληροφορία που πρέπει να αναγράφεται σε πίνακες στα κατασκευαστικά σχέδια.

4.2.2 Εγχειρίδιο ανέγερσης

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση στην οποία πρέπει να αναλύονται οι διαδικασίες κατασκευής των χυτών επί τόπου σπονδύλων υπό τη μορφή "Εγχειριδίου Ανέγερσης", σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και την παρούσα Προδιαγραφή, το οποίο πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

1. Τη λεπτομερή, βήμα προς βήμα, ανάλυση της αλληλουχίας των εργασιών ανέγερσης για κάθε τύπο χυτού επί τόπου σπονδύλου, με αναφορά στον εξοπλισμό ανέγερσης, τις προσωρινές και μόνιμες προεντάσεις, την αποκατάσταση της συνέχειας των ανοιγμάτων των προβόλων, κλπ.

2. Τις προτεινόμενες διατάξεις ικριωμάτων ανύψωσης, τη διαδικασία αποδέσμευσης των ικριωμάτων, τους τυχόν προσωρινούς πυλώνες, τις διατάξεις για την αποκατάσταση της συνέχειας και τα συναφή.

3. Τον τύπο, τα χαρακτηριστικά και τη μέθοδο χρήσης του εξοπλισμού ανέγερσης (γερανοί, συσκευές δοκών και βαρούλκων ανάρτησης, γερανογέφυρες, δικτυώματα και συναφή), καθώς και τις διαδικασίες μετακίνησης, εισαγωγής και απομάκρυνσης των στηρίξεων της κατασκευής κατά την εκτέλεση των εργασιών.

4. Λεπτομερές πρόγραμμα για τις προσωρινές και μόνιμες εργασίες προέντασης, τις διαδικασίες ανέγερσης των προβόλων και τις εργασίες αποκατάστασης της συνέχειας.

5. Τον τύπο, καθώς και τα επιμέρους στοιχεία του συστήματος προέντασης που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, τον τύπο των περιβλημάτων των τενόντων και τις αποστάσεις των στηρίξεων.

6. Πίνακες τάνυσης και μηκύνσεων ανά τένοντα προέντασης.

7. Τη διαδικασία εφαρμογής τσιμεντενεμάτων: μέθοδος ανάμιξης και εφαρμογής τους, περιγραφή εξοπλισμού, μελέτη σύνθεσης μιγμάτων, θέση των στομίων εισόδων/εξόδων του τσιμεντενέματος.

8. Τη μεθοδολογία εκτέλεσης των επιτόπου τοπογραφικών ελέγχων επιβεβαίωσης της γεωμετρίας της ανέγερσης (στάθμες και χαράξεις), με ιδιαίτερη αναφορά στους ελέγχους των κρισίμων σπονδύλων, (π.χ. των σπονδύλων κεφαλής βάθρων στην περίπτωση της συμμετρικής προβολοδόμησης). Πρέπει να περιλαμβάνονται:

   - Περιγραφή του εξοπλισμού μετρήσεων, των διαδικασιών και της θέσης των σημείων ελέγχου.
   - Οι θέσεις και οι στάθμες των μονίμων σημείων αναφοράς (repairs) στο πεδίο της κατασκευής.
   - Η διαδικασία γεωμετρικού ελέγχου της οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης των επιμέρους χυτών επιτόπου σπονδύλων, περιλαμβανομένων των τοπογραφικών ελέγχων και διαδικασιών, και των εφαρμοστέων τεχνικών επανορθώσεων σε περίπτωση σφάλματος.

4.3 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

Για τα ενσωματούμενα υλικά, των οποίων τα ποιοτικά χαρακτηριστικά καθορίζονται στη Μελέτη, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στους οικείους κανονισμούς και στα Πρότυπα και ειδικότερα:

- Για τα σκυροδέματα, ο ΚΤΣ 2016
- Για τα ικριώματα, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00
- Για τους τύπους (καλούπια), η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
- Για τους χαλύβδινους οπλισμούς σκυροδέματος, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00
- Για τους χάλυβες προέντασης και το τσιμεντένεμα πλήρωσης των σωλήνων προέντασης, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00
- Για τα κονιάματα περιορισμένης συρρίκνωσης για την πλήρωση των αρμών, σύμφωνα με τη Μελέτη, πρέπει να εφαρμόζονται οι οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

4.4 Φορείο προβολοδόμησης

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει πλήρη στοιχεία του εξοπλισμού (φορείου) που προτίθεται να χρησιμοποιήσει προς έγκριση από την Αρμόδια Αρχή.

Τα απαιτούμενα στοιχεία οφείλουν να περιλαμβάνουν κατ’ ελάχιστον τα εξής:

- Βεβαίωση επαρκούς φέρουσας ικανότητας για τις απαιτήσεις σκυροδέτησης της συγκεκριμένης εφαρμογής. Η βεβαίωση πρέπει να συνοδεύεται και από τους απαραίτητους υπολογισμούς ελεγμένους από ανεξάρτητο επιθεωρητή.

- Το συνολικό βάρος του εξοπλισμού προς έλεγχο συμβατότητας με τις παραδοχές της Μελέτης.
- Πλήρες εγχειρίδιο με λεπτομερή σχέδια των φερόντων και λοιπών μελών των διατάξεων στήριξης, υψομετρικών και οριζοντιογραφικών ρυθμίσεων και ανάρτησης των σιδηροτύπων για την κατασκευή των σπονδύλων, και γενικώς κάθε πληροφορία που απαιτείται για τη διαπίστωση της καταλληλότητας του προτεινόμενου εξοπλισμού.
- Υπολογισμούς των αναμενόμενων παραμορφώσεων υπό τα φορτία κάθε φάσης της κατασκευής.
- Τεκμηρίωση της επάρκειας των διαστάσεων της κάτοψης του σπονδύλου κεφαλής των μεσόβαθρων για τη συναρμολόγηση και ανάπτυξη του φορείου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Τα υλικά και οι διαδικασίες παραγωγής πρέπει να συμμορφώνονται με την παρούσα Προδιαγραφή και με όσα αναφέρονται στα σχέδια, ακολουθώντας τις ειδικότερες οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής. Για την επιτόπου χύτευση προς αποκατάσταση τοπικών ασυνεχειών σκυροδέτησης ή για τα μέτρα επισκευής τυχόν βλαβών, απαιτείται πάντοτε η έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

5.2 Τύποι

Για όλες τις ορατές επιφάνειες των σπονδύλων πρέπει να χρησιμοποιούνται τύποι από το ίδιο υλικό, ώστε να προκύπτει ομοιομορφία στην υφή, και την εμφάνιση του σκυροδέματος.

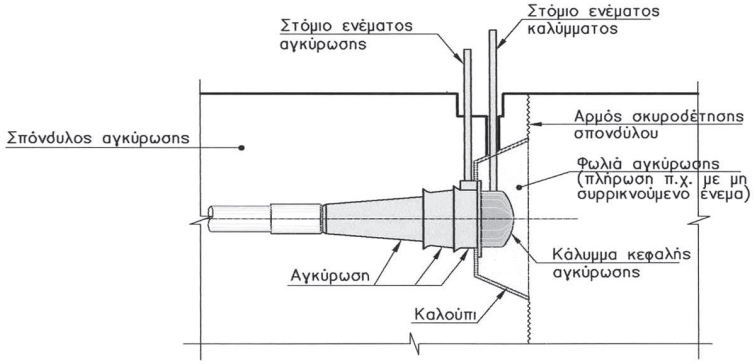
Οι τύποι πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να επιδιορθώνονται ή να αντικαθίστανται πριν από τη σκυροδέτηση των σπονδύλων, όταν αυτό απαιτείται.

Στις θέσεις ένωσης των τύπων, το διάκενο μεταξύ των συνεπιπέδων επιφανειών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1,5 mm, ενώ στις γωνίες και καμπύλες, το διάκενο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 3 mm.

Πρέπει να διασφαλίζεται ότι όλοι οι αρμοί στα σημεία επαφής των κατακόρυφων μετώπων με τους ήδη κατασκευασμένους σπονδύλους σφραγίζονται επαρκώς ώστε να εμποδίζεται η απώλεια λεπτόρρευστου υλικού.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στη διαμόρφωση των θέσεων στις οποίες πρόκειται να εγκατασταθούν τα στοιχεία αγκύρωσης των τενόντων.

Ειδικότερα για την περίπτωση μη επισκέψιμων - επιθεωρήσιμων αγκυρώσεων (περίπτωση αγκυρώσεων εντός του σώματος του φορέα και όχι σε πρόσθετα σώματα αγκύρωσης) πρέπει να προβλέπονται λεπτομέρειες διαμόρφωσης ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρωση με ένεμα του χώρου μεταξύ φωλιάς αγκύρωσης και μετώπου του επόμενου σπονδύλου (βλέπε Σχήμα 1).



Σχήμα 1 – Διαμόρφωση φωλιάς αγκύρωσης στο μέτωπο σπονδύλου

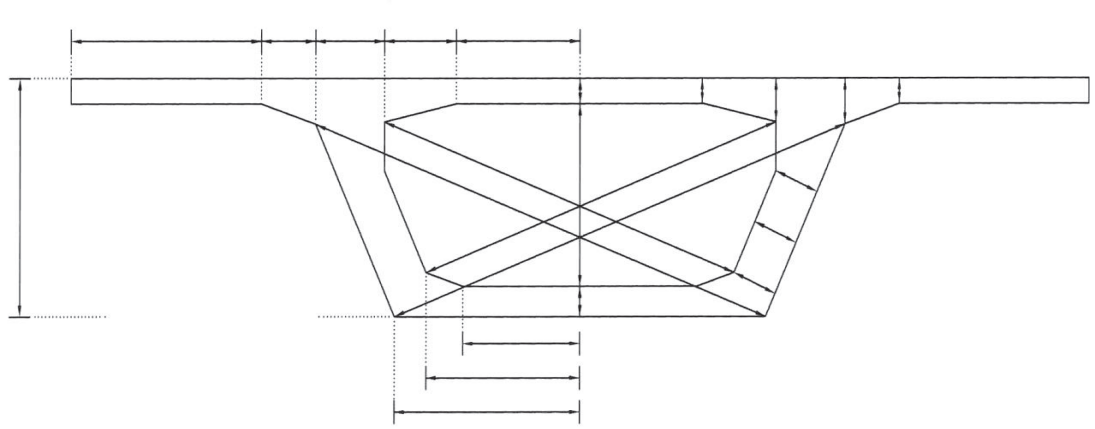
Οι τύποι πρέπει να επιθεωρούνται σε τακτική εβδομαδιαία βάση για να διασφαλίζεται η κατάλληλη στοίχιση και η γεωμετρική ακρίβεια. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται τύποι οι οποίοι αστοχούν στην τήρηση των προδιαγραμμένων ανοχών σκυροδέτησης μέχρι να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις ώστε οι τελικά παραγόμενοι σπόνδυλοι να συμμορφώνονται με τις επιτρεπόμενες ανοχές.

5.3 Έλεγχος γεωμετρίας σκυροδέτησης

5.3.1 Γενικά

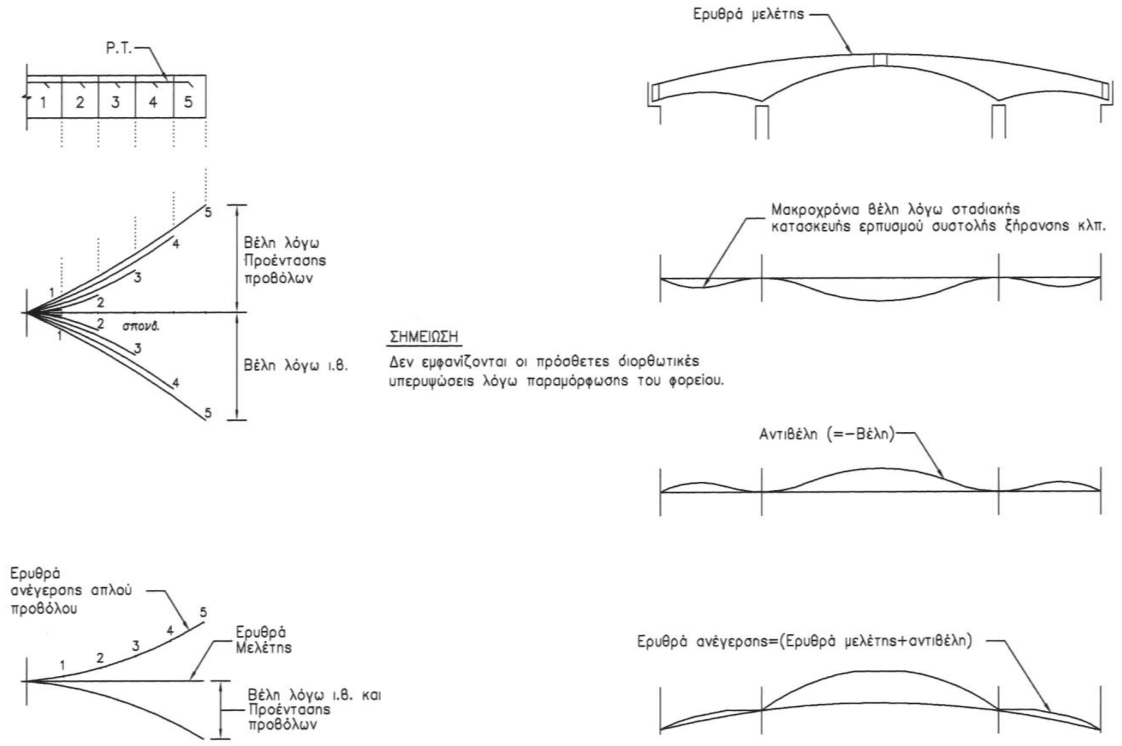
Ο έλεγχος της γεωμετρίας σκυροδέτησης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής, η οποία σε περίπτωση διαπίστωσης αποκλίσεων πρέπει να αναθεωρείται ανάλογα.

Πέραν των ανωτέρω πρέπει να διεξάγεται ο έλεγχος των επιμέρους χαρακτηριστικών διαστάσεων της διατομής, όπως ενδεικτικά απεικονίζονται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2 – Συνήθεις έλεγχοι διαστάσεων

Η λογική των διορθωτικών επεμβάσεων απεικονίζεται στο Σχήμα 3.

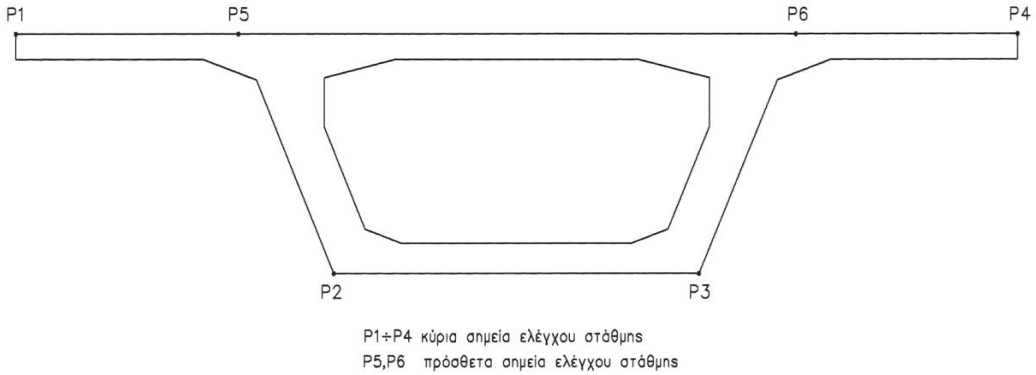


Σχήμα 3 – Τυπικές παραμορφώσεις φορέα κατασκευαζόμενου με την μέθοδο της προβολοδόμησης

5.3.2 Διαδικασία ελέγχου

Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης πρέπει να γίνονται όλες οι απαιτούμενες διορθώσεις στη γεωμετρία των σπονδύλων, με βάση τα σημεία αναφοράς σε κάθε σπόνδυλο.

Σε κάθε σπόνδυλο πρέπει να ελέγχονται τουλάχιστον τέσσερα σημεία, δύο στις οριογραμμές της πλάκας καταστρώματος και άλλα δύο στις εξωτερικές ακμές κορμού και πλάκας πυθμένα (βλέπε Σχήμα 4).



Σχήμα 4 – Σημεία ελέγχου σπονδύλου

Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης πρέπει να ενημερώνεται σε ημερήσια βάση ένα διάγραμμα κατακόρυφης και οριζόντιας χάραξης «όπως σκυροδετήθηκε».

Στο διάγραμμα πρέπει να απεικονίζονται ευκρινώς οι μεταβολές του ύψους σε σχέση με τη θεωρητική γεωμετρία της σκυροδέτησης (π.χ. υπό στρεβλή κλίμακα), για ολόκληρό το τμήμα της γέφυρας μεταξύ των

αρμών διαστολής. Αυτό το διάγραμμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως στοιχείο αναφοράς κατά τη διάρκεια της ανέγερσης.

Τα εξαρτήματα επισήμανσης των θέσεων γεωμετρικών ελέγχων των σπονδύλων (π.χ. κοχλίες χωροστάθμησης και στόχοι χάραξης) πρέπει να διατηρούνται στη θέση τους κατά τη διάρκεια της ανέγερσης, ως σημεία αναφοράς για τους ελέγχους. Τα εξαρτήματα αυτά πρέπει να απομακρύνονται μετά την ολοκλήρωση της ανέγερσης του τμήματος της γέφυρας μεταξύ των αρμών συστολοδιαστολής.

5.4 Τοποθέτηση εξαρτημάτων προεντάσεων και μη - προεντεταμένου οπλισμού

Γενικώς έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

5.4.1 Γενικά

Οι διατάξεις που ακολουθούν αναφέρονται κυρίως σε εσωτερικούς τένοντες με μεταγενέστερη συνάφεια. Η αντιδιαβρωτική προστασία και η γενικότερη ανθεκτικότητα των τενόντων πρέπει να εξασφαλίζεται με τα εξής:

α. Χρήση στεγανών και ανθεκτικών περιβλημάτων (σωλήνων) διέλευσης τενόντων.

β. Συνεχής πλήρωση του διακένου μεταξύ τένοντος και περιβλήματος με ένεμα κατάλληλης σύνθεσης.

γ. Εξασφάλιση επαρκούς κάλυψης των οπλισμών.

5.4.2 Ενσωματούμενα περιβλήματα των τενόντων προέντασης

Πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα ενσωματούμενα περιβλήματα (σωλήνες) για τη διέλευση των τενόντων και οι ράβδοι οπλισμού βρίσκονται τοποθετημένοι με την απαιτούμενη ακρίβεια στις προβλεπόμενες θέσεις. Οι σωλήνες πρέπει να είναι βιομηχανικής παραγωγής και αναγνωρίσιμοι για να διασφαλίζεται η σωστή τοποθέτηση τους.

Οι σωλήνες πρέπει να στηρίζονται επαρκώς στον κλωβό οπλισμού κατά διαστήματα έως 75 cm όταν είναι χαλύβδινοι. Οι μικρής διαμέτρου και οι εύκαμπτοι σωλήνες απαιτούν πυκνότερες στηρίξεις.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην εξασφάλιση της στεγανότητας στις θέσεις σύνδεσης των περιβλημάτων καθώς και στις θέσεις σύνδεσης αυτών με τις διατάξεις αγκύρωσης.

Επισημαίνεται ότι οι προβλεπόμενες από τη Μελέτη επικαλύψεις πρέπει να εφαρμόζονται και στους βοηθητικούς συνδετήρες και ράβδους στήριξης.

Μετά από την τοποθέτηση των σωλήνων προέντασης στους τύπους, πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα άκρα τους παραμένουν σφραγισμένα για να εμποδίζεται η είσοδος νερού, καθώς και φερτών και λεπτοκόκκων υλικών. Μετά από κάθε σκυροδέτηση, πρέπει να επιβεβαιώνεται ότι όλοι οι σωλήνες είναι κενοί και ελεύθεροι από νερά. Προς τούτο συνιστάται να διοχετεύεται αέρας υπό πίεση απαλλαγμένος από προσμίξεις ελαίων σε συνδυασμό με την προώθηση ειδικής ερευνητικής τορπίλης αμέσως πριν την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης.

5.4.3 Πλάκες αγκύρωσης και κώνοι διέλευσης τενόντων

Πριν από τη σκυροδέτηση, οι πλάκες αγκύρωσης των τενόντων και οι κώνοι διέλευσης αυτών (καμπάνες), πρέπει να στερεώνονται στους τύπους στην προβλεπόμενη θέση και να συνδέονται στεγανά με τους σωλήνες τους για να εμποδίζεται η εισροή σκυροδέματος ή άλλων υλικών.

Όλες οι αγκυρώσεις πρέπει να προστατεύονται με πλαστικά καλύμματα και μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής της προέντασης να πληρούνται με ένεμα.

5.4.4 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος

Απαγορεύεται ρητά η κοπή ή αφαίρεση οπλισμού προκειμένου να επιτευχθεί η τοποθέτηση των σωλήνων προέντασης στην προβλεπόμενη θέση. Τυχόν ράβδοι οπλισμού που παρεμποδίζουν τη διέλευση των σωλήνων, πρέπει να αντικαθίστανται με πρόσθετες ράβδους με επαρκές μήκος παράθεσης.

Η επικάλυψη του οπλισμού στη στέψη και στον πυθμένα του σπονδύλου δεν πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από ± 6 mm της προβλεπόμενης στα σχέδια, εκτός εάν διαφορετικά καθορίζεται στη Μελέτη.

5.5 Σκυροδέτηση, συμπύκνωση και τελείωμα

Γενικώς έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

5.5.1 Γενικά

Η έναρξη της σκυροδέτησης μπορεί να γίνεται μόνον αφού το σύνολο των διατάξεων των τύπων, του οπλισμού, των σωλήνων, των αγκυρώσεων και των άλλων ενσωματούμενων εξαρτημάτων, έχει επιθεωρηθεί και έχει γίνει αποδεκτό από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

Πριν από την έναρξη των σχετικών εργασιών πρέπει να έχει διασφαλισθεί η ομαλή τροφοδότηση των απαιτουμένων ποσοτήτων σκυροδέματος.

5.5.2 Εξοπλισμός σκυροδέτησης

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός (σε αριθμό, μέγεθος και είδος) πρέπει να επιτρέπει την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα. Πριν από τη χρήση, ο εξοπλισμός πρέπει να ελέγχεται και πρέπει να καθαρίζεται από τυχόν σκληρυμένα υπολείμματα σκυροδέματος ή άλλα υλικά.

Η τροφοδότηση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ 2016.

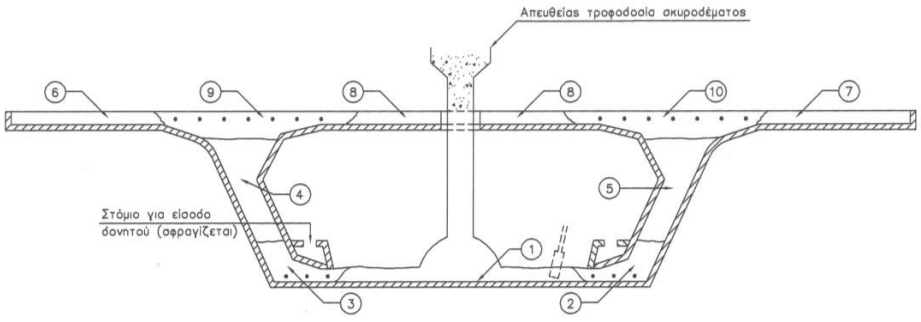
5.5.3 Αλληλουχία σκυροδέτησης

Πριν από την έναρξη των σκυροδετήσεων, γίνεται κατάλληλη κατεργασία του μετώπου επαφής με τον προηγούμενο σπόνδυλο.

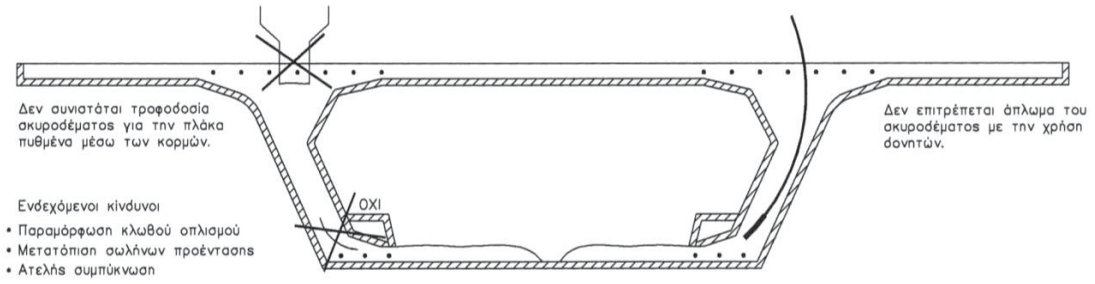
Πρώτα σκυροδετείται το κεντρικό μέρος της πλάκας του πυθμένα μεταξύ των εσωτερικών τύπων (1), αφήνοντας ένα κενό 150 έως 300 mm για την επιθεώρηση της συμπύκνωσης στις γωνίες του πυθμένα. Κατόπιν σκυροδετούνται διαδοχικά οι γωνίες του πυθμένα κάθε κορμού (2 και 3), τα εναπομένοντα τμήματα των κορμών (4 και 5), σε στρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα 50 cm, μέχρι την κάτω παρειά της πλάκας στέψης του στοιχείου. Σκυροδετείται τελικά η άνω πλάκα, κατ’ αρχή στις εξωτερικές πλευρές (6 και 7) και στις ενδιάμεσες περιοχές μεταξύ των κορμών (8), και, τελικά, και πάνω από τη στέψη των κορμών (9 και 10), σύμφωνα με το Σχήμα 5.

Επισημαίνεται ότι πρέπει να αποφεύγονται οι τεχνικές σκυροδέτησης που απεικονίζονται στο Σχήμα 6.

Η τυχόν εναλλακτική αλληλουχία των ως άνω φάσεων εργασίας πρέπει να εγκρίνεται από την Αρμόδια Αρχή.



Σχήμα 5 – Συνιστώμενη διαδοχή σκυροδετήσεων



Σχήμα 6 – Τεχνικές σκυροδετήσεων προς αποφυγή

5.5.4 Σκυροδέτηση και συμπύκνωση

Κατά τη χύτευση δεν επιτρέπεται να μετακινείται το σκυρόδεμα από θέση σε θέση μέσα στους τύπους με χρήση μηχανικών δονητών.

Κατά τη χύτευση του σκυροδέματος οι σωλήνες των τενόντων, τα αγκύρια και τα οποιαδήποτε άλλα ενσωματούμενα εξαρτήματα πρέπει να παραμένουν στις προβλεπόμενες θέσεις τους και να μην υφίστανται παραμορφώσεις (ιδιαιτέρως οι σωλήνες διέλευσης των τενόντων).

Το σκυρόδεμα μπορεί να συμπυκνώνεται με εσωτερικούς ή/και εξωτερικούς δονητές.

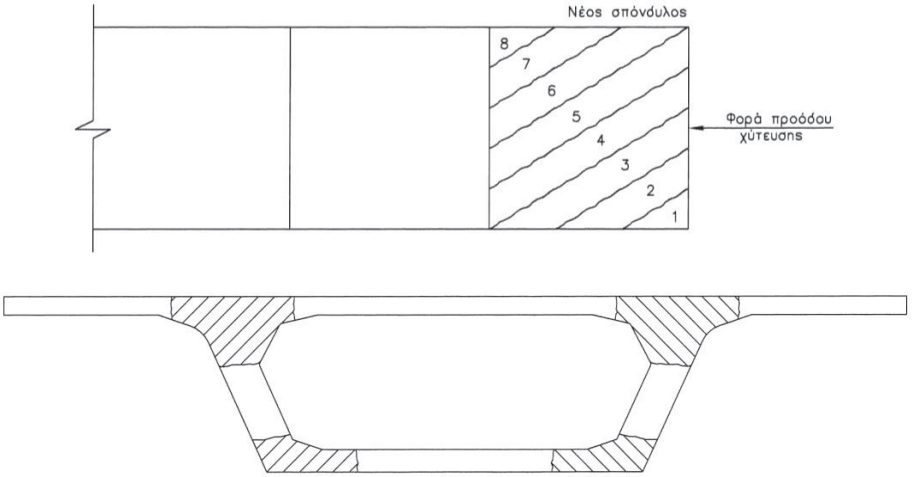
Οι εσωτερικοί δονητές πρέπει να έχουν ελάχιστη συχνότητα 8.000 rpm (στροφές ανά λεπτό) και επαρκή ικανότητα για την αποτελεσματική συμπύκνωση του σκυροδέματος. Πρέπει δε να υπάρχουν τουλάχιστον δύο δονητές εν λειτουργία, και δύο σε επιφυλακή.

Η χρησιμοποίηση εξωτερικών δονητών (στις θέσεις που είναι απρόσιτες από τους εσωτερικούς δονητές) προϋποθέτει ότι οι τύποι έχουν επαρκή προς τούτο ακαμψία.

Γενικώς δεν επιτρέπονται αρμοί διακοπής εντός του σπονδύλου, εκτός αν προβλέπεται τέτοιος αρμός από τη Μελέτη.

Επισημαίνεται ότι οι ράβδοι ανάρτησης των δαπέδων εργασίας αποτελούν το πιο εύκαμπτο τμήμα του φορείου και για τον λόγο αυτό πρέπει να επιδιώκεται η κατά το δυνατόν ενωρίτερη φόρτισή τους διότι σε αντίθετη περίπτωση είναι ενδεχόμενο να σχηματισθεί αρμός μεταξύ παλαιού και νέου σπονδύλου.

Συνιστάται λοιπόν η σκυροδέτηση να προωθείται από το πρόσθιο άκρο προς τα πίσω (βλέπε Σχήμα 7).



Σχήμα 7 – Αλληλουχία φόρτισης φορείου

5.6 Συντήρηση σκυροδέματος

Γενικώς έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

- Η συντήρηση αποσκοπεί στην αντιμετώπιση απωλειών υγρασίας από τις εκτεθειμένες επιφάνειες (αυτές που δεν εφάπτονται στους τύπους ή στα κατακόρυφα μέτωπα). Για τον σκοπό αυτό πρέπει να εφαρμόζεται, το συντομότερο δυνατό μετά από τη σκυροδέτηση, προστατευτικό κάλυμμα λινάτσας που διατηρείται υγρή. Η τοποθέτησή της πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι φθορές στο τελείωμα της επιφάνειας του καταστρώματος.

- Το προστατευτικό κάλυμμα πρέπει να παραμένει στη θέση του και κατά τη διάρκεια τοπογραφικών ελέγχων της γεωμετρίας, κατά την αφαίρεση των εσωτερικών τύπων και των τύπων των πτερυγίων (προβόλων) και την εκτέλεση των εργασιών στη θέση επαφής των μετώπων. Καθ’ όλη τη διάρκεια αυτών των εργασιών πρέπει να διατηρείται η υγρασία στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

- Μετά από την αφαίρεση των εξωτερικών και εσωτερικών τύπων πρέπει να συνεχίζεται η συντήρηση του χυτευμένου σκυροδέματος με κατάβρεγμα όλων των εκτεθειμένων επιφανειών. Εναλλακτικώς είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν ψεκαζόμενες μεμβράνες (curing compounds), (βλέπε σχετικά ΕΤΕΠ 01-01-03-00).

5.7 Απομάκρυνση των τύπων

Οι τύποι πρέπει να διατηρούνται στη θέση τους μέχρι το σκυρόδεμα να αποκτήσει την προβλεπόμενη από τη Μελέτη αντοχή

Πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία ρωγμών ή βλαβών των σπονδύλων κατά την αφαίρεση των τύπων, ειδικά στις επιφάνειες επαφής με τους γειτονικούς σπονδύλους και με τους διατμητικούς συνδέσμους. Κάθε βλάβη που προκύπτει πρέπει να αποκαθίσταται σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

5.8 Λήψη ειδικών δοκιμίων

Η παρακολούθηση της εξέλιξης της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος γίνεται με τη θραύση ειδικών δοκιμίων που λαμβάνονται κατά τη σκυροδέτηση, τα οποία συντηρούνται επί τόπου του Έργου όπως και τα ίδια τα δομικά στοιχεία (δεν πρόκειται για τα συμβατικά δοκίμια που φυλάσσονται στο εργαστήριο). Με τη θραύση τους διαπιστώνεται η θλιπτική αντοχή που έχει αναπτυχθεί πριν από την αφαίρεση των τύπων και πριν από την επιβολή της προέντασης.

Τα αποτελέσματα της θραύσης των δοκιμίων, μέσω διαγράμματος εξέλιξης της αντοχής του σκυροδέματος συναρτήσει του χρόνου, πρέπει να κοινοποιούνται άμεσα στην Αρμόδια Αρχή ώστε να δίδονται οι εγκρίσεις εκτέλεσης των διαφόρων κατασκευαστικών διαδικασιών.

5.9 Επιβολή προέντασης

Γενικώς έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Πριν από την επιβολή της προέντασης πρέπει να ελέγχονται τα εξής:

- Η ανεμπόδιστη διέλευση των τενόντων μέσα από τα περιβλήματα π.χ. με χρήση κατάλληλης ερευνητικής τορπίλης).

- Ο αριθμός και το μέγεθος των τενόντων ανά καλώδιο.

- Η κατάσταση των τενόντων (δεν πρέπει να εμφανίζουν εικόνα έναρξης διάβρωσης).

- Η αναπτυχθείσα αντοχή του σκυροδέματος

Η επιβολή της προέντασης πρέπει να γίνεται κατά την προβλεπόμενη σειρά τάνυσης και με διαρκή έλεγχο της συμβατότητας των μετρουμένων και αναμενόμενων επιμηκύνσεων των τενόντων. Η εφαρμοσθείσα

δύναμη τάνυσης, η επιμήκυνση/ολίσθηση σφηνών καθώς και τυχόν απρόοπτα πρέπει να καταχωρούνται σε ειδικό αρχείο προέντασης.

Μετά την ολοκλήρωση της επιβολής της προέντασης και μέχρι την εκτέλεση της τσιμεντένεσης, πρέπει να προστατεύονται τα ακροφύσια εφαρμογής του ενέματος έναντι έμφραξης ή αποκοπής.

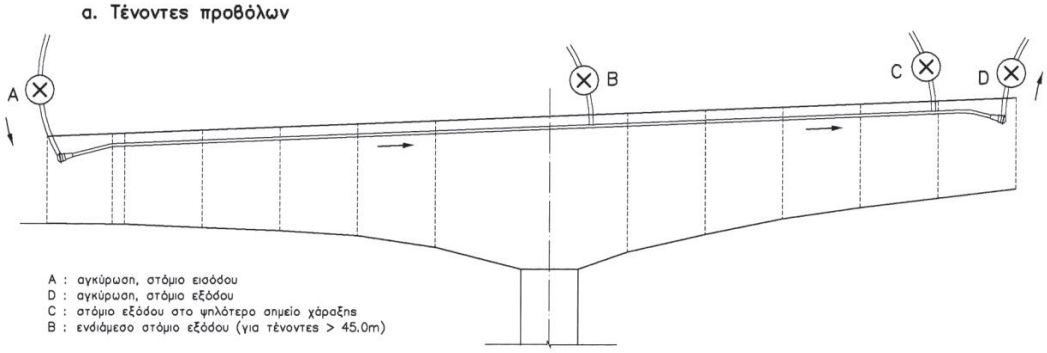
5.10 Εκτέλεση τσιμεντενέσεων

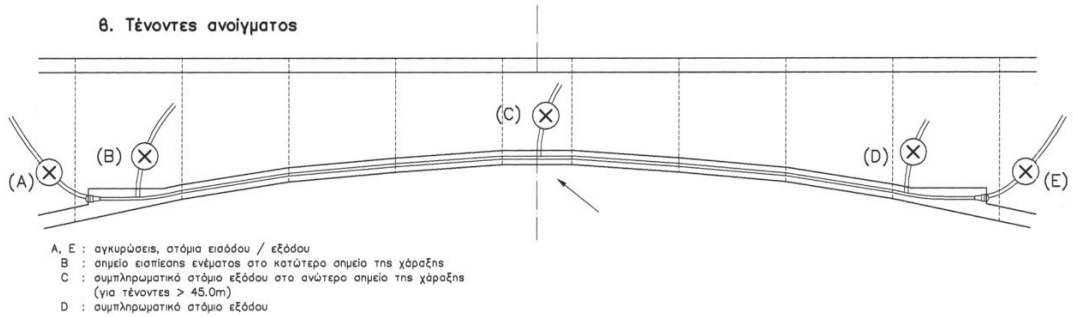
Γενικώς έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Η καλή ποιότητα του ενέματος και η επιτυχής εκτέλεση της τσιμεντένεσης αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για την ανθεκτικότητα των τενόντων.

Για τη συνεχή και χωρίς κενά πλήρωση με ένεμα των τενόντων προέντασης πρέπει να λαμβάνονται τα εξής μέτρα:

- Παρασκευή του ενέματος και εκτέλεση της τσιμεντένεσης αποκλειστικά από έμπειρα συνεργεία
- Έλεγχος της ρευστότητας του ενέματος (συνεχής).
- Εξασφάλιση προσβασιμότητας προς όλες τις θέσεις αγκυρώσεων.
- Για τους γενικώς οριζόντιους ή με μικρές κλίσεις τένοντες πρέπει να προβλέπονται σημεία εξόδου στα ψηλά σημεία της χάραξης και θέσεις στράγγισης στα χαμηλά.
- Η παροχή του τσιμεντενέματος πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 30 και 45 lt/min .
- Η εισπίεση του ενέματος πρέπει να συνεχίζεται μέχρι το ένεμα στις θέσεις εξόδου να είναι της ίδιας ποιότητας με το εισπιεζόμενο.
- Μετά τη σκλήρυνση του ενέματος αλλά πριν απ’ την εφαρμογή μέτρων προστασίας στις κεφαλές των αγκυρώσεων, πρέπει να ελέγχονται όλα τα ψηλά σημεία των χαράξεων. Αν διαπιστωθούν κενά πρέπει να γεμίζονται με εφαρμογή καταλλήλων μεθόδων (vacuum assisted grouting). Σχηματική διάταξη τσιμεντενέσεων τενόντων δίνεται στο Σχήμα 8.





Σχήμα 8 – Θέσεις εφαρμογής τσιμεντενέσεων στους τένοντες

5.11 Ανοχές

5.11.1 Γενικά

Οι επιτρεπόμενες ανοχές των στοιχείων πρέπει να είναι αυτές που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670, όπως παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα 1 (εκτός αν η Μελέτη Εφαρμογής έχει θέσει αυστηρότερες απαιτήσεις).

Πίνακας 1 – Επιτρεπόμενες ανοχές σπονδύλων

1	Κιβωτιοειδείς σπόνδυλοι ανωδομής	
1.1	Πλάτος κορμού	± 6 mm
1.2	Πάχος κάτω και άνω πλάκας	± 5 mm
1.3	Συνολικό ύψος σπονδύλου	± 5 mm
1.4	Συνολικό πλάτος σπονδύλου	± 6 mm
1.5	Μήκος σπονδύλου	± 10 mm
1.6	Διαστάσεις διαδοκίδων	± 10 mm
2	Όλοι οι παραγόμενοι σπόνδυλοι	
2.1	Πλάτος και πάχος άκρων (απόκλιση από ένα επίπεδο): • ανά μήκος 6 m • συνολικά	 ± 6 mm < 13 mm
2.2	Επιπεδότητα επιφάνειας (απόκλιση από ένα επίπεδο) • σε κάθε θέση • συνολικά	 ± 2 mm < 6 mm

5.11.2 Επισκευές

Μικρής κλίμακας θραύσεις, θρυμματισμοί ή κυψελώσεις της επιφάνειας (βάθους < 25 mm) πρέπει να επισκευάζονται με μέθοδο εγκρινόμενη από την Αρμόδια Αρχή, ενώ εάν η κλίμακά τους είναι μεγαλύτερη (άνω των 25 mm) εναπόκειται στην κρίση της η αποδοχή του επισκευασθέντος στοιχείου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γεωμετρικός έλεγχος

Τα κύρια στάδια των ελέγχων ανέγερσης καθορίζονται στη Μελέτη Εφαρμογής, (π.χ. κατασκευή σπονδύλου κεφαλής βάθρου, ενδιάμεσες φάσεις κατά την ανέγερση των σπονδύλων, φάσεις αποκατάστασης της συνέχειας κλπ.).

Κατά το γεωμετρικό έλεγχο θα πρέπει να ελέγχονται τα υψόμετρα σε σχέση με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής και εφόσον υπάρχει απόκλιση πρέπει αυτή να τεκμηριώνεται πριν την επόμενη φάση κατασκευής. Λόγω των ιδιαιτεροτήτων των γεφυρών αυτού του τύπου κατασκευής οι αποδεκτές ανοχές ανέγερσης πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη Εφαρμογής και μόνο όταν αυτές δεν αναγράφονται σ’ αυτήν θα εφαρμόζονται οι τιμές του ακόλουθου πίνακα 2 της παρούσας.

Πίνακας 2 – Ανοχές ανέγερσης

1)	Μέγιστη διαφορά μεταξύ εξωτερικών όψεων γειτονικών σπονδύλων στη θέση ανέγερσης	≤ 5 mm
2)	Εγκάρσια ή γωνιακή απόκλιση από τη θεωρητική διαφορά κλίσεων μεταξύ των αρμών δυο διαδοχικών σπονδύλων	≤ 0,001 rad
3)	Κατά μήκος ή γωνιακή απόκλιση από τη θεωρητική διαφορά κλίσεων μεταξύ των αρμών δυο διαδοχικών σπονδύλων	≤ 0,003 rad
4)	Οι αποστάσεις μεταξύ των σπονδύλων πρέπει να αντισταθμίζουν τις τυχόν αποκλίσεις διαστάσεων του σπονδύλου ούτως ώστε οι συνολικές διαστάσεις της ολοκληρωμένης κατασκευής να συμμορφώνονται με τα σχέδια. Η αντιστάθμιση των ανοχών των σπονδύλων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε το συσσωρευμένο σφάλμα (μηκοτομικό ή οριζοντιογραφικό), να είναι σε σχέση με το μήκος	≤ 1/1000

Οι έλεγχοι των υψομέτρων και των χαράξεων πρέπει να γίνονται σε κάθε στάδιο της ανέγερσης και να διορθώνονται όπως απαιτείται, ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση των τυχόν σφαλμάτων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κατασκευής φορέων γεφυρών με τη μέθοδο της προβολοδόμησης με χυτούς επί τόπου σπονδύλους επιμετρώνται ως εξής:

- Το σκυρόδεμα, επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m^3) ανά κατηγορία σκυροδέματος βάσει των θεωρητικών διατομών της Μελέτης.
- Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος επιμετράται σε χιλιόγραμμα (kg), βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε και την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00).
- Ο χάλυβας προέντασης επιμετράται σε χιλιόγραμμα (kg) ανά κατηγορία χάλυβα, βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε και την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η προσκόμιση, ανέγερση και λειτουργία του συγκροτήματος προβολοδόμησης, του πυργογερανού και των αναβατορίων
- Τα πάσης φύσεως συστήματα ασφαλείας
- Η εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- Η αποσυναρμολόγηση και αποκόμιση του συγκροτήματος προβολοδόμησης και του λοιπού εξοπλισμού ανέγερσης

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Η εκτέλεση των εργασιών κατασκευής φορέων γεφυρών με τη μέθοδο της προβολοδόμησης συνιστά δραστηριότητα υψηλού κινδύνου, λόγω της διακίνησης προσωπικού σε μεγάλα ύψη, της χρήσης εξειδικευμένου βαρέως τύπου εξοπλισμού και της εφαρμογής διαδικασιών αυξημένης πολυπλοκότητας.

Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων κατασκευής/ανέγερσης ή και της τοποθέτησης των φορείων προβολοδόμησης πάνω από κυκλοφορούμενες οδούς ή γενικά πάνω από επιφάνειες στις οποίες διακινείται ή δραστηριοποιείται το κοινό πρέπει να εφαρμόζονται μέθοδοι και διαδικασίες επαρκούς ασφαλείας.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εφαρμόζονται τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του Έργου και να χρησιμοποιούνται τα προβλεπόμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το στάδιο και τη θέση εκτέλεσης των εργασιών και τον τομέα απασχόλησης του προσωπικού (τεχνίτες, χειριστές εξοπλισμού και συστημάτων κλπ). Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων ανυψωτικός εξοπλισμός και το φορείο προβολοδόμησης πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένα, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, και ο χειρισμός τους να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένους χειριστές.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι όλα τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας (υδραυλικά συστήματα, συρματόσχοινα , διαβάθρες κλπ) βρίσκονται σε καλή τεχνική κατάσταση και λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ως δυνητικοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών προβολοδόμησης αναφέρονται οι εξής:

- Εργασίες συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης των φορείων προβολοδόμησης, του πυργογερανού και του αναβατορίου
- Εργασίες ανύψωσης ή προώθησης βαρέων αντικειμένων και εξοπλισμού σε μεγάλο ύψος (ράβδων οπλισμού, σκυροδέματος, εξοπλισμού τάνυσης τενόντων, μονάδας ανάμιξης τσιμεντενέματος κλπ) .
- Διακίνηση και απασχόληση προσωπικού σε μεγάλο ύψος.

Βιβλιογραφία

[1] Ο.Μ.Ο.Ε.: ΤΕΥΧΟΣ 2/2 ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΚΕΦΑΛΑΙΑ 5 έως 11

[2] ΚΤΣ - *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016*

[3] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85) - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων"*.

[4] Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991) - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ"*.

[5] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ"*.

[6] Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) - *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ”*.

[7] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ"*.

[8] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[9] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες*.

[10] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

2021-05-28 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους από σκυρόδεμα

Bridge construction with precast concrete segments

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....5

1 Αντικείμενο....7

2 Τυποποιητικές παραπομπές....7

3 Όροι και ορισμοί....7

4 Απαιτήσεις....9

4.1 Γενικά....9

4.2 Απαιτήσεις για την προκατασκευή των σπονδύλων....9

4.3 Σήμανση των σπονδύλων....10

4.4 Απαιτήσεις για τη Μελέτη Εφαρμογής....11

4.5 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά των σπονδύλων που προκατασκευάζονται στο εργοτάξιο....12

4.6 Κατασκευαστικές ανοχές....12

4.7 Φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση των σπονδύλων....13

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....13

5.1 Σκυροδέτηση των σπονδύλων....13

5.2 Έλεγχος γεωμετρίας σκυροδέτησης....14

5.3 Προεργασίες σκυροδέτησης μετώπων σε επαφή....14

5.4 Ενσωματούμενα εξαρτήματα....14

5.5 Σκυροδέτηση, συμπύκνωση και τελείωμα....15

5.6 Συντήρηση σκυροδέματος....16

5.7 Απομάκρυνση των τύπων....17

5.8 Λήψη ειδικών δοκιμίων....17

5.9 Επισκευές....17

5.10 Ανέγερση....18

5.11 Στεγανοποίηση καταστρώματος....20

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....20

7 Τρόπος επιμέτρησης....20

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους από σκυρόδεμα παραγωγής επιτόπου στο εργοτάξιο ή εργοστασιακής παραγωγής

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	*Concrete post- & pre-tensioning -- Προένταση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13369	*Common rules for precast concrete products -- Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15050	*Precast concrete products - Bridge elements -- Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Στοιχεία γεφυρών.*

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Προκατασκευασμένος σπόνδυλος (segment)

Το μοναδιαίο τμήμα κατασκευής της ανωδομής γέφυρας που έχει ένα συγκεκριμένο σχήμα διατομής και μήκος, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

3.2 Σκυροδέτηση εν επαφή (match cast)

Η διαδικασία χύτευσης σκυροδέματος κατά την οποία ο νέος σπόνδυλος σκυροδετείται εν επαφή με τον προηγούμενο, ώστε να ταιριάζουν απολύτως τα εν επαφή μέτωπα. Η σκυροδέτηση εν επαφή εφαρμόζεται με τη μέθοδο, βραχείας, είτε με τη μέθοδο μακράς γραμμής παραγωγής.

3.3 Βραχεία γραμμή παραγωγής (short line casting)

Σκυροδέτηση ενός σπονδύλου κάθε φορά σε μία μονάδα σκυροδέτησης, έχοντας σε επαφή ένα κατακόρυφο μέτωπο στο ένα άκρο και τον προηγούμενο προκατασκευασμένο σπόνδυλο στο άλλο άκρο. Ο κάθε νέος

σπόνδυλος σκυροδετείται μεταξύ ενός σταθερού κατακόρυφου μετώπου (επί του οποίου προσαρτώνται οι εσωτερικοί και εξωτερικοί τύποι χύτευσης) και του προηγούμενου κατασκευασθέντος σπονδύλου.

Μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης, απομακρύνεται ο προηγούμενος (παλαιός) σπόνδυλος, ενώ ο νέος προωθείται ώστε να δημιουργηθεί το κατάλληλο διάκενο για τη σκυροδέτηση του επόμενου στη σειρά σπονδύλου.

3.4 Μακρά γραμμή παραγωγής (long line casting)

Σκυροδέτηση σπονδύλων σε κλίνη σκυροδέτησης επαρκούς μήκους για τη συνεχή σκυροδέτηση όλων των σπονδύλων ενός πλήρους ανοίγματος της γέφυρας, ή μήκους προβόλου μέχρι το τμήμα που σκυροδετείται επιτόπου για την αποκατάσταση της συνέχειας των εκατέρωθεν προβόλων. Με αυτή τη μέθοδο, ο πρώτος σπόνδυλος σκυροδετείται μεταξύ δυο κατακόρυφων μετώπων, και οι επόμενοι διαδοχικώς σε επαφή με τον προηγούμενο, κατά το ένα άκρο, και ενός κινητού κατακόρυφου μετώπου στο άλλο άκρο.

Σε αντίθεση με τη μέθοδο βραχείας γραμμής παραγωγής, εδώ όλοι οι σπόνδυλοι παραμένουν στη θέση παραγωγής, μέχρις ότου να μεταφερθούν στην οριστική τους θέση για την υλοποίηση ενός πλήρους ανοίγματος της γέφυρας.

3.5 Μονάδα παραγωγής (casting cell)

Ειδική διάταξη καλουπιών, συνήθως αποτελούμενη από σταθερά κατακόρυφα μέτωπα του σχήματος της διατομής στο ένα άκρο και με ρυθμιζόμενη οροφή, καθώς και σύνολο εσωτερικών και εξωτερικών καλουπιών που έχουν σχεδιασθεί και συναρμολογηθεί για την υλοποίηση ενός μεμονωμένου σπονδύλου ανωδομής.

3.6 Σύστημα σύνδεσης με έγχυτο σκυρόδεμα (wet joint system)

Η διαδικασία κατασκευής σπονδύλων σε μονάδα παραγωγής μεταξύ κατακόρυφων μετώπων, και όχι με "σκυροδέτηση συναρμοζόμενων μετώπων». Οι σπόνδυλοι τοποθετούνται στην οριστική τους θέση, αφήνοντας διάκενο μεταξύ τους που σκυροδετείται επιτόπου. Κατά τη διάρκεια της ανέγερσης, όλοι οι σπόνδυλοι ενός ανοίγματος ή πολλαπλών ανοιγμάτων στηρίζονται επί ικριωμάτων, δικτυωμάτων ανάρτησης ή με άλλες τεχνικές, ώσπου το σκυρόδεμα στα διάκενα να αποκτήσει την απαιτούμενη αντοχή για να εφαρμοστεί η τελική προένταση.

3.7 Ανέγερση άνοιγμα προς άνοιγμα (span - by - span erection)

Η τοποθέτηση ενός συγκεκριμένου αριθμού σπονδύλων σε ένα προσωρινό σύστημα στήριξης, η στοίχιση των σπονδύλων και η προένταση των σπονδύλων που σχηματίζουν ένα πλήρες άνοιγμα της ανωδομής.

3.8 Συμμετρική προβολοδόμηση (balanced cantilever erection)

Οι σπόνδυλοι ανεγείρονται διαδοχικά συμμετρικά (αμφίπλευρα) στο βάθρο σε πρόβολο, μέχρι το σημείο που η συνέχεια του ανοίγματος μεταξύ των ακραίων σπονδύλων των προβόλων δυο διαδοχικών βάθρων αποκαθίσταται με επιτόπου σκυροδέτηση.

3.9 Μονόπλευρη προβολοδόμηση (progressive cantilever erection)

Οι σπόνδυλοι ανεγείρονται προοδευτικά σε πρόβολο από τη μια πλευρά του βάθρου προς το επόμενο, χρησιμοποιώντας προσωρινά ενδιάμεσα βάθρα ή άλλα συστήματα που απαιτούνται για τη στήριξη του

3.10 Υψόμετρα τοποθέτησης σπονδύλων (casting curve)

Είναι ένας συνδυασμός της θεωρητικής χάραξης της γέφυρας και του αντιβέλους και καθορίζουν, κατά την κάθε φάση κατασκευής του φορέα, τα υψόμετρα χωροστάθμησης των σπονδύλων αλλά και την εκτίμηση των υψομέτρων των ήδη τοποθετημένων σπονδύλων.

3.11 Αντιβέλος (camber) - Στάθμη ανέγερσης (erection elevation)

Είναι η απόκλιση της μηκοτομής του φορέα κατά τον χρόνο σκυροδέτησης από τη θεωρητική (οριστική) μηκοτομή, προκειμένου να εξασφαλισθεί η επιθυμητή γεωμετρία μετά την εκδήλωση όλων των

παραμορφώσεων τόσο των αμέσων (λόγω βάρους και προέντασης) όσο και των χρονίων (ερπυσμός και συστολή ξήρανσης), κατά τη διάρκεια όλων των ενδιάμεσων σταδίων ανέγερσης.

Η στάθμη στην οποία τοποθετείται αρχικά ένας σπόνδυλος διαφέρει από την τελικώς επιθυμητή στάθμη κατά το μέγεθος των βελών τα οποία αναπτύσσονται από τη στιγμή της τοποθέτησης και εφεξής.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Στο παρόν κεφάλαιο 4 καθορίζονται οι απαιτήσεις για τις κατασκευαστικές δραστηριότητες που αφορούν φέροντα προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος, από την παραλαβή τους στο εργοτάξιο, στην περίπτωση εργοστασιακής παραγωγής, ή - στην περίπτωση εργοταξιακής παραγωγής- από την αφαίρεσή τους από τα καλούπια, μέχρι την ολοκλήρωση της εγκατάστασής τους και την τελική αποδοχή.

Για τους προκατασκευασμένους σε εργοστάσιο σπονδύλους γεφυρών από σκυρόδεμα έχει εφαρμογή το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15050, οπότε εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας δομικών προϊόντων, και πρέπει να είναι σύμφωνα με αυτόν.

Τα προκατασκευασμένα σε εργοστάσιο στοιχεία γεφυρών πρέπει να συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός στην Ελληνική γλώσσα σύμφωνα με τον κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και να φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011.

Τα εν λόγω προϊόντα οφείλουν να συνοδεύονται και από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί, δοθέντος ότι το Πρότυπο προβλέπει σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης 2+, καθώς και οδηγίες αποθήκευσης, μεταφοράς κλπ. του κατασκευαστή, σύμφωνα με το παράρτημα J του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13369.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τους σπονδύλους γεφυρών πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15050.

Η προκατασκευή των σπονδύλων μπορεί να γίνεται είτε σε εργοστάσιο παραγωγής προκατασκευασμένων στοιχείων (εργοστασιακή προκατασκευή), είτε σε προσωρινές εγκαταστάσεις εντός της ζώνης του έργου (εργοταξιακή προκατασκευή). Οι σπόνδυλοι, τόσο ως προς τη διατομή τους και τις γεωμετρικές ανοχές, όσο και προς τα υλικά κατασκευής, τη διάταξη των οπλισμών και την εφαρμοζόμενη δύναμη προέντασης πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις σχετικές προβλέψεις της Μελέτης.

Επισημαίνεται ότι οι σπόνδυλοι που παράγονται στο εργοτάξιο εντός της ζώνης του έργου δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις του πρότυπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15050 που αφορά στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης και απαιτεί σήμανση CE.

4.2 Απαιτήσεις για την προκατασκευή των σπονδύλων

Δεν επιτρέπεται η έναρξη της κατασκευής πριν η Αρμόδια Αρχή εγκρίνει τα κατασκευαστικά σχέδια, τους υπολογισμούς, το εγχειρίδιο ανέγερσης, το σύστημα προέντασης και οποιαδήποτε προτεινόμενη αλλαγή σε σχέση με τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Επισημαίνεται ότι τα κατασκευαστικά σχέδια που εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή υπερισχύουν των αντιστοίχων σχεδίων της Μελέτης.

Γενικώς, για οποιαδήποτε αναθεώρηση των υλικών, των επιμέρους στοιχείων, των μεθόδων ή της αλληλουχίας ανέγερσης, που δείχνονται στα σχέδια ή/και στα προηγουμένως εγκριθέντα κατασκευαστικά σχέδια, απαιτούνται αντίστοιχες υποβολές στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση.

Το προσωπικό που εκτελεί τις μετρήσεις και επιβλέπει την σκυροδέτηση πρέπει να είναι εξειδικευμένο. Γι’ αυτό, πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, πρέπει να υποβάλλεται στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση κατάλογος του προτεινόμενου από τον Ανάδοχο προσωπικού και βεβαιώσεις προϋπηρεσίας που πρέπει να αποδεικνύουν την απαιτούμενη εμπειρία, ειδικότερα σε μετρήσεις υψηλής ακρίβειας.

Ο Ανάδοχος πριν από την έναρξη των εργασιών οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τα ακόλουθα:

(α) Εάν επιλέξει να προμηθευτεί έτοιμους προκατασκευασμένους σπονδύλους, στοιχεία για το εργοστάσιο προκατασκευής:

- περιγραφή των εγκαταστάσεων και των τεχνικών χαρακτηριστικών των κλινών προέντασης (μήκος, δυνατότητες διαμόρφωσης διατομής, μέγιστη επιβαλλόμενη προένταση κλπ)
- στοιχεία για το εφαρμοζόμενο σύστημα προέντασης
- μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος της προβλεπόμενης από τη Μελέτη κατηγορίας αντοχής για το συγκεκριμένο Έργο
- στοιχεία για το εφαρμοζόμενο σύστημα τεχνητής ωρίμανσης του σκυροδέματος
- δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, δοθέντος ότι το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15050 προβλέπει σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης 2+.
- κατάλογο με εφαρμογές των προϊόντων του εργοστασίου

(β) Εάν επιλέξει να προκατασκευάσει τους σπονδύλους σε εργοταξιακή εγκατάσταση:

- διάγραμμα του χώρου των εγκαταστάσεων με απεικόνιση των χώρων παραγωγής και αποθήκευσης
- αναλυτική περιγραφή των χαρακτηριστικών της εγκατάστασης (δάπεδα εργασίας, στέγαστρα, υποδομές αποχέτευσης ομβρίων κλπ)
- πλήρη στοιχεία για τις κλίνες σκυροδέτησης (τεύχος στατικών υπολογισμών και κατασκευαστικά σχέδια)
- μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος της προβλεπόμενης από τη Μελέτη κατηγορίας αντοχής για το συγκεκριμένο Έργο
- στοιχεία εμπειρίας του επικεφαλής Μηχανικού της εργοταξιακής εγκατάστασης
- διαδικασία ποιοτικών ελέγχων παραγωγής
- διαδικασία αποκατάστασης ατελειών χύτευσης του σκυροδέματος

4.3 Σήμανση των σπονδύλων

Οι προκατασκευασμένοι σπόνδυλοι πρέπει απαραίτητα να φέρουν, με μέριμνα του Υπεύθυνου Ποιότητας του Αναδόχου, επισήμανση αναγνώρισης στην επιφάνεια του άνω πέλματός τους, με τα ακόλουθα στοιχεία:

(α) θέση, προσανατολισμός και σειρά ανέγερσης

(β) συναρμοζόμενα μέτωπα των γειτονικών σπονδύλων

(γ) ημερομηνία χύτευσης και βάρος του σπονδύλου

Τα ως άνω στοιχεία (α) και (β) πρέπει επίσης να απεικονίζονται στα σχέδια και να αναφέρονται στο Εγχειρίδιο Ανέγερσης.

Απαγορεύονται προσωρινές σημάνσεις οποιουδήποτε είδους σε επιφάνεια των σπονδύλων που παραμένει ορατή μετά την ανέγερση.

4.4 Απαιτήσεις για τη Μελέτη Εφαρμογής

4.4.1 Κατασκευαστικά σχέδια

Πριν από την έναρξη της κατασκευής πρέπει να υποβάλλονται προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια και υπολογισμοί, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, για τα ακόλουθα:

1. Όπου απαιτείται να γίνουν τροποποιήσεις στη γεωμετρία και στις διαστάσεις των σπονδύλων πρέπει να υποβάλλονται κατάλληλες λεπτομέρειες, περιλαμβανομένων και των αλλαγών στον οπλισμό. Όλες αυτές οι λεπτομέρειες πρέπει να συσχετίζονται επακριβώς με τα αντίστοιχα συμβατικά σχέδια.

2. Τα φορτία ή αντιδράσεις που επιβάλλονται στον δομούμενο φορέα κατά τη διάρκεια της ανέγερσης και τις συναρτήσει του χρόνου επιδράσεις των φορτίων αυτών, σύμφωνα με το πρόγραμμα ανέγερσης

3. Λεπτομέρειες τοποθέτησης ενσωματούμενων στοιχείων (π.χ. σωλήνες, αγκύρια) ή διαμόρφωσης οπών για την ανάρτηση και τους χειρισμούς του κάθε σπονδύλου, με τις τυχόν απαιτούμενες τοπικές ενισχύσεις λόγω της συγκέντρωσης φορτίων στα σημεία αυτά, καθώς και καθορισμός των υλικών και των μεθόδων πλήρωσης και σφράγισης τέτοιων οπών και γενικά αποκατάστασης της επιφάνειας των σπονδύλων.

4. Τη μέθοδο διατήρησης της χάραξης και της θέσης των συνδέσμων αποκατάστασης της συνέχειας των σωλήνων προέντασης στους αρμούς των σπονδύλων. Πρέπει να διασφαλίζεται ότι όλες οι χαράξεις των τενόντων προέντασης είναι σύμφωνες με τα σχέδια, εκτός αν οι προτεινόμενες τροποποιήσεις από τον Ανάδοχο απαιτούν αλλαγές, οπότε πρέπει να επισυνάπτονται και λεπτομερή σχέδια οριζοντίων και κατακόρυφων τομών.

5. Λεπτομέρειες και υπολογισμοί για οποιεσδήποτε αναπροσαρμογές του οπλισμού στις αγκυρώσεις, στα σώματα εκτροπής, στις διαδοκίδες και στα συναφή στοιχεία που απαιτούνται για την εγκατάσταση των στοιχείων του επιλεγέντος συστήματος προέντασης (π.χ. κεφαλές, πλάκες αγκύρωσης).

6. Αναλυτικοί υπολογισμοί της απόκλισης της μηκοτομής του φορέα κατά τον χρόνο σκυροδέτησης από τη θεωρητική (οριστική) μηκοτομή, προκειμένου να εξασφαλισθεί η επιθυμητή γεωμετρία μετά την εκδήλωση όλων των παραμορφώσεων τόσο των αμέσων (λόγω βάρους και προέντασης) όσο και των χρονίων (ερπυσμός και συστολή ξήρανσης), κατά τη διάρκεια όλων των ενδιάμεσων σταδίων ανέγερσης.

7. Τον όγκο του σκυροδέματος, το βάρος του οπλισμού και των τενόντων σε κάθε σπόνδυλο, και κάθε άλλη σχετική πληροφορία που πρέπει να αναγράφεται σε πίνακες στα κατασκευαστικά σχέδια.

4.4.2 Εγχειρίδιο ανέγερσης

Ο Ανάδοχος έχει επίσης την υποχρέωση να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας εγκατάστασης στις προβλεπόμενες θέσεις των προκατασκευασμένων σπονδύλων, υπό τη μορφή "Εγχειριδίου Ανέγερσης", σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και την παρούσα Προδιαγραφή, με κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Τη λεπτομερή, βήμα προς βήμα ανάλυση της αλληλουχίας των εργασιών ανέγερσης για κάθε τύπο σπονδύλου, με αναφορά στο προσωπικό των συνεργείων (προσόντα, εμπειρία, πιστοποιητικά). τον εξοπλισμό ανέγερσης, τις προσωρινές και μόνιμες προεντάσεις, την αποκατάσταση της συνέχειας των ανοιγμάτων των προβόλων, κλπ.

2. Τις προτεινόμενες διατάξεις ικριωμάτων ανύψωσης, τη διαδικασία αποδέσμευσης των ικριωμάτων, τους τυχόν προσωρινούς πυλώνες, τις διατάξεις για την αποκατάσταση της συνέχειας και τα συναφή.

3. Τον τύπο, τα χαρακτηριστικά και τη μέθοδο χρήσης του εξοπλισμού ανέγερσης (γερανοί, συστήματα δοκών, δικτυωμάτων και βαρούλκων ανάρτησης, γερανογέφυρες και συναφή), καθώς και τις διαδικασίες μετακίνησης, εισαγωγής και απομάκρυνσης των στηρίξεων της κατασκευής κατά την εκτέλεση των εργασιών.

4. Λεπτομερές πρόγραμμα για τις προσωρινές και μόνιμες εργασίες προέντασης, τις διαδικασίες ανέγερσης των προβόλων και τις εργασίες αποκατάστασης της συνέχειας.

5. Τον τύπο, καθώς και τα επιμέρους στοιχεία του συστήματος προέντασης που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, τον τύπο των περιβλημάτων των τενόντων και τις αποστάσεις των στηρίξεων.

6. Πίνακες τάνυσης και μηκύνσεων ανά τένοντα προέντασης.

7. Τη διαδικασία εφαρμογής τσιμεντενεμάτων: μέθοδος ανάμιξης και εφαρμογής τους, περιγραφή εξοπλισμού, μελέτη σύνθεσης μιγμάτων, θέση των στομίων εισόδων/εξόδων του τσιμεντενέματος.

8. Τη μεθοδολογία εκτέλεσης των επιτόπου τοπογραφικών ελέγχων επιβεβαίωσης της γεωμετρίας της ανέγερσης (στάθμες και χαράξεις), με ιδιαίτερη αναφορά στους ελέγχους των κρισίμων σπονδύλων, (π.χ. των σπονδύλων κεφαλής βάθρων στην περίπτωση της συμμετρικής προβολοδόμησης). Πρέπει να περιλαμβάνονται:

   - Περιγραφή του εξοπλισμού μετρήσεων, των διαδικασιών και της θέσης των σημείων ελέγχου.
   - Οι θέσεις και οι στάθμες των μονίμων σημείων αναφοράς (repairs) στο πεδίο της κατασκευής.
   - Η διαδικασία γεωμετρικού ελέγχου της οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης των επιμέρους σπονδύλων, περιλαμβανομένων των τοπογραφικών ελέγχων και διαδικασιών, και των εφαρμοστέων τεχνικών επανορθώσεων σε περίπτωση σφάλματος.

4.5 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά των σπονδύλων που προκατασκευάζονται στο εργοτάξιο

Για τα ενσωματούμενα υλικά, των οποίων τα ποιοτικά χαρακτηριστικά καθορίζονται στη Μελέτη, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στους οικείους κανονισμούς και Πρότυπα και ειδικότερα:

- Για τα σκυροδέματα, το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206+Α1
- Για τα ικριώματα, η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00
- Για τους τύπους (καλούπια), η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
- Για τους χαλύβδινους οπλισμούς σκυροδέματος, η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00
- Για τους χάλυβες προέντασης και το τσιμεντένεμα πλήρωσης των σωλήνων προέντασης, η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00
- Για τα κονιάματα περιορισμένης συρρίκνωσης για την πλήρωση των αρμών σύμφωνα με τη Μελέτη, πρέπει να εφαρμόζονται οι οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

4.6 Κατασκευαστικές ανοχές

Οι αποδεκτές γεωμετρικές ανοχές των προκατασκευασμένων στο εργοτάξιο σπονδύλων, εάν δεν καθορίζονται διαφορετικά στη Μελέτη Εφαρμογής, συνιστάται να είναι σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 1.

Πίνακας 1 – Συνιστώμενες ανοχές προκατασκευασμένων στο εργοτάξιο σπονδύλων (*)

1	Κιβωτιοειδείς σπόνδυλοι	
1.1	Πλάτος κορμού	± 6 mm
1.2	Πάχος κάτω και άνω πλάκας	± 5 mm
1.3	Συνολικό ύψος σπονδύλου	± 5 mm
1.4	Συνολικό πλάτος σπονδύλου	± 6 mm
1.5	Μήκος σπονδύλου	± 10 mm
1.6	Διαστάσεις διαδοκίδων	± 10 mm
2	Όλοι οι παραγόμενοι σπόνδυλοι	
2.1	Πλάτος και πάχος άκρων (απόκλιση από ένα επίπεδο): • ανά μήκος 6 m • συνολικά	 ± 6 mm < 13 mm
2.2	Επιπεδότητα επιφάνειας (απόκλιση από ένα επίπεδο)	

	• σε κάθε θέση • συνολικά	± 2 mm < 6 mm

(*) Πηγή: NCHRP Web-Only Document 243: Recommended Guidelines for Prefabricated Bridge Elements and Systems Tolerances and Recommended Guidelines for Dynamic Effects for Bridge Systems

Οι ανοχές των προκατασκευασμένων σε εργοστάσιο σπονδύλων καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15050.

Με κατάλληλη διάταξη των σπονδύλων επί τόπου κατά τη διάστρωση του υστερόχυτου σκυροδέματος αποκατάστασης συνέχειας πρέπει να αποκαθίστανται οι οποιεσδήποτε αποκλίσεις διαστάσεων των μεμονωμένων στοιχείων, έτσι ώστε οι συνολικές διαστάσεις της πλήρους κατασκευής να συμμορφώνονται με τα σχέδια.

4.7 Φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση των σπονδύλων

Οι σπόνδυλοι πρέπει να φορτοεκφορτώνονται όπως απεικονίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια και η αποθήκευσή τους να γίνεται υποχρεωτικά σε οριζόντια θέση.

Κατά τη μεταφορά και την αποθήκευσή τους πρέπει να στηρίζονται σταθερά με εφαρμογή συστήματος τριών σημείων έδρασης, το οποίο δεν πρέπει να προκαλεί στρέψη από το ίδιο βάρος.

Γενικώς δεν επιτρέπεται η στοιβασία σπονδύλων ανωδομής σε επάλληλες σειρές.

Για τους εργοστασιακούς σπονδύλους πρέπει να ακολουθούνται οι σχετικές οδηγίες του παραγωγού.

Η Αρμόδια Αρχή έχει το δικαίωμα να επιθεωρεί τους σπονδύλους για τυχόν βλάβες πριν από τη μεταφορά τους στη θέση ανέγερσης.

Πριν από τη φόρτωση πρέπει να γίνεται επιμελής καθαρισμός (με ελαφρά αμμοβολή ή υδροβολή) όλων των επιφανειών των αρμών για την απομάκρυνση τυχόν υπερχειλίσεων, θρυμμάτων συγκολλητικού υλικού και οποιωνδήποτε άλλων ξένων υλικών. Η επισκευή μικρών θρυμματισμών ή απολεπισμού της επιφάνειας των αρμών, πρέπει να γίνεται μόνο μετά την ανέγερση των σπονδύλων.

Με την άφιξη των σπονδύλων στη θέση της γέφυρας, η Αρμόδια Αρχή επιβάλλεται να επιθεωρεί και πάλι κάθε σπόνδυλο και τα συνοδευτικά του έγγραφα. Αν κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής έχει συμβεί οποιαδήποτε ζημιά κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, η οποία υποβαθμίζει τη λειτουργία του σπονδύλου (δομικά, αισθητικά, κλπ.), ο σπόνδυλος δεν γίνεται αποδεκτός για ανέγερση και πρέπει και αντικαθίσταται.

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι πρέπει να καταχωρούνται σε τυποποιημένα πρωτόκολλα.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση των σπονδύλων

Οι κλίνες σκυροδέτησης απαιτείται να εδράζονται σε μη ενδοτικές επιφάνειες και να καθαρίζονται μετά από κάθε χύτευση.

Για όλες τις εμφανείς επιφάνειες των σπονδύλων πρέπει να χρησιμοποιούνται τύποι από το ίδιο υλικό, ώστε να προκύπτει ομοιομορφία στην υφή, στο χρώμα και στην εμφάνιση του σκυροδέματος. Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, πρέπει να λαμβάνεται η έγκριση της Αρμόδιας Αρχής για τους τύπους που έχουν ετοιμαστεί για χρήση.

Οι τύποι που έχουν υποστεί παραμόρφωση ή φθορά, πρέπει να επιδιορθώνονται ή να αντικαθίστανται πριν από τη σκυροδέτηση των σπονδύλων.

Στις θέσεις ένωσης των τύπων, το διάκενο μεταξύ των επίπεδων επιφανειών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1,5 mm, στις δε γωνίες και καμπύλες τα 3 mm.

Οι αρμοί στα σημεία επαφής των κατακόρυφων μετώπων με τους ήδη προκατασκευασμένους σπονδύλους πρέπει να σφραγίζονται επαρκώς ώστε να εμποδίζεται η απώλεια λεπτόρρευστου υλικού.

Οι τύποι πρέπει να επιθεωρούνται σε τακτική εβδομαδιαία βάση, για να διασφαλίζεται η κατάλληλη στοίχιση και η γεωμετρική ακρίβεια. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται τύποι οι οποίοι αστοχούν στην τήρηση των προδιαγραμμένων ανοχών σκυροδέτησης, μέχρις ότου γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις, ώστε οι τελικά παραγόμενοι σπόνδυλοι να συμμορφώνονται με τις επιτρεπόμενες ανοχές.

5.2 Έλεγχος γεωμετρίας σκυροδέτησης

Ο έλεγχος της γεωμετρίας σκυροδέτησης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής, η οποία σε περίπτωση διαπίστωσης αποκλίσεων πρέπει να αναθεωρείται ανάλογα.

5.3 Προεργασίες σκυροδέτησης μετώπων σε επαφή

Όταν εφαρμόζεται «σκυροδέτηση μετώπων σε επαφή» είναι βασικής σημασίας η ορθή συναρμογή του προηγουμένως σκυροδετηθέντος σπονδύλου με τον προς σκυροδέτηση, και ιδιαίτερα ότι το συναρμοζόμενο μέτωπο δεν έχει στραφεί.

Πρέπει να διασφαλίζεται ότι όλα τα ενσωματούμενα στοιχεία στον προς σκυροδέτηση σπόνδυλο βρίσκονται στην προβλεπόμενη θέση και είναι επαρκώς στηριγμένα ώστε να παραμείνουν αμετακίνητα κατά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του σκυροδέματος. Απαιτείται να προβλέπονται επίσης όλες οι προεξοχές, εσοχές, εγκοπές, ανοίγματα, αναμονές για οπές (blockouts) κλπ., σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια.

Οι γειτονικές επιφάνειες των κατακόρυφων μετώπων του σπονδύλου πρέπει να καλύπτονται με λεπτή μεμβράνη αποτροπής ανάπτυξης συνάφειας από ειδικό σαπούνι και ταλκ, ή άλλο υλικό της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

Η καταλληλότητα της μεμβράνης αυτής συνιστάται να ελέγχεται με δοκιμή σκυροδέτησης στοιχείου επιφάνειας τουλάχιστον 0,4 m^2 επί υπάρχοντος σκληρυμένου σκυροδέματος.

5.4 Ενσωματούμενα εξαρτήματα

Γενικώς έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

5.4.1 Ενσωματούμενα περιβλήματα των τενόντων προέντασης

Πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα ενσωματούμενα περιβλήματα (σωλήνες) για τη διέλευση των τενόντων και οι ράβδοι οπλισμού βρίσκονται τοποθετημένοι με την απαιτούμενη ακρίβεια στις προβλεπόμενες θέσεις. Οι σωλήνες προέντασης πρέπει να είναι βιομηχανικής παραγωγής και αναγνωρίσιμοι για να διασφαλίζεται η σωστή τοποθέτηση τους.

Οι σωλήνες πρέπει να στηρίζονται επαρκώς στον κλωβό οπλισμού κατά διαστήματα έως 75 cm όταν είναι χαλύβδινοι. Οι μικρής διαμέτρου και οι εύκαμπτοι σωλήνες απαιτούν πυκνότερες στηρίξεις.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην εξασφάλιση της στεγανότητας στις θέσεις σύνδεσης των περιβλημάτων καθώς και στις θέσεις σύνδεσης αυτών με τις διατάξεις αγκύρωσης.

Επισημαίνεται ότι οι προβλεπόμενες από τη Μελέτη επικαλύψεις πρέπει να εφαρμόζονται και στους βοηθητικούς συνδετήρες και ράβδους στήριξης.

Μετά από την τοποθέτηση των σωλήνων προέντασης στους τύπους, πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα άκρα τους παραμένουν σφραγισμένα για να εμποδίζεται η είσοδος νερών, φερτών και λεπτόκοκκων υλικών. Μετά από κάθε σκυροδέτηση, απαιτείται να επιβεβαιώνεται ότι όλοι οι σωλήνες είναι κενοί και ελεύθεροι από νερά. Προς τούτο συνιστάται να διοχετεύεται αέρας υπό πίεση απαλλαγμένος από προσμίξεις ελαίων σε συνδυασμό με την προώθηση ειδικής ερευνητικής τορπίλης αμέσως πριν την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης.

Αμέσως πριν από την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης, είναι απαραίτητο να επιβεβαιώνεται και πάλι ότι οι αγωγοί είναι καθαροί από νερά και φερτά.

5.4.2 Πλάκες αγκύρωσης και κώνοι διέλευσης τενόντων προέντασης

Πριν από τη σκυροδέτηση, οι πλάκες αγκύρωσης των τενόντων και οι κώνοι διέλευσης αυτών (καμπάνες), πρέπει να στερεώνονται στους τύπους στην προβλεπόμενη θέση τους, και να συνδέονται στεγανά με τους σωλήνες τους για να εμποδίζεται η εισροή σκυροδέματος.

5.4.3 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος

Απαγορεύεται ρητά η κοπή ή απομάκρυνση του οπλισμού προκειμένου να επιτευχθεί η τοποθέτηση των σωλήνων προέντασης στην προβλεπόμενη θέση. Τυχόν ράβδοι οπλισμού που παρεμποδίζουν τη διέλευση των σωλήνων πρέπει να αντικαθίστανται με πρόσθετες ράβδους με επαρκές μήκος επικάλυψης.

Η επικάλυψη του οπλισμού στη στέψη και στον πυθμένα της δοκού δεν πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από ± 6 mm της προβλεπομένης στα σχέδια, εκτός εάν διαφορετικά καθορίζεται στη Μελέτη.

5.5 Σκυροδέτηση, συμπύκνωση και τελείωμα

Γενικώς έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

5.5.1 Γενικά

Η έναρξη της σκυροδέτησης μπορεί να γίνεται μόνον αφού το σύνολο των διατάξεων των τύπων, του οπλισμού, των σωλήνων, των αγκυρώσεων και των άλλων ενσωματούμενων εξαρτημάτων, έχει επιθεωρηθεί και έχει γίνει αποδεκτό από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

Εάν το σκυρόδεμα μεταφέρεται με ταινιόδρομο, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας έναντι ξήρανσης, ανόδου της θερμοκρασίας, καθώς και από τυχόν αντίξοες καιρικές συνθήκες.

5.5.2 Εξοπλισμός σκυροδέτησης

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός (σε αριθμό, μέγεθος και είδος) πρέπει να επιτρέπει την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα. Πριν από τη χρήση, ο εξοπλισμός πρέπει να ελέγχεται και να καθαρίζεται από τυχόν σκληρυμένα υπολείμματα σκυροδέματος ή άλλα υλικά.

5.5.3 Αλληλουχία σκυροδέτησης

Πριν από την έναρξη των σκυροδετήσεων, γίνεται κατάλληλη κατεργασία του μετώπου επαφής με τον προηγούμενο σπόνδυλο.

Πρώτα σκυροδετείται το κεντρικό μέρος της πλάκας του πυθμένα μεταξύ των εσωτερικών τύπων, αφήνοντας ένα κενό 150 έως 300 mm για την επιθεώρηση της συμπύκνωσης στις γωνίες του πυθμένα. Κατόπιν σκυροδετούνται διαδοχικά οι γωνίες του πυθμένα κάθε κορμού, τα εναπομένοντα τμήματα των κορμών , σε στρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα 50 cm, μέχρι την κάτω παρειά της πλάκας στέψης του στοιχείου. Σκυροδετείται τελικά η άνω πλάκα, κατ’ αρχή στις εξωτερικές πλευρές και στις ενδιάμεσες περιοχές μεταξύ των κορμών, και τελικά και πάνω από τη στέψη των κορμών.

Η τυχόν εναλλακτική αλληλουχία των ως άνω φάσεων εργασίας πρέπει να εγκρίνεται από την Αρμόδια Αρχή.

5.5.4 Σκυροδέτηση και συμπύκνωση

Κατά τη χύτευση δεν επιτρέπεται να μετακινείται το σκυρόδεμα από θέση σε θέση μέσα στους τύπους με χρήση μηχανικών δονητών.

Κατά τη χύτευση του σκυροδέματος, οι σωλήνες των τενόντων, τα αγκύρια και τα οποιαδήποτε άλλα ενσωματούμενα εξαρτήματα πρέπει να παραμένουν στις προβλεπόμενες θέσεις τους και να μη υπόκεινται παραμορφώσεις (.(ιδιαιτέρως οι σωλήνες διέλευσης των τενόντων).

Το σκυρόδεμα μπορεί να συμπυκνώνεται με εσωτερικούς ή/και εξωτερικούς δονητές.

Οι εσωτερικοί δονητές πρέπει να έχουν ελάχιστη συχνότητα 8.000 rpm (στροφές ανά λεπτό) και επαρκή ικανότητα για την αποτελεσματική συμπύκνωση του σκυροδέματος. Πρέπει δε να υπάρχουν τουλάχιστον δύο δονητές εν λειτουργία και δύο εφεδρικοί.

Η χρησιμοποίηση εξωτερικών δονητών (στις θέσεις που είναι απρόσιτες από τους εσωτερικούς δονητές) προϋποθέτει ότι οι τύποι έχουν επαρκή προς τούτο ακαμψία.

Γενικώς δεν επιτρέπονται αρμοί διακοπής εντός του προκατασκευαζόμενου σπονδύλου, εκτός αν προβλέπεται τέτοιος αρμός από τη Μελέτη.

5.6 Συντήρηση σκυροδέματος

Γενικώς έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Εφαρμογής. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

- Η συντήρηση αποσκοπεί στην αντιμετώπιση απωλειών υγρασίας από τις εκτεθειμένες επιφάνειες (αυτές που δεν εφάπτονται στους τύπους ή στα κατακόρυφα μέτωπα). Για τον σκοπό αυτό πρέπει να εφαρμόζεται, το συντομότερο δυνατό μετά από τη σκυροδέτηση, προστατευτικό κάλυμμα σε απόσταση 30 cm από την επιφάνεια. Κατά την τοποθέτησή του πρέπει να αποφεύγονται οι φθορές στο τελείωμα της επιφάνειας του καταστρώματος.

- Το προστατευτικό κάλυμμα πρέπει να παραμένει στη θέση του και κατά τη διάρκεια τοπογραφικών ελέγχων της γεωμετρίας, κατά την αφαίρεση των εσωτερικών τύπων και των τύπων των πτερυγίων (προβόλων) και την εκτέλεση των εργασιών στη θέση επαφής των μετώπων. Καθ’ όλη τη διάρκεια αυτών των εργασιών πρέπει να διατηρείται η υγρασία στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

- Μετά από την αφαίρεση των εξωτερικών και εσωτερικών τύπων πρέπει να συνεχίζεται η συντήρηση του χυτευμένου σκυροδέματος με εφαρμογή χυτών μεμβρανών (curing compounds) σε όλες τις εκτεθειμένες επιφάνειες.

- Το κάλυμμα συγκράτησης της υγρασίας διατηρείται επί 72 ώρες, ενώ εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί συντήρηση (κατεργασία) με ατμό, υπό την προϋπόθεση ότι η Αρμόδια Αρχή έχει εγκρίνει σχετική μελέτη.

- Όταν ο νέος προκατασκευαζόμενος σπόνδυλος βρίσκεται σε επαφή με γειτονικό πρέπει να καλύπτονται και οι δύο με καλύμματα συντήρησης, ή με άλλα εγκεκριμένα ισοδύναμα συστήματα, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των δύο σπονδύλων.

1.1.1 Συντήρηση (κατεργασία) με ατμό

Στην περίπτωση κατεργασίας με ατμό έχουν εφαρμογή και τα ακόλουθα:

1. Πρέπει να διατίθενται μια ή περισσότερες συσκευές καταγραφής της θερμοκρασίας σε τρεις θέσεις που απέχουν αρκετά μεταξύ τους σε κάθε μονάδα παραγωγής, κοντά στη στέψη, στο μέσο και στον πυθμένα του έγκλειστου στοιχείου. Μετά την ολοκλήρωση της κατεργασίας με τον ατμό πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή θερμοκρασιακά διαγράμματα με αναγραφή της ώρας και της ημερομηνίας των μετρήσεων, καθώς και κωδικού αριθμού του σπονδύλου .

2. Για την αποφυγή της συγκόλλησης και την προστασία της επιφάνειας κατά το διάστημα της συντήρησης πρέπει να εφαρμόζεται σύστημα αναστολής ανάπτυξης συνάφειας στις επιφάνειες των μετώπων σε επαφή μεταξύ των σπονδύλων.

5.7 Απομάκρυνση των τύπων

Οι τύποι πρέπει να διατηρούνται στη θέση τους μέχρι το σκυρόδεμα να αποκτήσει την προβλεπόμενη στη Μελέτη αντοχή.

Πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία ρωγμών ή βλαβών των σπονδύλων κατά την αφαίρεση των τύπων, ειδικά στις επιφάνειες επαφής με τους γειτονικούς σπονδύλους και τους διατμητικούς συνδέσμους. Κάθε βλάβη που προκύπτει πρέπει να αποκαθίσταται σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

5.8 Λήψη ειδικών δοκιμίων

Η παρακολούθηση της εξέλιξης της θλιπτικής αντοχής του τόσο του σκυροδέματος των σπονδύλων, όσο και του υστερόχυτου σκυροδέματος πλήρωσης των διακένων και αποκατάστασης της συνέχειας, γίνεται με τη θραύση ειδικών δοκιμίων που λαμβάνονται κατά τη σκυροδέτηση, τα οποία συντηρούνται επί τόπου του Έργου όπως και τα ίδια τα δομικά στοιχεία (δεν πρόκειται για τα συμβατικά δοκίμια που φυλάσσονται στο εργαστήριο).

Με τη θραύση τους διαπιστώνεται η θλιπτική αντοχή που έχει αναπτυχθεί:

α. Πριν από την αποδέσμευση των αγκυρώσεων και μεταφορά της προέντασης στα στοιχεία στην προεντεταμένη κλίνη.

β. Πριν από την αφαίρεση των τύπων και τη μετακίνηση των στοιχείων για αποθήκευση.

γ. Πριν από την προένταση των εγκαρσίων τενόντων, εφόσον το στοιχείο είναι ηλικίας μικρότερης των 28 ημερών.

δ. Πριν από την τοποθέτηση του στοιχείου στη θέση επί του τεχνικού έργου και την τάνυση των διαμηκών τενόντων, εφόσον η ηλικία του στοιχείου είναι μικρότερη από 28 ημέρες.

Τα αποτελέσματα της θραύσης των δοκιμίων πρέπει να κοινοποιούνται άμεσα στην Αρμόδια Αρχή ώστε να δίδονται οι εγκρίσεις εκτέλεσης των διαφόρων κατασκευαστικών διαδικασιών.

Εκτός αν άλλως εγκρίνεται από την Αρμόδια Αρχή, τα προκατασκευασμένα στοιχεία πρέπει να είναι ηλικίας τουλάχιστον 14 ημερών κατά την εγκατάστασή τους στο τεχνικό έργο.

5.9 Επισκευές

Μικρής κλίμακας θραύσεις, θρυμματισμοί ή κυψελώσεις της επιφάνειας (βάθους < 25 mm) μπορεί να επισκευάζονται με μέθοδο εγκρινόμενη από την Αρμόδια Αρχή, ενώ εάν η κλίμακά τους είναι μεγαλύτερη (άνω των 25 mm) εναπόκειται στην κρίση αυτής η αποδοχή ή μη της επισκευής του στοιχείου.

Οι επιδιορθώσεις στους διατμητικούς συνδέσμους που έχουν βλάβη πρέπει να ολοκληρώνονται στο εργοτάξιο σκυροδέτησης, πριν από τη φόρτωση των στοιχείων για τη μεταφορά στον τόπο ανέγερσης.

Μετά από την ανέγερση των στοιχείων που γειτνιάζουν με τους διατμητικούς συνδέσμους, οι οποίοι έχουν υποστεί βλάβη (και πριν από την ανέγερση των πρόσθετων σπονδύλων), τα κενά που έχουν μείνει από τα φρεζαρίσματα πρέπει να πληρούνται με εποξειδικό κονίαμα.

Οι σπόνδυλοι θεωρούνται αποδεκτοί για ενσωμάτωση στο Έργο εφόσον δεν παρουσιάζουν, σε περισσότερο από το 40% της συνολικής επιφάνειας επαφής όλων των διατμητικών συνδέσμων με οποιοδήποτε στοιχείο κορμού, θραύση, θρυμματισμό ή κυψέλωση.

Επίσης, ως αποδεκτοί για ενσωμάτωση στο Έργο θεωρούνται οι σπόνδυλοι εφόσον δεν παρουσιάζουν θραύση, θρυμματισμό ή κυψέλωση σε περισσότερο από το 50 % της συνολικής επιφάνειας επαφής τους με τους συνδέσμους στοίχισης σε οποιοδήποτε στοιχείο της πλάκας (πτερύγια σε πρόβολο, κεντρικούς σπονδύλους μεταξύ κορμών κλπ.). Όλα τα στοιχεία που θεωρούνται μη ικανοποιητικά και μη επισκευάσιμα μετά από επιθεώρηση της κατασκευής, πρέπει να απομακρύνονται, να απορρίπτονται και να αντικαθίστανται με νέα στοιχεία χωρίς καμία επιβάρυνση του Κυρίου του Έργου.

5.10 Ανέγερση

5.10.1 Έλεγχος γεωμετρίας κατά την ανέγερση

Σε κάθε στάδιο της ανέγερσης επιβάλλεται να ελέγχονται τα υψόμετρα και οι χαράξεις, και να διορθώνονται ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση σφαλμάτων κατά την εξέλιξη της εργασίας, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο εγκεκριμένο Εγχειρίδιο Ανέγερσης.

5.10.2 Ανέγερση κατά άνοιγμα με επιτόπου χύτευση αρμών (span-by-span and wet joint erection)

Οι προκατασκευασμένοι σπόνδυλοι πρέπει να τοποθετούνται με την κατά μήκος κλίση, το αντιβέλος και την εγκάρσια κλίση που προβλέπονται στα σχέδια. Η οριζόντια και κατακόρυφη απόκλιση του προκατασκευασμένου σπονδύλου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις ανοχές που καθορίζονται στη Μελέτη. Ειδικότερα:

- **Αποκατάσταση συνέχειας**

Πρέπει να χρησιμοποιείται η ίδια κατηγορία σκυροδέματος όπως και στους σπόνδυλους και να διασφαλίζεται ότι το σκυρόδεμα έχει αποκτήσει την ελάχιστη προβλεπόμενη αντοχή, πριν από την τάνυση. Οι τύποι που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση της συνέχειας υποχρεωτικά συμμορφώνονται προς τις ανοχές που ορίζονται στην παράγραφο 5.11 της παρούσας.

- **Επιτόπου σκυροδέτηση αρμών**

Απαιτείται να εφαρμόζονται τα προαναφερθέντα για την πλήρωση των αρμών. Το άνοιγμα των αρμών αυτών πρέπει γενικώς να περιορίζεται μεταξύ 75 και 225 mm.

- **Τύποι**

Στις θέσεις των αρμών αποκατάστασης της συνέχειας των σπονδύλων, πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής στήριξη των τύπων ώστε να παραμένουν απαραμόρφωτοι κατά τη σκυροδέτηση.

Οι τύποι αυτοί μπορεί να απομακρύνονται μόνον αφού το χυτευμένο σκυρόδεμα έχει αποκτήσει την προβλεπόμενη αντοχή για την επιβολή της προέντασης.

5.10.3 Συμμετρική και μονόπλευρη προβολοδόμηση

Πρέπει να ελέγχονται η χάραξη και τα υψόμετρα των προβόλων με εκτέλεση δύο ανεξάρτητων τοπογραφικών μετρήσεων, εντός χρονικού διαστήματος μιας ώρας από την ανατολή του ηλίου. Εάν τα αποτελέσματα των δύο αυτών μετρήσεων διαφέρουν περισσότερο από 6 mm σε κάθε ελεγχόμενο σημείο, πρέπει να διακόπτεται η ανέγερση των σπονδύλων μέχρι να εντοπισθεί ο λόγος των αποκλίσεων αυτών.

Εφόσον προβλέπεται από τη Σύμβαση, οι μετρήσεις αυτές κοινοποιούνται αυθημερόν προς τον Μελετητή, προκειμένου να δώσει οδηγίες για την τυχόν απαιτούμενη τροποποίηση των προβλεπομένων αντιβελών. Άλλως, οι σχετικές διορθώσεις αποφασίζονται σε συνεργασία Αναδόχου και Αρμόδιας Αρχής.

Η ακριβής θέση των σπονδύλων επί των βάθρων (αρχικοί σπόνδυλοι) είναι πολύ σημαντική γιατί καθορίζει τη γραμμή και την κλίση των επομένων προβόλων.

Η οριζόντια και κατακόρυφη διευθέτηση των σπονδύλων επί των βάθρων δεν είναι αποδεκτό να εμφανίζει αποκλίσεις μεγαλύτερες από 2,0 mm, σκοπευόμενες από τα σημεία ελέγχου της χάραξης, που προβλέπονται στα εγκεκριμένα σχέδια της ανέγερσης.

Σε κάθε κύριο στάδιο της ανέγερσης πρέπει να ελέγχονται τα άκρα των προβόλων ως προς τις απαιτήσεις των υψομέτρων, σύμφωνα με το εγκεκριμένο Εγχειρίδιο Ανέγερσης.

Ειδικότερα:

- **Παραμορφώσεις**

Οι αναμενόμενες παραμορφώσεις, λόγω μεταβολών της έντασης συναρτήσει του χρόνου (λόγω ερπυσμού και συστολής ξήρανσης και μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος) πρέπει να καθορίζονται από τη Μελέτη. Σχετικός πίνακας είναι απαραίτητο να περιλαμβάνεται στο Εγχειρίδιο Ανέγερσης.

- **Χαρακτηριστικά εποξειδικού κονιάματος**

Η ένωση των προκατασκευασμένων σπονδύλων πρέπει να γίνεται με εποξειδικό υλικό δύο συστατικών, το οποίο σε κατάσταση εργασιμότητας να λειτουργεί ως λιπαντικό μεταξύ των εν επαφή σπονδύλων, ενώ σε κατάσταση σκλήρυνσης να λειτουργεί ως υδατοστεγής σφράγιση. Το κονίαμα πρέπει να γεμίζει πλήρως το διάκενο μεταξύ των εν επαφή σπονδύλων για την εξασφάλιση της μεταφοράς τάσεων.

Το εποξειδικό κονιάματος συνιστάται να είναι ευρείας θερμοκρασίας εφαρμογής (π.χ. από 4 έως 45 ˚C) ή να προβλέπονται ιδιαίτερα κονιάματα (δύο ή τρεις συνθέσεις) κατάλληλα για εφαρμογή ανά υποπεδίο θερμοκρασιών.

- **Επιτρεπόμενα φορτία προβόλου**

Κατά την προβολοδόμηση επιτρέπεται ο ένας εκ των δύο προβόλων να προηγείται μόνο κατά έναν σπόνδυλο.

- **Επιτόπου χύτευση σκυροδέματος αποκατάστασης της συνέχειας**

Απαιτείται να χρησιμοποιείται η ίδια κατηγορία σκυροδέματος όπως στους σπόνδυλους και πρέπει να διασφαλίζεται ότι το σκυρόδεμα έχει αποκτήσει την προβλεπόμενη αντοχή πριν την επιβολή της προέντασης. Επιβάλλεται να διασφαλίζεται επίσης ότι οι τύποι που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση της συνέχειας συμμορφώνονται προς τα όρια ανοχών που προδιαγράφονται στην παράγραφο 5.11 της παρούσας.

- **Ικριώματα και τύποι**

Τα ικριώματα και οι τύποι πρέπει να στηρίζονται στις θέσεις σκυροδέτησης στα άκρα των εκατέρωθεν προβόλων ή των τερματικών σπονδύλων κάθε σειράς και να ασφαλίζονται επί του σκυροδετηθέντος τμήματος του προβόλου κατά μήκος και εγκαρσίως. Οι διατάξεις ασφάλισης δεν πρέπει να απομακρύνονται πριν το χυτευμένο σκυρόδεμα αποκτήσει την προβλεπόμενη αντοχή για την επιβολή της προέντασης.

5.10.4 Ανοχές ανέγερσης

Λόγω των ιδιαιτεροτήτων των γεφυρών αυτού του τύπου κατασκευής, οι αποδεκτές ανοχές ανέγερσης πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη Εφαρμογής και μόνο όταν αυτές δεν αναγράφονται σ’ αυτήν συνιστάται να εφαρμόζονται οι τιμές του ακόλουθου Πίνακα 2 :

Πίνακας 2 – Ανοχές ανέγερσης (*)

Μέγιστη διαφορά μεταξύ εξωτερικών όψεων γειτονικών σπονδύλων στη θέση ανέγερσης	≤ 5 mm
Εγκάρσια ή γωνιακή απόκλιση από τη θεωρητική διαφορά κλίσεων μεταξύ των αρμών δυο διαδοχικών σπονδύλων	≤ 0,001 rad
Κατά μήκος ή γωνιακή απόκλιση από τη θεωρητική διαφορά κλίσεων μεταξύ των αρμών δυο διαδοχικών σπονδύλων	≤ 0,003 rad
Οι αποστάσεις μεταξύ των σπονδύλων πρέπει να αντισταθμίζουν τις τυχόν αποκλίσεις διαστάσεων του σπονδύλου ούτως ώστε οι συνολικές διαστάσεις της ολοκληρωμένης κατασκευής να συμμορφώνονται με τα σχέδια. Η αντιστάθμιση των ανοχών των σπονδύλων πρέπει να γίνεται κατά τρόπον ώστε το συσσωρευμένο σφάλμα (μηκοτομικό ή οριζοντιογραφικό), να είναι σε σχέση με το μήκος	≤ 1/1000

(*)Πηγή: NCHRP Web-Only Document 243: Recommended Guidelines for Prefabricated Bridge Elements and Systems Tolerances and Recommended Guidelines for Dynamic Effects for Bridge Systems

Οι έλεγχοι των υψομέτρων και των χαράξεων πρέπει να γίνονται σε κάθε στάδιο της ανέγερσης και να διορθώνονται όπως απαιτείται, ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση των τυχόν σφαλμάτων.

5.11 Στεγανοποίηση καταστρώματος

Μετά την ολοκλήρωση της ανέγερσης πρέπει να ελέγχονται όλοι οι αρμοί των σπονδύλων, η σφράγισή τους και η αποκατάσταση των οπών επί του καταστρώματος ώστε να διασφαλισθεί η μη διείσδυση νερών στο εσωτερικό των σπονδύλων. Σε όσες θέσεις διαπιστωθούν ενδείξεις πιθανής διαρροής πρέπει να γίνονται επισκευές, ως εξής:

- Διανοίγεται εγκοπή 9 x 16 mm (πλάτος x βάθος), καθαρίζεται και πληρούται με εποξειδικό υλικό, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής του.
- Αφαιρούνται οι υπερχειλίσεις του εποξειδικού υλικού με τρόπο ώστε να μην φθείρεται ή κηλιδώνεται η επιφάνεια του σκυροδέματος.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σμυριδίου για τον καθαρισμό του εποξειδικού από τις επιφάνειες που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 25 mm από τις πλευρές της εγκοπής.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Πέραν των κατά τα προηγούμενα ελέγχων κατά τα στάδια παραγωγής και ανέγερσης των προκατασκευασμένων σπονδύλων, πρέπει να διαπιστώνεται και η συμμόρφωση της όλης κατασκευής με τις καθοριζόμενες ανοχές στη Μελέτη Εφαρμογής, ή κατ' ελάχιστον με τις αναφερόμενες τιμές στους Πίνακες 1 και 2 της παρούσας.

Επισημαίνεται ότι εάν κατά τον γεωμετρικό έλεγχο διαπιστωθεί απόκλιση πρέπει αυτή να τεκμηριώνεται πριν την επόμενη φάση κατασκευής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κατασκευής φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους επιμετρούνται ως εξής:

- Το σκυρόδεμα των προκατασκευασμένων σπονδύλων επιμετράται ανά κυβικό μέτρο (m^3) και κατηγορία, βάσει των θεωρητικών διατομών της Μελέτης ή των εγκεκριμένων από την Αρμόδια Αρχή τροποποιήσεων αυτής.

- Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος επιμετράται σε χιλιόγραμμα (kg) ανά κατηγορία βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00).

- Ο χάλυβας προέντασης επιμετράται σε χιλιόγραμμα (kg) ανά κατηγορία βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00).

Στις ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια και μεταφορά στην εργοταξιακή εγκατάσταση προκατασκευής όλων των απαιτουμένων υλικών και αναλωσίμων

- Η διαμόρφωση και ο εξοπλισμός του εργοταξιακού χώρου προκατασκευής και οι διαδικασίες παραγωγής

- Εναλλακτικά, η προμήθεια προκατασκευασμένων σπονδύλων που φέρουν σήμανση CE
- Η μεταφορά των προκατασκευασμένων σπονδύλων στη θέση τοποθέτησης
- Οι διαδικασίες ανάρτησης, προώθησης και τοποθέτησης των σπονδύλων στις προβλεπόμενες θέσεις
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η εφαρμογή των απαιτουμένων διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Οι τεχνικές κατασκευής γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους προϋποθέτουν την χρήση ανυψωτικών μέσων, ειδικών σιδηροτύπων, την εφαρμογή προέντασης, την εργασία σε μεγάλα ύψη, την χρήση εποξειδικών υλικών κλπ.

Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων κατασκευής/ανέγερσης ή και της τοποθέτησης των προκατασκευασμένων σπονδύλων κοντά σε κυκλοφορούμενες οδούς ή γενικά κοντά σε περιοχές στις οποίες διακινείται ή δραστηριοποιείται το κοινό πρέπει να εφαρμόζονται μέθοδοι και διαδικασίες επαρκούς ασφαλείας.

Η έκταση των κινδύνων και τα ληπτέα μέτρα ασφαλείας, αν και γενικής φύσεως ως άνω, εξαρτώνται από την εκάστοτε μεθοδολογία κατασκευής/ανέγερσης. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας του έργου (ΣΑΥ). Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων ανυψωτικός εξοπλισμός και τα βαρέως τύπου μεταφορικά μέσα πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένα, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, και ο χειρισμός του να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένους χειριστές / οδηγούς, κατόχους των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εξαρτήσεις τους.

Ως δυνητικοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών αναφέρονται οι εξής:

- Μεταφορά με μηχανικά μέσα στοιχείων μεγάλου βάρους και διαστάσεων.
- Εργασίες ανύψωσης ή προώθησης βαρέων στοιχείων σε μεγάλο ύψος .
- Διακίνηση προσωπικού σε μεγάλο ύψος

Βιβλιογραφία

[1] Ο.Μ.Ο.Ε.*: ΤΕΥΧΟΣ 2/2 ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΚΕΦΑΛΑΙΑ 5 έως 11*

[2] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85) - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".*

[3] Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991) - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".*

[4] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".*

[5] Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.*

[6] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".*

[7] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[8] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.*

[9] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

[10] NCHRP Web-Only Document 243: *Recommended Guidelines for Prefabricated Bridge Elements and Systems Tolerances and Recommended Guidelines for Dynamic Effects for Bridge Systems*

2021-11-05 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Ελαστομεταλλικά εφέδρανα

Elastomeric bearings

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01 εγκρίθηκε την 2021-11-05 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Απαιτήσεις **9**

4.1 Γενικά **9**

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα εφέδρανα **10**

4.3 Απαιτήσεις για την εξομαλυντική στρώση κονιάματος **13**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **13**

5.1 Γενικά **13**

5.2 Μεταφορά και αποθήκευση **14**

5.3 Εγκατάσταση των εφεδράνων **14**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών **16**

6.1 Γενικά **16**

6.2 Έλεγχοι κατά την εγκατάσταση των εφεδράνων **16**

6.3 Έλεγχοι κατά την ενεργοποίηση των εφεδράνων **17**

7 Τρόπος επιμέτρησης **17**

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Προσδιορισμός της θερμοκρασίας του φορέα κατά την εγκατάσταση των εφεδράνων για τη ρύθμιση αυτών **19**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Υπόδειγμα πρωτοκόλλου εγκατάστασης εφεδράνων **20**

Παράρτημα Γ (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος **22**

Βιβλιογραφία **24**

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ελαστομεταλλικά εφέδρανα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα χαρακτηριστικά και τις διαδικασίες προμήθειας και εγκατάστασης ελαστομεταλλικών εφεδράνων στις κατασκευές για την παραλαβή στατικών και δυναμικών καταπονήσεων. Περιλαμβάνονται και τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα που λειτουργούν ως σεισμικοί αποσβεστήρες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ISO 34-1	*Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tear strength – Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces*
ΕΛΟΤ ISO 37	*Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of tensile stress-strain properties -- Ελαστικό βουλκανισμένο ή θερμοπλαστικό - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού σε τάση-παραμόρφωση*
ISO 48	*Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD*
ISO 188	*Rubber, vulcanized or thermoplastic – Accelerated ageing and heat-resistance tests*
ISO 815	*Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of compression set at ambient, elevated or low temperatures*
ISO 1431-1	*Rubber, vulcanized or thermoplastic — Resistance to ozone cracking — Part 1: Static and dynamic strain testing*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-1	*Structural bearings – Part 1 : General design rules -- Εφέδρανα κατασκευών – Μέρος 1 : Γενικοί κανόνες σχεδιασμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-2	*Structural bearings - Part 2 : Sliding elements -- Εφέδρανα δομημάτων - Μέρος 2: Στοιχεία ολίσθησης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3:2005	*Structural bearings - Part 3: Elastomeric bearings -- Εφέδρανα δομημάτων - Μέρος 3: Ελαστομερή εφέδρανα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-9	*Structural bearings - Part 9: Protection -- Εφέδρανα δομημάτων - Μέρος 9: Προστασία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-10	*Structural bearings - Part 10: Inspection and maintenance -- Εφέδρανα δομημάτων - Μέρος 10: Έλεγχος και συντήρηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-11	*Structural bearings - Part 11 : Transport, storage and installation -- Εφέδρανα δομημάτων - Μέρος 11: Μεταφορά, αποθήκευση και εγκατάσταση*

ΕΛΟΤ EN 10025-1	*Hot rolled products of structural steels – Part 1: General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN 15129:2010	*Anti-seismic devices -- Αντισεισμικά συστήματα* *Σημείωση: Εναρμονισμένη έκδοση.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ελαστομεταλλικά εφέδρανα

Τα εφέδρανα της κατηγορίας αυτής αποτελούνται από σκληρά ελαστομερή υλικά (φυσικό ελαστικό, πολυϊσοπρένιο, πολυχλωροπρένιο, neoprene κλπ.), οπλισμένα με χαλύβδινα ελάσματα ισχυρώς προσκολλημένα στο ελαστομερές υλικό με βουλκανισμό.

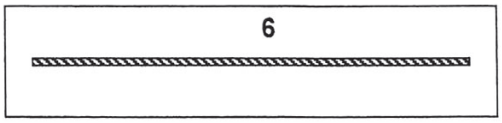
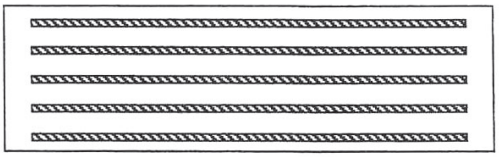
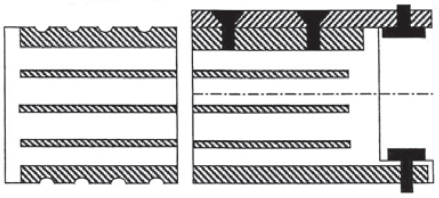
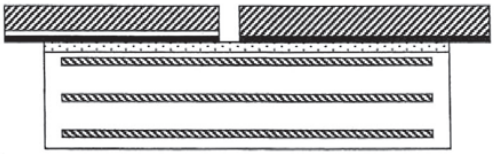
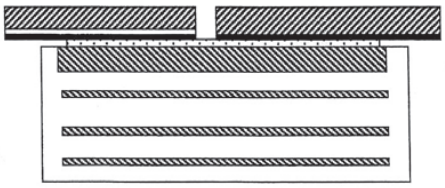
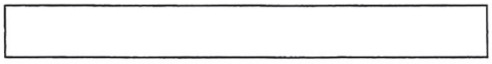
Τα χαλύβδινα ελάσματα είναι πλήρως εγκιβωτισμένα στο σώμα του εφεδράνου για την εξασφάλιση προστασίας τους έναντι διάβρωσης.

Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα έχουν τη δυνατότητα παραλαβής κατακόρυφων και οριζόντιων δυνάμεων, μετακινήσεων στο επίπεδό τους και στροφών περί τρεις άξονες.

3.2 Τύποι ελαστομερών εφεδράνων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3:2005

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3, τα ελαστομερή εφέδρανα διακρίνονται σε έξι τύπους (A, B, C, D, E, F), όπως φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα 1:

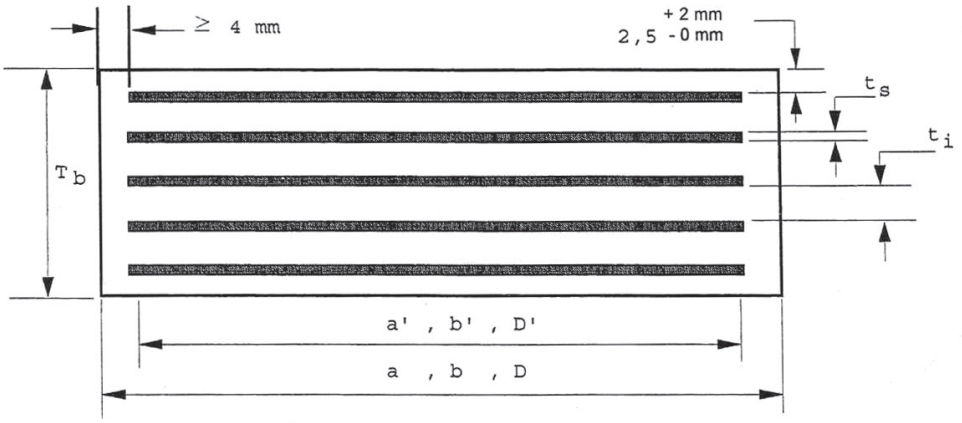
Πίνακας 1 – Τυποποίηση εφεδράνων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3:2005 (πίνακας 2 του Προτύπου)

Τύπος A: Ελαστομεταλλικό εφέδρανο με ένα χαλύβδινο έλασμα πλήρως περιβεβλημένο με ελαστομερές υλικό.	
Τύπος B: Ελαστομεταλλικό εφέδρανο με δύο τουλάχιστον χαλύβδινα ελάσματα πλήρως περιβεβλημένα με ελαστομερές υλικό.	
Τύπος C: Ελαστομεταλλικά εφέδρανα με εξωτερικά ελάσματα. Σημείωση: Εκτός από τον εμφανιζόμενο στο σχήμα τρόπο αγκύρωσης, δύνανται να χρησιμοποιηθούν και άλλοι τρόποι σε συμφωνία με τον Κύριο του Έργου (ΚτΕ)	
Τύπος D: Όπως ο τύπος B με φύλλα PTFE συγκολλημένα στο ελαστομερές.	
Τύπος E: Όπως ο τύπος C με μία εξωτερική πλάκα βουλκανισμένη με το ελαστομερές υλικό επί της οποίας είναι συγκολλημένο φύλλο PTFE.	
Τύπου F: Ελαστομερή εφέδρανα άοπλα (χωρίς χαλύβδινα ελάσματα) – ελαστομερείς ταινίες.	

Σημείωση 1: Όλοι οι παραπάνω τύποι δύνανται να συνδυασθούν μεταξύ τους.

Σημείωση 2: Δεν επιτρέπεται γενικά η χρήση αόπλων ελαστομερών εφεδράνων στην γεφυροποιία.

3.3 Τυποποίηση διαστάσεων των εφεδράνων τύπου B κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3:2005



Σχήμα 1 – Τυπική διατομή τυποποιημένου εφέδρανου τύπου B (Σχήμα 2 του Προτύπου)

Πίνακας 2 – Τυποποιημένες διαστάσεις εφεδράνων τύπου Β κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3
[πίνακας 3 του Προτύπου]

Διαστάσεις σε κάτοψη a x b (mm) ή D	ΠΑΧΟΣ σε mm						Στρώσεις ελαστομερούς n	
	Μη φορτισμένο εφέδρανο		Ελαστομερές (σύνολο)*		Στρώσεις ελαστομερούς	Χαλύβδινα ελάσματα	ελαχ.	μεγ.
	Ελαχ.	Μεγ.	Ελαχ.	Μεγ.				
100 x 150	30	41	16	24	8	3	2	3
100 x 200	30	41	16	24	8	3	2	3
150 x 200	30	52	16	32	8	3	2	4
ϕ 200	30	52	16	32	8	3	2	4
150 x 250	30	52	16	32	8	3	2	4
150 x 300	30	52	16	32	8	3	2	4
ϕ250	30	52	16	32	8	3	2	4
200 x 250	41	74	24	48	8	3	3	6
200 x 300	41	74	24	48	8	3	3	6
200 x 350	41	74	24	48	8	3	3	6
ϕ300	41	74	24	48	8	3	3	6
200 x 400	41	74	24	48	8	3	3	6
250 x 300	41	85	24	56	8	3	3	7
ϕ350	41	85	24	56	8	3	3	7
250 x 400	41	85	24	56	8	3	3	7
300 x 400	57	105	36	72	12	4	3	6
ϕ400	57	105	36	72	12	4	3	6
300 x 500	57	105	36	72	12	4	3	6
ϕ450	57	105	36	72	12	4	3	6
300 x 600	57	105	36	72	12	4	3	6
350 x 450	57	121	36	84	12	4	3	7
ϕ500	57	121	36	84	12	4	3	7
400 x 500	73	137	48	96	12	4	4	8
ϕ550	73	137	48	96	12	4	4	8
400 x 600	73	137	48	96	12	4	4	8
450 x 600	73	153	48	108	12	4	4	9
ϕ600	73	153	48	108	12	4	4	9
500 x 600	73	169	48	120	12	4	4	10
ϕ650	73	169	48	120	12	4	4	10
600 x 600	94	199	64	144	16	5	4	9
ϕ700	94	199	64	144	16	5	4	9
600 x 700	94	199	64	144	16	5	4	9
ϕ750	94	199	64	144	16	5	4	9
700 x 700	94	220	64	160	16	5	4	10
ϕ800	94	220	64	160	16	5	4	10
700 x 800	94	220	64	160	16	5	4	10
ϕ850	94	220	64	160	16	5	4	10
800 x 800	110	260	80	200	20	5	4	10
ϕ900	110	260	80	200	20	5	4	10
900 x 900	110	260	80	200	20	5	4	11

* Περιλαμβανομένου του πάχους της άνω και κάτω επικάλυψης του εφεδράνου από ελαστομερές υλικό.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα διακρίνονται με βάση τη φέρουσα ικανότητά τους σε οριζόντιες και κατακόρυφες δυνάμεις, το εύρος των επιτρεπομένων παραμορφώσεων και το τρόπο σύνδεσής τους με την ανωδομή και υποδομή.

Ο συνδυασμός των εφεδράνων αυτών με διατάξεις ολίσθησης ή/και διατάξεις παγίωσης οδηγεί σε πληθώρα τύπων, οι οποίοι καλύπτουν ευρύ φάσμα απαιτήσεων στατικής και δυναμικής λειτουργίας, λόγω των παρεχόμενων δυνατοτήτων σχετικής μετακίνησης και στροφής της ανωδομής ως προς την υποδομή, τόσο σε στάδιο λειτουργίας όσο και κατά τη φάση ή φάσεις της κατασκευής.

Τα ελαστομερή εφέδρανα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 15129 και υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και οδηγίες χρήσης και συντήρησης του κατασκευαστή.

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά τους είναι τα εξής:

- Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3:2005 (Παράρτημα ZA.1), η φέρουσα ικανότητα του εφεδράνου, η δυνατότητα στροφής και η ανθεκτικότητα κ.λπ. ανάλογα με τον τύπο του εφεδράνου. .

- Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15129:2010 η φέρουσα ικανότητα, η απόκριση σε σεισμική φόρτιση, η διατμητική δυσκαμψία, η δυνατότητα στροφής, και η ικανότητα απορρόφησης ενέργειας, η δυνατότητα οριζόντιας παραμόρφωσης και η ανθεκτικότητα (Παράρτημα ZA.1.d).

Δεδομένου ότι η αστοχία των ελαστομεταλλικών εφεδράνων είναι συνήθως κρίσιμη για όλο το έργο ή τμήμα αυτού και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ενότητα ZA.2.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3:2005, ο κατασκευαστής των προϊόντων αυτών υποχρεωτικά εφαρμόζει σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 1, κατά το οποίο ακολουθείται συνεχής επιτήρηση της παραγωγής και δοκιμές. Συνεπώς, τα προϊόντα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης που εκδίδει κοινοποιημένος στην ΕΕ Οργανισμός.

Οι εκθέσεις δοκιμών μπορούν να ζητηθούν από την αρμόδια Αρχή.

Η προσκόμιση από τον Ανάδοχο της δήλωσης επιδόσεων του παραγωγού των εφεδράνων που προτίθεται να ενσωματώσει στο Έργο και ο έλεγχος αυτής από την Αρμόδια Αρχή ως προς τη συμβατότητά της με τις απαιτήσεις της Μελέτης, αποτελεί ουσιώδη προϋπόθεση για την αποδοχή τους προς εγκατάσταση.

Η ετικέτα σήμανσης CE που πρέπει να φέρει κάθε εφέδρανο, θα είναι ανοξείδωτη και θα περιλαμβάνει με ανεξίτηλη γραφή τα σχετικά στοιχεία της παρ. 2 του άρθρου 9 του καν. (ΕΕ) 305/2011, και επιπρόσθετα τον αριθμό σειράς του σύμφωνα με την παρ. 7.3 του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3:2005 και την παρ. 8.2.6 του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15129:2010.

Η διάρκεια ζωής του ελαστομερούς υλικού των εφεδράνων εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές δράσεις και κατά κύριο λόγο από την έκθεσή του στο όζον και είναι σε κάθε περίπτωση μικρότερη από τη διάρκεια ζωής των κατασκευών των οποίων τα εφέδρανα αποτελούν λειτουργικό στοιχείο.

Τα ελαστομερή εφέδρανα πρέπει να επιθεωρούνται κατά τακτά χρονικά διαστήματα και να συντηρούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους.

Όταν απαιτείται η αντικατάστασή τους, οι σχετικές εργασίες πρέπει να είναι δυνατόν να εκτελεστούν χωρίς διακοπή της λειτουργίας της κατασκευής (π.χ. της κυκλοφορίας σε μια γέφυρα).

Για τον σκοπό αυτό επιβάλλεται να εξασφαλίζεται στην περιοχή των εφεδράνων επαρκής χώρος ή κόγχες για την τοποθέτηση των απαιτουμένων υδραυλικών γρύλων ανύψωσης για την αφαίρεση των εφεδράνων προς επισκευή/επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση.

Σημειώνεται ότι τα εφέδρανα που φέρουν εξωτερικά μεταλλικά ελάσματα υπερτερούν ως προς την ευχέρεια συντήρησης/αντικατάστασης και συνιστάται να προτιμούνται.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα εφέδρανα

4.2.1 Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες ελαστομερούς

Το ελαστομερές υλικό των ελαστομεταλλικών εφεδράνων πρέπει να αποτελείται είτε από φυσικό καουτσούκ (NR) είτε από χλωροπρενιούχο καουτσούκ (CR) ως ακατέργαστο πολυμερές. Η ανάμιξη με άλλο πολυμερές σε ποσοστό μεγαλύτερο από 5% δεν είναι αποδεκτή. Δεν επιτρέπεται η χρήση αναγομωμένου η βουλκανισμένου ελαστομερούς.

Σημείωση:

1. Εφέδρανα από φυσικό καουτσούκ δύνανται να περιβάλλονται με στρώση από CR, της οποίας ο βουλκανισμός γίνεται με την ίδια διαδικασία παραγωγής.
2. Η ύπαρξη φυσαλίδων αέρα στη μάζα του ελαστομερούς υλικού αποτελεί λόγο απόρριψης του εφέδρανου.

Το ελάχιστο ποσοστό κατά βάρος NR η CR στο μίγμα πρέπει να είναι:

- 60% για εφέδρανα με μέτρο διάτμησης = 0,7
- 55% για εφέδρανα με μέτρο διάτμησης = 0,9
- 50% για εφέδρανα με μέτρο διάτμησης = 1,15

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά του ελαστομερούς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3, περιλαμβάνονται στον παρακάτω Πίνακα 4.

Πίνακας 3 – Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες του ελαστομερούς
(Πίνακας 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3:2005 -- σε παρένθεση οι απαιτήσεις σύμφωνα με τον Πίνακα 8 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15129:2010, οι οποίες υπερισχύουν)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ			ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΟΚΙΜΗΣ
Μέτρο διάτμησης (MPa)	0,7	0,9	1,15	
Εφελκυστική αντοχή (MPa)				ISO 37
Δοκίμιο χυτευμένο ξεχωριστά	≥ 16	≥ 16	≥ 16	
Δοκίμιο από το εφέδρανο	≥ 14	≥ 14	≥ 14	
Ελάχιστη επιμήκυνση στη θραύση (%)				
Δοκίμιο χυτευμένο ξεχωριστά	450	425	300 (350)	
Δοκίμιο από το εφέδρανο	400	375	250 (300)	
Ελάχιστη τάση απόσχισης (kN/m)				ISO 34-1 Trouser (Method A)
CR	≥7	≥10	≥12	
NR	≥5	≥8	≥10	
Κάθιση μετά από συμπίεση (%) 24h ; 70°C	CR ≤15 NR ≤30			ISO 815 Type A
Επιταχυνόμενη γήρανση Μέγιστη διαφορά από την τιμή πριν από τη γήρανση				ISO 188 Method A
Σκληρότητα (IRHD)				
NR 7d, 70°C	-5, +10 (+8)			
CR 3d, 100°C	±5			
Εφελκυστική αντοχή (%)				ISO 48
NR 7d, 70°C	±15			
CR 3d, 100°C	±15			
Επιμήκυνση στη θραύση (%)				ISO 37 Type 2
NR 7d, 70°C	±25			
CR 3d, 100°C	±25			
Αντίσταση στο όζον Επιμήκυνση: 30% - 96h 40°C ± 2°C NR 25 pphm CR 100 pphm (ή 200 pphm αν ορίζεται σχετικά)	Χωρίς ρωγμές			ISO 1431-1
pphm = Μέρη ανά 100 εκατομ. κατ’ όγκο, PTFE = Πολυτετραφθοροαιθυλένιο (τεφλόν)				

4.2.2 Χαλύβδινα ελάσματα

Τα εσωτερικά ελάσματα πρέπει να είναι από χάλυβα κατηγορίας S235 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2 ή άλλο χάλυβα με αντίστοιχη ελάχιστη επιμήκυνση θραύσης. Το ελάχιστο πάχος τους πρέπει να είναι 2 mm (σύμφωνα με την παράγραφο 4.4.3.1 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3:2005).

Στα εφέδρανα τύπου C, το ελάχιστο πάχος του εξωτερικού χαλύβδινου ελάσματος πρέπει να είναι 18 mm, εκτός αν οι εσωτερικές στρώσεις ελαστομερούς έχουν πάχος ≤ 8 mm, οπότε το ελάχιστο πάχος των εξωτερικών χαλύβδινων ελασμάτων μπορεί να είναι 15 mm.

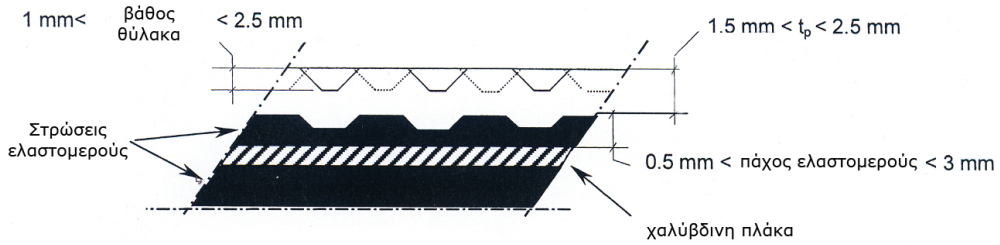
4.2.3 Επιφάνειες ολίσθησης

Στα ελαστομεταλλικά εφέδρανα ολίσθησης τύπου D και E (βλέπε Πίνακα 1) το ανοξείδωτο έλασμα επιτρέπεται να βουλκανισθεί μέσω στρώσης ελαστομερούς μαζί με την πλάκα ολίσθησης, πρέπει δε να πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις, σύμφωνα με την παράγραφο 4.4.4.2 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3:2005:

- Πάχος πλάκας ολίσθησης, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-2.
- Πάχος στρώσης ελαστομερούς (αν υπάρχει) 2,0 ± 0,5 mm
- Ελάχιστο πάχος ανοξείδωτου ελάσματος 2,0 mm

Για την άνω επιφάνεια ολίσθησης των εφεδράνων τύπου D ισχύουν οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Ελάχιστο πάχος φύλλου PTFE t_p > 1,5 mm (polytetrafluoroethylene)
- Μέγιστο πάχος φύλλου PTFE t_p < 2,5 mm
- Ελάχιστο πάχος ελαστομερούς κάτω από το φύλλο PTFE 0,5 mm
- Μέγιστο πάχος ελαστομερούς κάτω από το φύλλο PTFE 3,0 mm
- Ελάχιστο βάθος λιπαντικού θύλακα 1,0 mm
- Μέγιστο βάθος λιπαντικού θύλακα 2,5 mm



Σχήμα 2 - Τομή στην πάνω επιφάνεια ολίσθησης εφέδρανου τύπου D

4.2.4 Γεωμετρικές ανοχές των ελαστομεταλλικών εφεδράνων

Οι ανοχές των εξωτερικών διαστάσεων, σύμφωνα το κεφάλαιο 6 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3, πρέπει να είναι:

- Ως προς το μήκος και το πλάτος του εφέδρανου:

  - 2 mm / + 4mm.

- Ως προς το συνολικό πάχος του εφέδρανου:

  ± 2 mm για $T_{bo} \leq 100$ mm.

  ± 3 mm για 100 mm < $T_{bo} \leq 150$ mm.

  ± 4 mm για 150 mm < T_{bo}

  όπου T_{bo} ο μέσος όρος των συνολικών υψών στις γωνίες και στο κέντρο της κάτοψης του εφέδρανου.

  Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις των παραλαμβανομένων εφεδράνων πρέπει να ελέγχονται ως προς τις αντίστοιχες των κατασκευαστικών σχεδίων.

- Σχετικά με τα εσωτερικά πάχη των ελαστομερών στρώσεων και των χαλύβδινων ελασμάτων έχουν εφαρμογή τα οριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3.
- Ως προς την επιπεδότητα:

  Ο έλεγχος της επιπεδότητας γίνεται με τη βοήθεια κανόνα εφαρμοζομένου κατά τη διαγώνιο ή τη διάμετρο της επιφάνειας του εφέδρανου. Το διάκενο μεταξύ του κανόνα και της επιφάνειας δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,3% της διαγωνίου ή της διαμέτρου του εφέδρανου ή τις παρακάτω τιμές:

  $T_{bo} \leq 50$ mm ± 1 mm.

  50 mm < $T_{bo} \leq 150$ mm ± 1,5 mm.

  100 mm < $T_{bo} \leq 150$ mm ± 2,0mm.

150 mm < $T_{bo} \pm 2,5$mm.

Καθοριστική είναι η προκύπτουσα μεγαλύτερη τιμή ανοχής.

Στην περίπτωση κυρτών επιφανειών ο κανόνας θα σταθεροποιείται στο σημείο επαφής έτσι ώστε τα διάκενα που δημιουργούνται μεταξύ των άκρων του και της επιφάνειας του εφεδράνου να είναι ίσα.

Σημείωση: Εάν το ελαστομεταλλικό εφέδρανο συνδέεται με στοιχεία ολίσθησης συνιστάται η τήρηση αυστηρότερων ανοχών, ήτοι των προαναφερθεισών διαιρεμένων δια 2.

4.2.5 Σχέδιο εγκατάστασης εφεδράνων

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-11, πρέπει να συνταχθεί σχέδιο λεπτομερειών για την εγκατάσταση των εφεδράνων στο έργο με όλα τα απαραίτητα στοιχεία, όπως διαστάσεις, στάθμες, εκτροπές ή κλίσεις ως προς την οριζόντιο, εγκάρσια και διαμήκης θέση, ανοχές τοποθέτησης, απαιτήσεις για το πληρωτικό υλικό του αρμού στην έδραση του εφεδράνου, στοιχεία για την προρρύθμιση του εφεδράνου ως συνάρτηση της θερμοκρασίας της κατασκευής.

4.3 Απαιτήσεις για την εξομαλυντική στρώση κονιάματος

Το πάχος της άοπλης εξομαλυντικής στρώσης κονιαμάτων μεταξύ του εφεδράνου και της επιφανείας έδρασής του δεν πρέπει να υπερβαίνει τη μικρότερη από τις παρακάτω τιμές:

- 50 mm, ή
- $0.1 \times \frac{\text{εμβαδόν διεπιφάνειας}}{\text{περίμετρος διεπιφάνειας}} + 15\,\text{mm}$, σε mm

Γενικώς, το πάχος του κονιάματος δεν πρέπει να είναι μικρότερο από το τριπλάσιο του μεγίστου κόκκου των αδρανών.

Το προς χρήση κονίαμα υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου.

Η καταλληλότητα του κονιάματος και η μέθοδος εφαρμογής του πρέπει να επαληθεύονται μέσω δοκιμών σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του προμηθευτή των συστατικών.

Πριν από την εφαρμογή κονιάματος ή ενέματος με βασικό συστατικό το τσιμέντο, η επιφάνεια του βάθρου πρέπει να εμποτίζεται με νερό για να αποφευχθεί η ταχεία αφυδάτωση του κονιάματος, αμέσως δε πριν από τη διάστρωση του τυχόν νερά που έχουν παραμείνει στην επιφάνεια να καθαρίζονται με πεπιεσμένο αέρα.

Όταν χρησιμοποιείται ρητινούχο κονίαμα, οι χημικές ιδιότητες της ρητίνης και ο λόγος βάρους ρητίνης/αδρανούς υλικού πρέπει να επιτρέπουν την επίτευξη ικανοποιητικής συνεκτικότητας και χρόνου ανάπτυξης αντοχών προκειμένου να εξασφαλιστεί η σωστή εγκατάσταση του εφεδράνου υπό συνθήκες εργοταξίου. Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ανθεκτικότητα στο χρόνο αναφορικά με την αντοχή και την παραμόρφωση του κονιάματος.

Εάν το ρητινούχο κονίαμα που εφαρμόζεται έρχεται σε άμεση επαφή με το εφέδρανο πρέπει να τεκμηριώνεται από τον προμηθευτή του προϊόντος η χημική συμβατότητά τους (κονιάματος – υλικού εφέδρανου) και ο συντελεστής τριβής με εκθέσεις σχετικών εργαστηριακών δοκιμών.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Για τη μεταφορά, αποθήκευση και εγκατάσταση των εφεδράνων έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

- Το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-11: "Εφέδρανα δομημάτων - Μέρος 11 : Μεταφορά, αποθήκευση και εγκατάσταση".
- Τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.
- Οι οδηγίες του κατασκευαστή.

5.2 Μεταφορά και αποθήκευση

Η συσκευασία των εφεδράνων πρέπει να τα προστατεύει από ζημιές και φθορές κατά τη μεταφορά τους.

Ο χειρισμός και η εγκατάσταση των εφεδράνων πρέπει να πραγματοποιείται από άτομα με τα κατάλληλα προσόντα και γνώσεις αποδεικνυόμενα με βεβαιώσεις εμπειρίας/προϋπηρεσίας, με προσοχή ούτως ώστε να προστατεύονται από ζημιές και ρύπους και με κατάλληλα μέσα για την ανύψωση και τη μετατόπισή τους.

Αν τα εφέδρανα δεν εγκατασταθούν στο Έργο αμέσως μετά από την παράδοσή τους, πρέπει να φυλάσσονται σε κατάλληλο υπόστρωμα (π.χ. σανίδες), να προστατεύονται με κάλυμμα και να αερίζονται από κάτω.

5.3 Εγκατάσταση των εφεδράνων

5.3.1 Γενικά

Όταν απαιτούνται επεμβάσεις επί των παραδιδόμενων εφεδράνων πριν από την εγκατάστασή τους (π.χ. συναρμολόγηση εξαρτημάτων) πρέπει να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και μόνον από άτομα με τα κατάλληλα προσόντα σύμφωνα με την παράγραφο 5.2 της παρούσας.

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να ζητήσει να παρίσταται τεχνικός του κατασκευαστή κατά την εγκατάσταση του πρώτου εφέδρανου ενός συγκεκριμένου τύπου.

Τα εφέδρανα πρέπει να εγκαθίστανται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και όπως καθορίζεται στη σήμανση που φέρουν στην άνω επιφάνειά τους.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να μετράται η μέση θερμοκρασία που επικρατεί στην κατασκευή και, όταν προβλέπεται από τη Μελέτη, οι μεταβολές της σε διάφορα σημεία. Οι μετρήσεις αυτές χρησιμοποιούνται όταν απαιτείται να καθοριστεί η προρρύθμιση (βλέπε Παράρτημα Α της παρούσας). Το ίδιο ισχύει και για προσωρινές αλλαγές στην τοποθέτηση και στερέωση των εφεδράνων.

Ανεξαρτήτως της μεθόδου έδρασης/στήριξης που θα εφαρμοσθεί, τα εφέδρανα πρέπει να εφάπτονται καθ’ όλη την επιφάνεια των πλακών τους με το σκυρόδεμα του φορέα ή της υποδομής του. Η εγκατάσταση των εφεδράνων θα γίνεται κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η αντικατάσταση αυτών με τη χρήση ένθετων ανυψωτικών γρύλων (flat jacks).

5.3.2 Έδραση των εφεδράνων επί της υποδομής

Στη γενική περίπτωση, τα εφέδρανα εδράζονται με εφαρμογή εξομαλυντικής στρώσης από κονίαμα περιορισμένης συρρίκνωσης για την εξασφάλιση πλήρους έδρασης.

Μόνον εφέδρανα χωρίς εξωτερικά χαλύβδινα ελάσματα μπορούν να τοποθετούνται άνευ εξομαλυντικής στρώσης, υπό την προϋπόθεση ότι οι επιφάνειες έδρασης είναι καθαρές, χωρίς υγρασία, λείες, απαλλαγμένες από σαθρά υλικά και ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3, ήτοι:

- Η επιφάνεια έδρασης να είναι οριζόντια επιτρεπομένης μεγίστης γωνιακής απόκλισης:
  - 0,3% για εφέδρανα επί των οποίων εδράζονται προκατασκευασμένα η χαλύβδινα στοιχεία
  - 1,0% για εφέδρανα επί των οποίων εδράζονται έγχυτα επί τόπου στοιχεία
- Η έκταση μεμονωμένων ανωμαλιών να μην είναι μεγαλύτερη από 100 mm^2, ούτε να παρουσιάζουν υψομετρική διαφορά μεγαλύτερη από 2,5 mm. Η συνολική έκταση των ανωμαλιών αυτών να μην υπερβαίνει το 2% της επιφάνειας έδρασης.

- Ο έλεγχος της επιπεδότητας με τη χρήση κανόνα τοποθετουμένου κατά τη διαγώνιο να μην αποκαλύπτει διάκενα μεγαλύτερα από 2 mm ή 0,3% του μήκους της διαγωνίου (καθοριστική η μεγαλύτερη τιμή).

Όπου ορίζεται, πρέπει να χρησιμοποιούνται κοχλίες οριζοντίωσης για τη ρύθμιση της θέσης του εφέδρανου. Εναλλακτικά, για τη σωστή έδραση του εφέδρανου μπορούν να χρησιμοποιηθούν σφήνες ή άλλοι κατάλληλοι μηχανισμοί.

Απαγορεύεται αυστηρά η δημιουργία δύσκαμπτων περιοχών κάτω από το εφέδρανο. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με την αφαίρεση των προσωρινών στηριγμάτων του εφέδρανου μόλις το κονίαμα έχει αναπτύξει την απαιτούμενη αντοχή.

Το εφέδρανο μπορεί εναλλακτικά να εδρασθεί:

- Σε κυρτωμένο υπόστρωμα πλαστικού κονιάματος με τέτοιο τρόπο ώστε το κονίαμα που περισσεύει να συμπιεστεί προς τα έξω από όλες τις πλευρές.

- Σε υπόστρωμα ρεοπλαστικού κονιάματος το οποίο δημιουργείται με έγχυση η ένεση. Πρέπει να υπάρχει μέριμνα για τον κατάλληλο αερισμό. Τα εφέδρανα που φέρουν βλήτρα κεφαλής πρέπει να εγκαθίστανται γενικά με τεχνικές διάστρωσης κονιάματος με έγχυση ή ένεση.

- Κατά τέτοιο τρόπο ώστε το κονίαμα να μπορεί να τοποθετηθεί κάτω από το εφέδρανο με μηχανικό τρόπο. Η μέθοδος αυτή συνιστάται μόνο όταν η μικρότερη διάσταση (πλευρά) του εφέδρανου δεν υπερβαίνει τα 500 mm.

Τα βοηθητικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την εγκατάσταση του εφέδρανου πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζουν τη σωστή τοποθέτηση των εφεδράνων ή των επ' αυτών δομικών στοιχείων σύμφωνα με τη Μελέτη.

Οι ξυλότυποι διαμόρφωσης της εξομαλυντικής στρώσης κονιάματος πρέπει να παραμένουν μέχρι τη σκλήρυνσή της, αλλά οπωσδήποτε να έχουν απομακρυνθεί πριν την ανάληψη φορτίου από το εφέδρανο.

Απαγορεύεται η απομάκρυνση/καταστροφή του ξυλοτύπου αυτού με καύση γιατί μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη του ελαστομερούς υλικού.

5.3.3 Σύνδεση των εφεδράνων με την ανωδομή

Σε περίπτωση φορέων σκυροδετούμενων επί τόπου, ο ξυλότυπος γύρω από την άνω πλάκα του εφέδρανου πρέπει να διαμορφώνεται με ιδιαίτερη επιμέλεια, ώστε να αποκλεισθούν διαρροές τσιμεντοκονίας. Η επιφάνεια του εφέδρανου και του δομικού στοιχείου πρέπει να είναι σε άμεση επαφή χωρίς την ύπαρξη ενδιάμεσης διαχωριστικής στρώσης από άλλο υλικό. Το καλούπι της ανωδομής στις θέσεις των πλακών του εφέδρανου πρέπει να στεγανοποιείται με ελαστικό παρέμβλημα ή σιλικόνη.

Σε περίπτωση έδρασης επί του εφέδρανου προκατασκευασμένων στοιχείων από σκυρόδεμα ή μεταλλικών κατασκευών, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί η ομοιόμορφη και πλήρης επαφή τους με το εφέδρανο.

Η σύνδεση μέσω συγκόλλησης επιτρέπεται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Η συγκόλληση αυτή πρέπει να εκτελείται από άτομα με τα κατάλληλα προσόντα σύμφωνα με τα όσα προβλέπονται στην παράγραφο 5.2. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφευχθεί ζημία λόγω της αναπτυσσόμενης θερμότητας στα ευαίσθητα στοιχεία του εφέδρανου όπως τα πλαστικά και ελαστικά τμήματά του.

Το σύστημα προστασίας έναντι διάβρωσης πρέπει μετά τη συγκόλληση να ελέγχεται εκ νέου και να αποκαθίσταται τυχόν ζημία.

5.3.4 Έναρξη λειτουργίας (αποδέσμευση) εφεδράνων

Η επικάθιση της κατασκευής στα εφέδρανα πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα σχέδια κατασκευής. Τυχόν κοχλίες ρύθμισης πρέπει να παραμένουν ενεργοί έως ότου το κονίαμα της εξομαλυντικής στρώσης έχει σκληρυνθεί επαρκώς. Ακολούθως, όλα τα δύσκαμπτα υποθέματα, συσκευές και διατάξεις που

χρησιμοποιήθηκαν για την τοποθέτηση του εφέδρανου πρέπει να αφαιρούνται πριν το εφέδρανο τεθεί σε πλήρη λειτουργία, εκτός αν οι κοχλίες οριζοντίωσης έχουν σχεδιαστεί να καθίστανται ανενεργοί με την επιβολή του τελικού φορτίου.

Όταν τα βοηθητικά μέσα εγκατάστασης αφαιρεθούν, πρέπει να αποφεύγεται κάθε απότομη μεταφορά φορτίου πάνω στο εγκατεστημένο εφέδρανο. Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα (εφέδρανα παραμόρφωσης) δεν πρέπει να παρεμποδίζονται ως προς την ελεύθερη παραμόρφωση των πλευρικών επιφανειών τους μετά την αφαίρεση των βοηθητικών εξαρτημάτων εγκατάστασης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Γενικά

Στο εργοτάξιο, πριν από την εγκατάσταση, πρέπει να ελέγχεται και να καταγράφεται η κατάσταση των εφεδράνων και ιδιαιτέρως τα ακόλουθα σημεία:

- Οι τυχόν εμφανείς ατέλειες ή/και ζημίες ιδιαίτερα στην προστασία έναντι διάβρωσης (βλέπε Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-9). Η φύση και η έκταση της ζημίας, αν υπάρχει, πρέπει να καταγράφεται στο σχέδιο εγκατάστασης των εφεδράνων μαζί με τις λεπτομέρειες τυχόν επιτρεπτής επανορθωτικής ενέργειας.
- Η καθαρότητά τους.
- Η καταλληλότητα των βοηθητικών διατάξεων συγκράτησης.
- Η συμμόρφωση με το σχέδιο εγκατάστασης και τα λεπτομερειακά σχέδια, αν αυτή δεν έχει ήδη διαπιστωθεί μέσω ποιοτικού ελέγχου ή ελέγχου αποδοχής.
- Η σήμανση στην άνω επιφάνεια του εφεδράνου και στην πινακίδα αναγνώρισης καθώς και σήμανση του άξονα x (διαμήκης) και y (εγκάρσιος) και, αν προβλέπεται, της προ ρύθμισης των άνω και κάτω μετωπικών επιφανειών του εφεδράνου. Επίσης, η εξακρίβωση της σήμανσης για τη μέτρηση της στροφής και της ολίσθησης.
- Η επάρκεια των μέσων ασφαλούς και ακριβούς τοποθέτησης και εγκατάστασης των εφεδράνων.
- Η διάταξη ένδειξης μετακίνησης που απαιτείται για τα κινητά εφέδρανα κατά την κύρια διεύθυνση κίνησης, όπου απαιτείται.
- Το μέγεθος και διεύθυνση προ ρύθμισης, όπου προβλέπεται.
- Η δυνατότητα επαναρύθμισης, όπου προβλέπεται.
- Οι όροι προσωρινής φύλαξης στο εργοτάξιο.

6.2 Έλεγχοι κατά την εγκατάσταση των εφεδράνων

Εφόσον δεν προβλέπεται άλλως στη Μελέτη πρέπει να ελέγχονται και να καταγράφονται στο σχετικό πρωτόκολλο τα παρακάτω:

- Ημερομηνία και ώρα εγκατάστασης.
- Θερμοκρασία της κατασκευής όπως ορίζεται στο Παράρτημα Α της παρούσας.
- Ρύθμιση του εφέδρανου.
- Θέση του εφέδρανου σε σχέση με την ανωδομή/υποδομή και με τους κύριους άξονες.
- Κατάσταση του εφέδρανου ιδιαίτερα της προστασίας έναντι διάβρωσης.

- Κάθε μεταβολή της ρύθμισης που έγινε.
- Θέση των βοηθητικών διατάξεων.
- Κατάσταση της δοκού και της πλίνθου έδρασης του εφέδρανου.
- Η συμβατότητα του κονιάματος σύμφωνα με τα περιλαμβανόμενα στην παράγραφο 5.3.4 της παρούσας.

6.3 Έλεγχοι κατά την ενεργοποίηση των εφεδράνων

Πρέπει να ελέγχονται και να καταγράφονται τα εξής:

- Η ημερομηνία και ώρα καταβιβασμού του φορέα.
- Η χαλάρωση και απομάκρυνση των προσωρινών διατάξεων ακινητοποίησης του εφέδρανου.
- Η ταύτιση της θέσης του εφέδρανου (μετά τη σκλήρυνση του κονιάματος και τη λύση ή αφαίρεση των προσωρινών διατάξεων σταθεροποίησης) με την προβλεπόμενη στη Μελέτη.
- Η ορθότητα των τιμών στροφής και ολίσθησης του εφέδρανου.
- Η καθαρότητα του χώρου γύρω από το εφέδρανο ώστε να διευκολύνονται μελλοντικές επιθεωρήσεις ή/και επεμβάσεις.

Για τους ελέγχους και τις καταγραφές που αναφέρονται στις παραγράφους 6.1, 6.2 και 6.3 της παρούσας, πρέπει να συντάσσεται πρωτόκολλο υπογραφόμενο από τον Ανάδοχο και εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με το υπόδειγμα του Παραρτήματος Β της παρούσας.

Το πρωτόκολλο μπορεί να παραλείπεται, εκτός αν απαιτείται ρητά από την Αρμόδια Αρχή, στην περίπτωση αμφιερείστων φορέων ανοίγματος ≤ 25 m, ή υπερστατικών φορέων, στις οποίες η απόσταση μεταξύ εδράσεων επί εφεδράνων και γειτονικών κόμβων δεν υπερβαίνει τα 25 m.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τύπο εφεδράνου, πλήρως εγκατεστημένου σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, σε κυβικά δεκατόμετρα (dm^3, λίτρα).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας
- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου και η προσωρινή αποθήκευση των εφεδράνων
- Όλες οι εργασίες που απαιτούνται για την ακριβή τοποθέτηση των εφεδράνων στην προβλεπόμενη θέση, τη στερέωση τους, την προσωρινή στερέωση του φορέα, την τελική ρύθμισή τους και εν γένει κάθε απαιτούμενη εργασία για την τοποθέτησή τους.
- Η προμήθεια των υλικών της τσιμεντοκονίας περιορισμένης συρρίκνωσης και των εποξειδικών ρητινών (εφόσον απαιτούνται), καθώς και η εργασία, και ο μηχανικός εξοπλισμός για την εφαρμογή τους.
- Οι πάσης φύσεως μετρήσεις, αποτυπώσεις και έλεγχοι των παραμορφώσεων και μετακινήσεων των εφεδράνων.

Διευκρινίζεται ότι δεν περιλαμβάνονται οι εργασίες ανύψωσης της κατασκευής πριν την τοποθέτηση του εφέδρανου ώστε να δημιουργηθεί ο απαιτούμενος χώρος για την εγκατάσταση του. Οι εργασίες αυτές αφορούν συνήθως την αντικατάσταση των εφεδράνων, που αποτελεί ιδιαίτερο αντικείμενο και δεν εντάσσεται στο πλαίσιο της παρούσας.

Σημείωση: Τα Ενιαία Τιμολόγια Έργων Οδοποιίας (ΝΕΤ-ΟΔΟ) περιλαμβάνουν άρθρα για τα εφέδρανα τύπων B, C, D και F κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3 με επιμέτρηση σε λίτρα (dm^3).

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Προσδιορισμός της θερμοκρασίας του φορέα κατά την εγκατάσταση των εφεδράνων για τη ρύθμιση αυτών

Η μέση θερμοκρασία της κατασκευής μπορεί να προσδιορισθεί με μετρήσεις σε καταλλήλως επιλεγμένα σημεία. Η επιλογή των σημείων αυτών μέτρησης εξαρτάται από τη διατομή του φορέα και τις τοπογραφικές συνθήκες.

Η θερμοκρασία επιφανείας του φορέα μπορεί να μετρηθεί, για παράδειγμα, με ψηφιακό θερμόμετρο με αισθητήρα μέτρησης θερμοκρασίας επιφανείας ή με τη στερέωση κατάλληλων ελασμάτων θερμοστοιχείων.

Αν η γέφυρα εκτείνεται σε περιοχές με διαφορετικές τοπογραφικές συνθήκες (π.χ. πάνω από έδαφος και πάνω από νερό), συνιστάται ο επιμερισμός της, κατά τη διαμήκη έννοια, σε τμήματα και η μέτρηση της μέσης θερμοκρασίας της κατασκευής σε κάθε τμήμα ξεχωριστά. Με βάση τις μέσες αυτές θερμοκρασίες πρέπει να υπολογισθεί στη συνέχεια η μετακίνηση κάθε τμήματος και να προσδιορισθεί εάν απαιτείται ρύθμιση των εφεδράνων και το μέγεθος αυτής.

Για την επιλογή των σημείων μέτρησης της θερμοκρασίας, ανά τύπο φορέα παρέχονται οι ακόλουθες συστάσεις:

Πλάκες:

Η θερμοκρασία να μετράται στο γεωμετρικό κέντρο της άνω και κάτω επιφάνειας. Ο μέσος όρος των δύο αυτών τιμών είναι η μέση θερμοκρασία της πλάκας.

Πλακοδοκοί:

Η θερμοκρασία της πλάκας να λαμβάνεται ως ο μέσος όρος των θερμοκρασιών της άνω και κάτω επιφάνειας στο γεωμετρικό κέντρο της.

Η θερμοκρασία των δοκών να λαμβάνεται ως ο μέσος όρος των θερμοκρασιών της επιφάνειας στο μέσον των εξωτερικών παρειών των δύο κυρίων εξωτερικών δοκών.

Η μέση θερμοκρασία της ανωδομής να υπολογίζεται ως ο κεντροβαρικός μέσος όρος των ανωτέρω δύο μέσων θερμοκρασιών με βάρη την αναλογία των εμβαδών των διατομών της πλάκας και των δοκών προς το εμβαδόν της συνολικής διατομής του φορέα.

Κιβωτοειδείς διατομές:

Η θερμοκρασία του αέρα μέσα στο κιβώτιο μπορεί να ληφθεί ως η μέση θερμοκρασία της κατασκευής (συνήθως ισχύει με απόκλιση ±1°C).

Επειδή τα εφέδρανα συνήθως ρυθμίζονται πριν τοποθετηθεί στον φορέα η μόνωση και η ασφαλτική στρώση, δεν υπάρχει πρόβλημα στη μέτρηση της θερμοκρασίας στην άνω επιφάνεια της πλάκας. Όπου αυτά έχουν ήδη τοποθετηθεί πρέπει να συμφωνηθεί με την Αρμόδια Αρχή μια κατάλληλη μέθοδος για τη μέτρηση της θερμοκρασίας.

Μια εναλλακτική μέθοδος δίδεται στο Παράρτημα Β.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-10 "Εφέδρανα δομημάτων - Μέρος 10: Έλεγχος και συντήρηση".

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Υπόδειγμα πρωτοκόλλου εγκατάστασης εφεδράνων

Συνιστάται να περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Στις σειρές 1 - 7: τα στοιχεία των εφεδράνων με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια του κατασκευαστή των εφεδράνων.
- Στις σειρές 8 -15: η κατάσταση των εφεδράνων κατά την εκφόρτωσή τους στο εργοτάξιο
- Στη σειρά 18: η κατάσταση των επιφανειών εφαρμογής του κονιάματος
- Στις σειρές 19 - 23: πληροφορίες για την προ-ρύθμιση των εφεδράνων, τη διαδικασία τοποθέτησης, καθώς και το κονίαμα έδρασης. Στην περίπτωση κατασκευής με έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα πρέπει να αναγράφεται η θερμοκρασία αέρα, μετρούμενη με κατάλληλο όργανο υπό σκιά, καθώς και η θερμοκρασία του σκυροδέματος της δοκού έδρασης στα μεσόβαθρα ή στα ακρόβαθρα.

Προκειμένου περί εφεδράνων γεφυρών που κατασκευάζονται με προώθηση ή στην περίπτωση αντικατάστασης εφεδράνων, συνιστάται να χρησιμοποιείται παρόμοιο έντυπο.

Έργο (ονομασία, θέση): _____

Μέθοδος κατασκευής: _____

Κ.τ.Ε.: _____

Ανάδοχος: _____

Τύπος εφέδρανου: _____

Κατασκευαστής / αριθ.εντολής: _____

Ανεξάρτητος ελεγκτής (αν προβλέπεται): _____

Διάταξη συστήματος εφεδράνων ή/και αριθ. σχεδίου εγκατάστασης εφεδράνων :_____

Τύπος κονιάματος που χρησιμοποιήθηκε και δοκιμή καταλληλότητας: _____

Τρόπος κατασκευής στρώσης: κάτω στρώση κονιάματος: άνω στρώση κονιάματος: _____

1	Θέση εγκατάστασης (αριθ. Στήριξης / θέση) σύμφωνα με το σχέδιο			
2	Πριν από την εγκατάσταση	Τύπος εφέδρανου (σύντμηση σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-1) Αριθ. Εφέδρανου		
3		Κατακόρυφο Φορτίο F_Z σε kN		
4		Οριζόντιες δυνάμεις F_X/F_Y σε kN		
5		Υπολογιστική Μετακίνηση σε mm, «+» υποδεικνύει απομάκρυνση από το σταθερό σημείο	V_x ±	
			V_y ±	
6		Ρύθμιση σε mm	e_{vx}	
			e_{vy}	
7		Αριθ. σχεδίου / αριθ. Φύλλου		
8		Ημερομηνία παράδοσης		
9		Σωστά εκφορτωμένο, τοποθετημένο πάνω σε τετράγωνη ξύλινη παλέτα και καλυμμένο		
10		Θέση σήμανσης στην άνω επιφάνεια του εφέδρανου		
11		Ύπαρξη δείκτη		
12		Ύπαρξη πινακίδας αναγραφής τύπου του εφέδρανου		

13		Επίπεδο αναφοράς με χρήση 3 ακίδων στην κάτω επιφάνεια του εφέδρανου		
14		Καθαρότητα και προστασία έναντι διάβρωσης		
15		Σωστή και σταθερή σύνδεση των προσωρινών διατάξεων περιορισμού κινητότητας		
16		Θέση εγκατάστασης σύμφωνα με τη σειρά 1		
17		Υπερύψωση ανωδομής Ημερομηνία και ώρα		
18		Καθαρότητα επιφανειών έδρασης από κονίαμα		
19	Εγκατάσταση	Διεύθυνση και μέγεθος προρρύθμισης σε mm, «+» υποδεικνύει απομάκρυνση από το σταθερό σημείο		
20		Απόκλιση από το οριζόντιο επίπεδο, σε mm ανά m, όπως καθορίζεται στα σημεία μέτρησης (διαμήκης / εγκάρσια)		
21		Τοποθέτηση κονιάματος	Ημερομηνία	
			Ώρα (από…….. έως……..)	
22		Θερμοκρασία αέρα / θερμοκρασία κατασκευής, σε βαθμούς Κελσίου		
23		Πάχος κονιάματος έδρασης σε χιλιοστά (u) = άοπλο, (b) = οπλισμένο	Άνω	
			Κάτω	
24	Έναρξη λειτουργίας	Χαμήλωμα ανωδομής Ημερομηνία / ώρα		
25		Έλεγχος αποδέσμευσης /αφαίρεσης των προσωρινών διατάξεων παρεμπόδισης μετακίνησης του εφέδρανου		
26		Έλεγχος προστασίας των επιφανειών ολίσθησης		
27		Καθαρότητα και προστασία έναντι διάβρωσης		
28	Αρχικές μετρήσεις	Ημερομηνία / ώρα		
29		Θερμοκρασία αέρα / κατασκευής, σε °C		
30		Απόκλιση από το οριζόντιο επίπεδο, σε mm ανά m, όπως καθορίζεται στα σημεία μέτρησης (διαμήκης, εγκάρσια)		
31		Μετακίνηση σε mm, «+» υποδεικνύει απομάκρυνση από το σταθερό σημείο u_x/u_y		
32		Διατιθέμενο διάκενο ολίσθησης σε mm μεγ / ελαχ.		
33		Διατιθέμενο διάκενο κλίσης σε mm μεγ / ελαχ.		
34	Σχόλια ή άλλες πληροφορίες, π.χ. όσον αφορά στις διαδικασίες ανέγερσης, στις προσωρινές μετατροπές των σταθερών σημείων, κ.λ.π.			
Υπόδειξη : Τα εφέδρανα πρέπει να ρυθμίζονται μόνο με κοχλίες οριζοντίωσης				

Συντάχθηκε **Ελέγχθηκε**

Ημερομηνία: **Ημερομηνία:**

Για τον Ανάδοχο **Για την Επίβλεψη**

Παράρτημα Γ
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Γ.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Γ.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Η φορτοεκφόρτωση, ανύψωση και εγκατάσταση των εφεδράνων, λαμβανομένου υπόψη του βάρους, του ύψους της θέσης εγκατάστασής τους και της συνήθως περιορισμένης επιφανείας πρόσβασης συνιστούν δραστηριότητες εγκυμονούσες κινδύνους.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση και το μέγεθος και το βάρος των προς εγκατάσταση εφεδράνων.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος - Ζώνες και αναδέτες για συγκράτηση και περιορισμό στη θέση εργασίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 358
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ως άνω ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν την προβλεπόμενη σήμανση CE.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 1337-5, *Structural bearings - Part 5: Pot bearings -- Εφέδρανα δομημάτων - Μέρος 5: Εφέδρανα εγκιβωτισμένου ελαστομερούς*

[2] ΕΛΟΤ EN 15129:2018, *Anti-seismic devices -- Αντισεισμικά συστήματα*

Σημείωση :μη εναρμονισμένη έκδοση

[3] Η Κ.Υ.Α. οικ. 15085/593/20.08.2003, *"Κανονισμός Ελέγχων Ανυψωτικών Μηχανημάτων" (Β΄1186)*

[4] Η Οδηγία 2006/42/ΕΚ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2006 σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ*

[5] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[6] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄221)*

[8] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-05-21 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αρμοί συστολο-διαστολής γεφυρών

Bridge deck joints

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.2 Ελάχιστες τεχνικές απαιτήσεις για τους αρμούς

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αρμοί συστολο-διαστολής γεφυρών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση προδιαμορφωμένων αρμών συστολο-διαστολής γεφυρών, στεγανού τύπου, εργοστασιακής κατασκευής, του προβλεπόμενου από τη Μελέτη ολικού εύρους μετακίνησης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1504-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 4: Structural bonding -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά*
ΕΛΟΤ EN 15274	*General purpose adhesives for structural assembly - Requirements and test methods -- Συγκολλητικά γενικών εφαρμογών για δομική συναρμογή - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών*
EAD 120093-00-0107	*Flexible plug expansion joints for road bridges (ETAG 032-3)*
EAD 120109-00-0107	*Nosing expansion joint for road bridges (ETAG 032-1, -2, -4)*
EAD 120110-00-0107	*Mat expansion joint for road bridges (ETAG 032-5)*
EAD 120111-00-0107	*Cantilever expansion joints for road bridges (ETAG 032-6)*
EAD 120112-00-0107	*Supported expansion joints for road bridges (ETAG 032-7)*
EAD 120113-00-0107	*Modular expansion joints for road bridges (ETAG 032-8).*

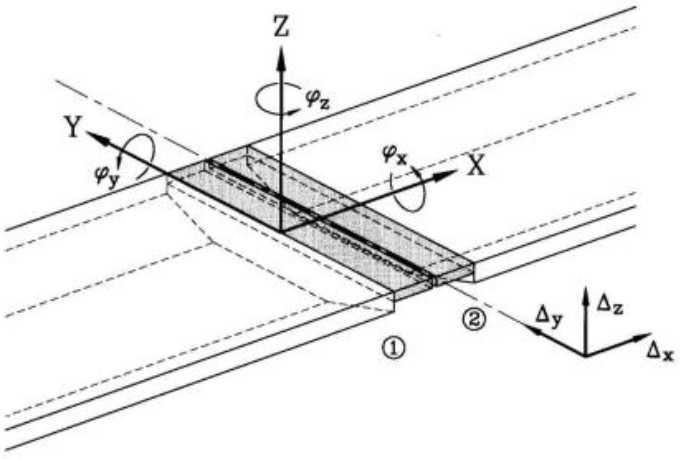
3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ολικό εύρος μετακίνησης αρμού (movement capacity)

Είναι η περιοχή των σχετικών μετακινήσεων των παρειών του αρμού μεταξύ των ακροτάτων θέσεων αυτού (π.χ. μέγιστο και ελάχιστο άνοιγμα)

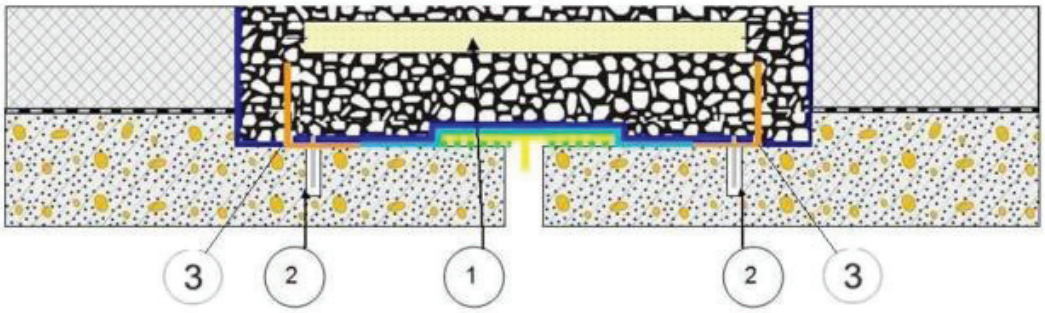
Η κινητότητα των αρμών, ανάλογα με τον τύπο τους και τα απαιτούμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά του φορέα της γέφυρας, καθορίζεται σύμφωνα με το ακόλουθο διάγραμμα:



Σχήμα 1 -- Κινητότητα αρμών διαστολής
(οι απαιτήσεις εξαρτώνται από τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του φορέα

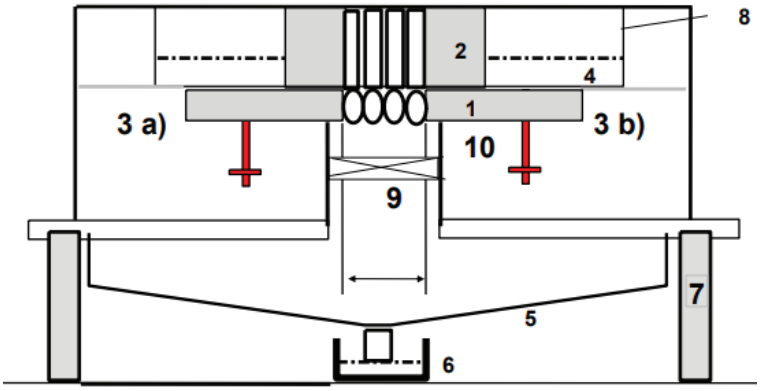
3.2 Βασικοί τύποι αρμών διαστολής και αντίστοιχες EAD

Οι βασικοί τύποι αρμών διαστολής για τους οποίους έχουν εκδοθεί Ευρωπαϊκά Έγγραφα Αξιολόγησης (EADs) παρατίθενται στα ακόλουθα σχήματα α/α 2 έως α/α 6



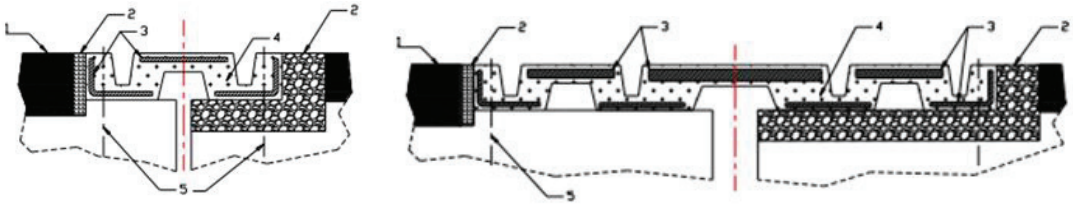
1 Οδηγός μετακίνησης -- 2 Σύστημα αγκύρωσης -- 3 Γωνιακά προφίλ στήριξης

Σχήμα 2 - Εύκαμπτοι χωνευτοί αρμοί (FAPEJ) - EAD 120093-00-0107



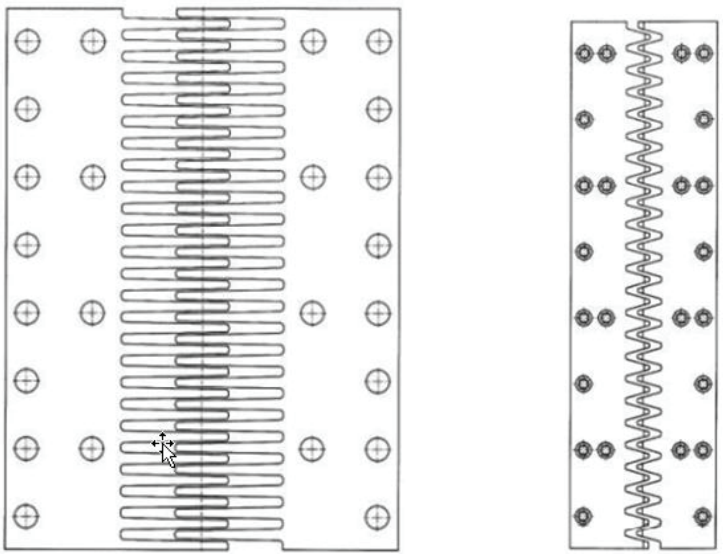
1 Αρμός διαστολής
2 Επιφανειακό στοιχείο
3 Πλευρικός εγκιβωτισμός με τσιμεντοειδές (a), (b)
4 Στάθμη νερού
5 Στοιχείο αποστράγγισης
6 Αποδέκτης στραγγιδίων
7 Σκυρόδεμα ανωδομής
8 Πλευρικός εγκιβωτισμός (σκυρόδεμα ανωδομής)
9 Διάκενο (άνοιγμα) αρμού
10 Πλευρικός εγκιβωτισμός

Σχήμα 3 - Αρμοί με ελαστομερές γέμισμα του διακένου - EAD 120109-00-0107

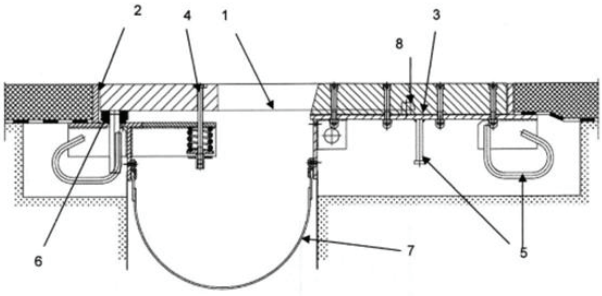


1 Οδόστρωμα / στρώση κυκλοφορίας -- 2 (αριστερά) Σφραγιστικό υλικό -- 3 (δεξιά) Ταινία συναρμογής (μεταβατική) -- 4 Ελαστομερές υπόστρωμα -- 5 Σύστημα αγκύρωσης

Σχήμα 4 - Αρμοί τύπου πλέγματος - EAD 120110-00-0107

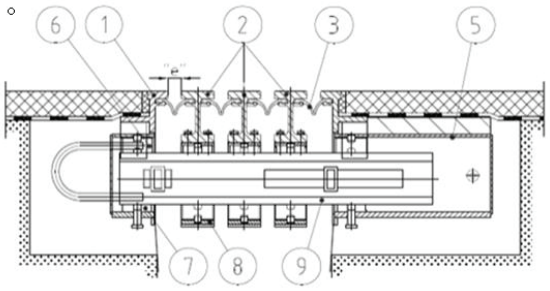


Σχήμα 5 - Αρμοί μορφής προβόλου - EAD 120111-00-0107



1 Πλάκα ολίσθησης
2 Σταθερή βάση στήριξης
3 Ολισθαίνουσα βάση στήριξης
4 Διάταξη συγκράτησης ή πλάκα ολίσθησης
5 Σύστημα αγκύρωσης (βλήτρα ή ελικοειδείς αγκυρώσεις)
6 Στρεπτικό έδρανο
7 Διάταξη αποστράγγισης
8 Ολισθείνον στήριγμα

Σχήμα 6- Φερόμενοι (στηριζόμενοι) αρμοί - EAD 120112-00-0107



1 Ακραία δοκός
2 Μεσαία δοκός
3 Στοιχείο στεγάνωσης
4 Στοιχείο ελέγψου
5 Περίβλημα στήριξης
6 προεντεταμένο στοιχείο
7 Έδρανο
8 Αναβολέας
9 Εγκάρσια δοκός

Σχήμα 7- Σπονδυλωτοί αρμοί - EAD 120113-00-0107

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

Επισημαίνεται ότι οι αρμοί των οδογεφυρών διατίθενται σε ποικιλία διαμορφώσεων, που πρέπει να επιλέγονται με βάση τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της γέφυρας.

Για όλων των τύπων τις διαμορφώσεις αρμών έχουν εκδοθεί Ευρωπαϊκά Έγγραφα Αξιολόγησης (EADs, European Assessment Documents), τα οποία είναι προαιρετικής εφαρμογής για τους κατασκευαστές των συστημάτων αυτών. Τα προϊόντα που κατασκευάζονται βάσει των EADs πρέπει να συνοδεύονται από Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (European Technical Assessment), δήλωση επιδόσεων (DoP) και να φέρουν σήμανση CE.

Σημειώνεται ότι τα EAD που αναφέρονται στις Τυποποιητικές Παραπομπές έχουν αντικαταστήσει την ETAG 032 που είχε παλαιότερα εφαρμογή για τους αρμούς των γεφυρών.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια αρχή προς έγκριση τεχνικό φάκελο με τα χαρακτηριστικά του συστήματος αρμού που προτίθεται να εγκαταστήσει.

Το προτεινόμενο σύστημα πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της Μελέτης όσον αφορά το ονομαστικό εύρος, τη στεγανότητα (watertightness), την ικανότητα αποχέτευσης (drainage capacity), την ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές δράσεις (χρόνος ζωής, Working Service Life), κλπ

Ο φάκελος αυτός πρέπει να περιλαμβάνει:

- Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής
- Αναλυτικά σχέδια του συστήματος, τεχνικά χαρακτηριστικά και οδηγίες εγκατάστασης/ρύθμισης και συντήρησης με τεχνική μετάφρασή τους στην Ελληνική.

- Εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών από τις οποίες να προκύπτουν τα χαρακτηριστικά που δηλώνονται από τον κατασκευαστή του συστήματος, ή δήλωση επιδόσεων, όταν το προϊόν διαθέτει ΕΤΑ.

  Όταν το προϊόν καλύπτεται από ΕΤΑ απαιτείται η υποβολή του πιστοποιητικού σταθερότητας της επίδοσης από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό (κατά το σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης 1).

- Τεκμηρίωση της καταλληλότητας του προτεινόμενου συστήματος αρμών του για το συγκεκριμένο Έργο, με βάση τα βασικά χαρακτηριστικά του που δηλώνει ο κατασκευαστής.

  Εάν τα βασικά χαρακτηριστικά δεν καθορίζονται στη Μελέτη, εναπόκειται στην Αρμόδια Αρχή να αποδεχθεί τα προτεινόμενα από τον Ανάδοχο.

Για την επιπέδωση του υποστρώματος έδρασης του αρμού, την αγκύρωσή του και την προσαρμογή του αρμού με την επιφάνεια κύλισης του καταστρώματος της γέφυρας πρέπει να χρησιμοποιούνται υλικά που συνιστά ο προμηθευτής του συστήματος ή προβλέπει η Μελέτη.

Τα αγκύρια συνήθως περιλαμβάνονται στο σύστημα του αρμού, ενώ τα δομικά συνδετικά και τα συγκολλητικά γενικής εφαρμογής για δομική συναρμογή πρέπει να προταθούν από τον Ανάδοχο σε εναρμόνιση με τα προαναφερθέντα και να γίνουν αποδεκτά από την Αρμόδια Αρχή.

Επισημαίνεται ότι για τα δομικά συνδετικά ισχύει το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4, για δε τα συγκολλητικά γενικής εφαρμογής για δομική συναρμογή το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15274, οπότε τα προϊόντα αυτά πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα, τα συγκολλητικά γενικών εφαρμογών για δομική συναρμογή, συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί.

Επισημαίνεται ότι τα στοιχεία του αρμού, πρέπει να είναι αφαιρετά (λυόμενα) για περιοδικές επιθεωρήσεις αλλά και τυχόν αντικατάσταση, οι δε αρμοί να μην επηρεάζουν την ομαλότητα του καταστρώματος κυκλοφορίας της γέφυρας.

4.2 Ελάχιστες τεχνικές απαιτήσεις για τους αρμούς

4.2.1 Αρμοί ολικού εύρους μετακίνησης > 20 mm

Οι προς τοποθέτηση αρμοί πρέπει να καλύπτουν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Η άνω στάθμη των σφραγιστικών στοιχείων πρέπει να βρίσκεται σε εσοχή, χαμηλότερα από την τελική επιφάνεια του καταστρώματος, τα δε στοιχεία αυτά να στερεώνονται ή να αγκυρώνονται στα μεταλλικά προφίλ εκατέρωθεν του ανοίγματος του αρμού.

β. Όταν το σύστημα του αρμού περιλαμβάνει δύο ή περισσότερα σφραγιστικά στοιχεία είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται η ισοκατανομή τους στο άνοιγμα του αρμού (συμμετρική διάταξη).

γ. Η διάταξη των σφραγιστικών στοιχείων πρέπει να επιτρέπει τον αυτοκαθαρισμό τους, και να μην οδηγεί στην ανάπτυξη υψηλών θλιπτικών τάσεων κατά τη συστολή.

δ. Στα άκρα των σφραγιστικών στοιχείων πρέπει να προβλέπονται στεγανά πώματα.

ε. Οι αρμοί πρέπει να διαθέτουν έδρανα ή γλύστρες συγκράτησης των κινητών μερών από πολυουρεθάνη, ή άλλο συνθετικό υλικό, για τη σταθερή έδραση αυτών και την αθόρυβη λειτουργία.

4.2.2 Αρμοί ολικού εύρους μετακίνησης ≤ 20 mm

Στις περιπτώσεις αυτές μπορεί να εφαρμοσθούν "αρμοί βυθισμένου τύπου" καλυπτόμενοι από ασφαλτικές στρώσεις.

Για αρμούς ολικού εύρους μετακίνησης μικρότερης των 10 mm μπορεί να εφαρμοσθούν αρμοί από ελαστικό μη ενισχυμένο με χαλύβδινο έλασμα.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Η εγκατάσταση των αρμών πρέπει απαραίτητα να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες εγκατάστασης-ρύθμισης, συντήρησης κλπ. του εργοστασίου παραγωγής παρουσία τεχνικού του εργοστασίου κατασκευής, ή της αντιπροσωπίας του.

Το ονομαστικό διάκενο του αρμού πρέπει να ρυθμίζεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη και τις οδηγίες του προμηθευτή. Επισημαίνεται ότι το ονομαστικό εύρος συναρτάται πάντοτε με τη μέση θερμοκρασία της γέφυρας κατά την ώρα της εγκατάστασης.

Ιδιαίτερη προσοχή επιβάλλεται στη στεγάνωση του καταστρώματος της γέφυρας στις θέσεις των αρμών συστολο-διαστολής.

Η εγκατάσταση των αρμών διακρίνεται γενικά στις ακόλουθες φάσεις:

α. Χάραξη του αρμού και κοπή του ασφαλτοτάπητα.

- Η χάραξη του άξονα του αρμού όσο και των εκατέρωθεν ορίων του τομής του ασφαλτοτάπητα εκατέρωθεν πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια π.χ. οδηγού και κιμωλίας στην απαιτούμενη από το μέγεθος του αρμού απόσταση.

- Η κοπή του ασφαλτοτάπητα πρέπει να γίνεται κάθετα προς την επιφάνειά του με τη χρήση ασφαλτοκόπτη και στη συνέχεια να απομακρύνεται το υλικό επίστρωσης μέχρι τη στάθμη του σκυροδέματος του φορέα. Η επιφάνεια του αποκαλυπτόμενου σκυροδέματος επί της οποίας πρόκειται να εδραστεί ο αρμός πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς και να «αγριεύεται¨" με μικρό κρουστικό πιστολέτο για την καλή πρόσφυση του απισωτικού κονιάματος.

β. Διάστρωση ισοπεδωτικής στρώσης κονιάματος περιορισμένης συρρίκνωσης:

- Τοποθετούνται και σταθεροποιούνται με ατσαλόκαρφα λωρίδες διογκωμένης πολυστερίνης καταλλήλου πάχους στο διάκενο μεταξύ φορέα και ακροβάθρου (ακραίος αρμός) η στο διάκενο μεταξύ γειτονικών φορέων (ενδιάμεσος αρμός) για να λειτουργήσουν ως καλούπι.

- Εφιστάται ιδιαίτερα η προσοχή στο πάχος της ισοπεδωτικής στρώσης. Μεγάλου πάχους ισοπεδωτική στρώση απαιτεί οπλισμό κατάλληλα συνδεδεμένο με τον οπλισμό του φορέα και του ακροβάθρου.

- Η παρασκευή και διάστρωση του κονιάματος πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

- Υψομετρικός έλεγχος ώστε η έδραση του αρμού να γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τη διαμορφωθείσα εκατέρωθεν του αρμού επιφάνεια κύλισης.

γ. Τοποθέτηση των αγκυρίων:

- Η διάνοιξη των οπών για την τοποθέτηση των αγκυρίων πρέπει να γίνεται με χρήση περιστροφικού/κρουστικού δραπάνου, αφού η ισοπεδωτική στρώση του κονιάματος σκληρυνθεί επαρκώς.

- Οι οπές πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς με πεπιεσμένο αέρα και να ελέγχεται το βάθος τους με τη βοήθεια ενός αγκυρίου.

- Με τη βοήθεια αναδευτήρα ανακατεύονται τα συστατικά της εποξειδικής ρητίνης και στη συνέχεια γίνεται η έγχυσή της στις οπές και η τοποθέτηση των αγκυρίων.

- Κατά τη διάρκεια της σκλήρυνσης της εποξειδικής ρητίνης τα αγκύρια συνιστάται να συγκρατούνται στη σωστή τους θέση με τη βοήθεια πλάκας οδηγού η με οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο τρόπο.

δ. Τοποθέτηση των αρμών:

- Η τοποθέτηση των αρμών πρέπει να γίνεται από το χαμηλότερο υψομετρικά μέρος του αρμού.

- Οι οπές των αρμών πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς με πεπιεσμένο αέρα.

- Η σύσφιγξη των κοχλιών (αγκυρόβιδων) πρέπει να γίνεται με δυναμόκλειδο με την καθοριζόμενη από τον προμηθευτή ροπή και , αφού η εποξειδική ρητίνη έχει αποκτήσει αρκετή αντοχή.

- Μετά τη σύσφιγξη πρέπει να σφραγίζονται οι οπές αγκύρωσης(συνήθως ελλειπτικές) με κατάλληλο υλικό.

ε. Συναρμογή του αρμού με τις παρακείμενες επιφάνειες κύλισης:

- Η συναρμογή του αρμού συνίσταται στην πλήρωση των διακένων μεταξύ των παραπλεύρων επιφανειών του σώματος του αρμού και των προηγηθεισών τομών της επιφάνειας κύλισης με κατάλληλο υλικό (εποξειδικό κονίαμα).

- Τα κενά καθαρίζονται επιμελώς με πεπιεσμένο αέρα.

- Η παρασκευή, η διάστρωση, η συμπύκνωσης και το τελείωμα του υλικού πλήρωσης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Επισημαίνεται ότι όταν οι αρμοί προβλέπεται να εδραστούν σε μεταλλικά υπόβαθρα (μεταλλικά ελάσματα στις παρυφές του αρμού) επιβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή τόσο στην αρχική τοποθέτησή τους όσο και στην παραμονή τους κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης στη σωστή θέση, σε συνδυασμό με επιμελημένη δόνηση του σκυροδέματος για την καλή αγκύρωση των ελασμάτων και την αποφυγή φωλεών στη μάζα του σκυροδέματος.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος της άνω στάθμης των σφραγιστικών στοιχείων για την επιβεβαίωση ότι αυτά βρίσκονται σε στάθμη χαμηλότερη της επιφάνειας κύλισης, στην περίπτωση αρμών ολικής μετακίνησης > 20 mm.

- Έλεγχος της υδατοστεγανότητας του αρμού.

- Έλεγχος της προσαρμογής του αρμού με την επιφάνεια κύλισης της γέφυρας.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που πρέπει να λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται ανά τρέχον μέτρο μήκους (m) πλήρως εγκατεστημένου αρμού για κάθε τύπο, με βάση το ολικό εύρος μετακίνησης σε χιλιοστά (mm), είτε με αναλογική αναγωγή των μέτρων μήκους των αρμών διαφόρων τύπων σε μέτρα μήκους συμβατικού αρμού ολικού εύρους μετακίνησης 60 mm.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και η μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων κυρίων και βοηθητικών υλικών (αρμών, εξαρτημάτων στερέωσης, υλικών πάκτωσης και διαμόρφωσης υποστρώματος κλπ).

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η τοποθέτηση και ρύθμιση των αρμών σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τις προβλέψεις της Μελέτης.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών, και σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ως δυνητικοί κίνδυνοι ατυχημάτων κατά την εκτέλεση των εργασιών αναφέρονται οι εξής:

- Η διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους ή/και διαστάσεων……
- Η χρήση εποξειδικών υλικών

- Η χρήση διατρητικού εξοπλισμού

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΚΥΑ 36259/2010,*Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

2021-11-05 ICS: 91.100.01

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Επαλείψεις αντιγκράφιτι

Antigraffiti coatings

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00 εγκρίθηκε την 2021-11-05 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα υλικά των επαλείψεων

4.3 Απαιτήσεις συσκευασίας - αποθήκευσης

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφανείας

5.2 Εφαρμογή επάλειψης

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Επαλείψεις αντιγκράφιτι

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εφαρμογή επαλείψεων επί εμφανών επιφανειών σκυροδέματος, τσιμεντοκονιαμάτων, πλινθοδομών, λιθοδομών, καθώς και μεταλλικών για τη διευκόλυνση της αφαίρεσης ανεπιθύμητων αναγραφών κειμένων ή σχεδίων (graffiti) πάνω σε αυτές.

Στο αντικείμενο της παρούσας δεν συμπεριλαμβάνονται τα ακόλουθα:

I. Ο καθαρισμός των επιφανειών εφαρμογής από υπάρχοντες ρύπους, η αφαίρεση των οποίων απαιτεί ειδική επεξεργασία πέραν της συνήθους προετοιμασίας για χρωματισμό (π.χ. γενικευμένη απόξεση του υποστρώματος με τροχό, αφαίρεση ρύπων από μνημεία κλπ)

II. Η αντιγκράφιτι προστασία ξύλινων επιφανειών που απαιτούν ειδική κατεργασία

III. Η αντιγκράφιτι προστασία των πινακίδων οδικής σήμανσης

Οι απαιτήσεις για τις παραπάνω εξειδικευμένες εργασίες πρέπει να καθορίζονται, κατά περίπτωση, από τη Μελέτη, με βάση την υφιστάμενη κατάσταση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1504-2	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 2: Surface protection systems for concrete -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 2: Συστήματα προστασίας επιφανειών σκυροδέματος*
ASTM D 523	*Standard Test Method for Specular Gloss*
ASTM D 6578	Standard Practice for Determination of *Graffiti Resistance*
ASTM D 7089	*Standard Practice for Determination of the Effectiveness of Anti-Graffiti Coating for Use on Concrete, Masonry and Natural Stone Surfaces by Pressure Washing*
TL AGS	*Technische Prüfvorschriften für Anti-Graffiti-Systeme (Bundesanstalt für Strassenwesen) -- Τεχνικές προδιαγραφές δοκιμών συστημάτων αντιγκράφιτι (Ομοσπονδιακή Αρχή Οδοποιίας).*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Επάλειψη αντιγκράφιτι Τύπου Ι

Είναι η επάλειψη που καταστρέφεται κατά την αφαίρεση του ρύπου (θυσιαζόμενη επάλειψη μιας χρήσης).

Τα υλικά επαλείψεων τύπου Ι είναι διαυγή ή διαφανή μιας χρήσης, δηλαδή καταστρέφονται κατά την πλύση για την αφαίρεση του ρύπου.

3.2 Επάλειψη αντιγκράφιτι Τύπου ΙΙ

Είναι επάλειψη μόνιμης προστασίας από γκράφιτι, η οποία είναι ανθεκτική σε ικανό αριθμό καθαρισμών από ρύπους, με χρήση νερού υπό πίεση και ειδικών διαλυτών.

Τα υλικά επαλείψεων τύπου ΙΙ είναι χημικώς ανθεκτικά και επιτρέπουν την αφαίρεση ρύπων με χρήση διαλυτών ή άλλων χημικών ουσιών.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επιλογή του τύπου της επάλειψης αντιγκράφιτι (θυσιαζόμενη ή πλενόμενη) εναπόκειται στον Κύριο του Έργου, όπως επίσης και ο καθορισμός των απαιτήσεων για τον αριθμό των καθαρισμών που μπορεί να υποστεί η επίστρωση Τύπου ΙΙ μέχρι την ανανέωσή της.

Τα υλικά επάλειψης αντιγκράφιτι τύπου ΙΙ, εφόσον δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη μελέτη ή/και τις προδιαγραφές του έργου, πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE, και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014,

Επισημαίνεται ότι η αξιολόγηση των επιδόσεων των υλικών επάλειψης αντιγκράφιτι κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2, καλύπτει μόνον εν μέρει τις απαιτήσεις που πρέπει να καλύπτουν οι επαλείψεις αντιγκράφιτι, οι οποίες είναι εξειδικευμένες. Ως εκ τούτου η προσκόμιση μόνον της δήλωσης επιδόσεων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2 δεν αρκεί για να γίνει αποδεκτό το προτεινόμενο υλικό.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για το υλικό επάλειψης που προτίθεται να εφαρμόσει, τύπου Ι ή τύπου ΙΙ με κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

- Σύνθεση του υλικού.
- Πυκνότητα και ποσοστό στερεών συστατικών του υλικού.
- Χημικές και μηχανικές ιδιότητες του υλικού
- Στοιχεία για τη στιλπνότητα του υλικού, προσδιοριζόμενη με δοκιμές κατά το Πρότυπο ASTM D 523 ή συναφή μέθοδο
- Στοιχεία για την αποτελεσματικότητα που εξασφαλίζει το υλικό στην αφαίρεση των γκράφιτι (π.χ. αποτελέσματα δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπα ASTM D 6578, ASTM D 7089 ή συναφείς μεθόδους)
- Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του υλικού (MSDS: Material Safety Data Sheet), σύμφωνα με τον κανονισμό 2015/830/ΕΕ (REACH).
- Στοιχεία για τις εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs)
- Οδηγίες για τη διαχείριση, αποθήκευση και εφαρμογή του υλικού.
- Πληροφορίες για τις μεθόδους και τα απαιτούμενα υλικά αφαίρεσης των ρύπων.

- Εκθέσεις δοκιμών του εργοστασίου παραγωγής, με αναφορά στα πρότυπα βάσει των οποίων εκτελέσθηκαν οι δοκιμές
- Δήλωση Επιδόσεων για τα προϊόντα τύπου ΙΙ, σύμφωνα με τα παραπάνω
- Στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής του υλικού σε επιφάνειες σκυροδέματος σε διάφορα έργα (π.χ. ανταπόκριση του υλικού στις Γερμανικές προδιαγραφές TL AGS)
- Την εγγύηση που παρέχει ο παραγωγός του υλικού, όσον αφορά στον αριθμό πλύσεων που επιδέχεται η επίστρωση ή/και στην αντοχή της στον χρόνο και στις περιβαλλοντικές δράσεις .

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να ζητήσει εκτέλεση δοκιμών επί των επιφανειών που πρόκειται να εφαρμοσθεί η επάλειψη αντιγκράφιτι.

4.2 Απαιτήσεις για τα υλικά των επαλείψεων

Αποδεκτά υλικά είναι εκείνα τα οποία:

- δεν προκαλούν αλλοίωση του χρωματισμού της επιφανείας επί της οποίας εφαρμόζονται με την πάροδο του χρόνου,
- έχουν μακρά αντοχή υπό έκθεση στις συνθήκες περιβάλλοντος,
- γενικώς δεν αντιδρούν χημικώς με τα υλικά της επιφάνειας επί της οποίας εφαρμόζονται.

Το εφαρμοζόμενο προϊόν πρέπει να έχει την ιδιότητα να παράγει αμετάβλητη, συνεχή και ομοιόμορφη μεμβράνη, απαλλαγμένη από φυσαλίδες, ρηγματώσεις ή άλλες ατέλειες και να παρουσιάζει ικανοποιητική πρόσφυση. Η υφή της τελικής επιφανείας, μετά την ξήρανση, δεν πρέπει να είναι στιλπνή, ούτε να εμφανίζει ανακλαστικότητα (δηλ. πρέπει να έχει ‘’ματ’’ επιφάνεια).

Η πυκνότητα του υλικού πρέπει:

- να επιτρέπει την ευχερή εφαρμογή του με ψεκασμό, ρολλό ή βούρτσα
- να μην αλλοιώνεται, στην προτεινόμενη, από τον παραγωγό, θερμοκρασία της ατμόσφαιρας ή της επιφάνειας εφαρμογής.

Όταν ο παραγωγός του υλικού προτείνει την προεπάλειψη της επιφάνειας με αστάρι, αυτό πρέπει να είναι απολύτως συμβατό με το υλικό της επάλειψης και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Το υλικό της επάλειψης αντιγκράφιτι πρέπει να επιτρέπει την αφαίρεση όλων των γκράφιτι από τις επιφάνειες στις οποίες έχει εφαρμοσθεί, χωρίς να προξενείται φθορά σ΄ αυτές ή το υπόστρωμά τους (βλ. σχετικά και κεφ.6 της παρούσας).

Τα προϊόντα επάλειψης αντιγκράφιτι (Τύπου ΙΙ) πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τις ακόλουθες απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών:

- Τριχοειδής απορρόφηση και υδατοδιαπερατότητα $w < 0.1\ kg/m^2\ h^{0.5}$
- Αντοχή πρόσφυσης με δοκιμή εφελκυσμού $\geq 0.8\ N/mm^2$

Πρέπει να παρέχονται, επίσης, στοιχεία εργαστηριακών δοκιμών για τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Πυκνότητα
- Ποσοστό των περιεχομένων στερεών.
- pH
- Χρόνοι ξήρανσης και ωρίμανσης σε θερμοκρασία 20°C.

Η περιεκτικότητα σε πτητικές οργανικές ενώσεις των προϊόντων επάλειψης σε υδατική φάση (Υ) πρέπει να μην υπερβαίνει τα 140 g/l και των προϊόντων επάλειψης με διαλύτη (Δ) να μην υπερβαίνει τα 500 g/l, σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙ της οδηγίας 2004/42/ΕΚ.

Όσον αφορά την καταλληλότητα προς χρήση των ως άνω αποδεκτών προϊόντων που προσκομίζονται στο εργοτάξιο, καθορίζονται οι εξής απαιτήσεις:

- Το υλικό πρέπει να επανέρχεται εύκολα με ανάδευση σε ομοιογενή κατάσταση και να μην περιέχει πήγματα, συσσωματώσεις ή πέτσες.
- Το υλικό δεν πρέπει να παρουσιάζει διαχωρισμό των συστατικών του όταν ρέει επί καθαρής υάλινης επιφανείας.
- Το υλικό δεν πρέπει να αλλοιώνεται στη διάρκεια ζωής του, στις συνθήκες αποθήκευσης που καθορίζει ο παραγωγός

4.2.1 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα υλικά επαλείψεων τύπου Ι (μιας χρήσης)

Η προστατευτική επίστρωση πρέπει να μπορεί να αγγιχτεί σε διάστημα μίας ώρας από την εφαρμογή της χωρίς να προξενηθεί φθορά, ενώ σε διάστημα 4 ωρών πρέπει να έχει ξηρανθεί πλήρως.

Τα υλικά δεν πρέπει να προξενούν φθορά στο υπόστρωμα της καθαριζόμενης επιφάνειας κατά τη διάρκεια της πλύσης με νερό υπό πίεση.

Η αφαίρεση των ρύπων πρέπει να επιτυγχάνεται με νερό υπό πίεση μικρότερη από 100 atm και θερμοκρασία μικρότερη από 80°C.

4.2.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα υλικά επαλείψεων τύπου ΙΙ (πολλαπλών χρήσεων)

Η προστατευτική επάλειψη πρέπει να μπορεί να αγγιχτεί σε διάστημα μίας ώρας από την εφαρμογή της χωρίς να προξενηθεί φθορά, ενώ σε διάστημα έως 24 ώρες πρέπει να έχει ξηρανθεί πλήρως.

Οι επαλείψεις τύπου ΙΙ δεν πρέπει να απαιτούν επανεπάλειψη για το χρονικό διάστημα που αναφέρεται ως εγγύηση του παραγωγού, ανεξαρτήτως του αριθμού των καθαρισμών κατά το διάστημα αυτό. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να είναι ανθεκτικές σε τουλάχιστον 100 κύκλους καθαρισμού χωρίς να παρουσιάζουν εμφανή φθορά.

Το χρώμα τους πρέπει να συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις της Μελέτης ή της Αρμόδιας Αρχής.

Κατά τη χρήση των διαλυτών ή λοιπών χημικών ουσιών ή/και συνδυασμού αυτών που συνιστά ο παραγωγός του προϊόντος δεν, πρέπει να προξενείται φθορά ή αποχρωματισμός της σχηματισμένης επί της επιφάνειας εφαρμογής μεμβράνης.

4.2.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα καθαριστικά υλικά

Τα υλικά αφαίρεσης των ρύπων (καθαριστικά) πρέπει να είναι μη καυστικά, να είναι βιοδιασπώμενα και να μην απαιτούν -κατά τις διεργασίες καθαρισμού- τη χρήση μηχανήματος υδροβολής υψηλής πίεσης ή θερμού νερού. Τα προϊόντα αυτά πρέπει να είναι συμβατά με το υλικό της επίστρωσης και συνιστάται να προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό με τα προϊόντα επάλειψης.

Η απαιτούμενη αντοχή της ξηράς μεμβράνης σε διάφορα χημικά καθαριστικά καθορίζεται ως εξής:

- Μεθυλ-αιθυλ-κετόνη (ΜΕΚ): καμία επίδραση μετά από την πάροδο 5 ημερών από την εφαρμογή.
- Καρβοξυλικό οξύ: καμία επίδραση μετά από την πάροδο 5 ημερών από την εφαρμογή.
- Διάλυμα 75% φωσφορικού οξέος: καμία επίδραση μετά από την πάροδο 5 ημερών από την εφαρμογή.
- Διάλυμα 37% υδροχλωρικού οξέος: εμφάνιση φλυκταινών μετά από την πάροδο 3 ωρών από την εφαρμογή.
- Διάλυμα 50% θειικού οξέος: καμία επίδραση μετά από την πάροδο 5 ημερών από την εφαρμογή.
- Διάλυμα 20% NIT: εμφάνιση φλυκταινών μετά από την πάροδο 68 ωρών από την εφαρμογή.

Ο Ανάδοχος πρέπει να παραδίδει στις αποθήκες του αρμοδίου Φορέα Συντήρησης την προβλεπόμενη στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου ποσότητα του καθαριστικού υλικού συσκευασμένου και με την προβλεπόμενη σήμανση.

4.3 Απαιτήσεις συσκευασίας - αποθήκευσης

Το υλικό για την επάλειψη αντιγκράφιτι, πρέπει να είναι συσκευασμένο σε ανθεκτικά δοχεία τα οποία να μην έχουν ανοιχθεί και υποχρεωτικά να αναγράφονται στη συσκευασία τους οι ακόλουθες πληροφορίες, εκτός της ετικέτας σήμανσης CE για τα υλικά τύπου II

- Επωνυμία και διεύθυνση του παραγωγού, στοιχεία επικοινωνίας .
- Εμπορική επωνυμία του προϊόντος.
- Περιγραφή του προϊόντος (περιληπτική κατάταξη).
- Σύνθεση, αριθμός παρτίδας και ημερομηνία παραγωγής.
- Καθαρό βάρος του περιεχομένου.
- Όγκος και περιεκτικότητα % των στερεών και των πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC).
- Κωδικός χρώματος.
- Σήμανση κατηγορίας επικινδυνότητας για τον άνθρωπο και το περιβάλλον σύμφωνα με τον Κανονισμό CPL της Ευρωπαϊκής Ένωσης (βιβλιογραφική αναφορά [5])
- Αναφορά στο Τεχνικό Φυλλάδιο του προϊόντος (ικανοποίηση όρων χρήσης που αναφέρονται στο ΤΦ)

Τα υλικά της επάλειψης αντιγκράφιτι είναι απαραίτητο να φυλάσσονται σε ερμητικώς κλειστά δοχεία και να αποθηκεύονται σε καλά αεριζόμενο χώρο, ελάχιστης θερμοκρασίας σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού Τα δοχεία πρέπει να διατηρούνται καθαρά, απαλλαγμένα από ξένα υλικά, σε εύτακτο χώρο αποθήκευσης.

Πρέπει επίσης να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία του χώρου αποθήκευσης από φωτιά.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφανείας

Τυχόν αντικείμενα επί των επιφανειών εφαρμογής της επάλειψης, τα οποία δεν πρέπει να επαλειφθούν, πρέπει να απομακρύνονται, ή εάν αυτό δεν είναι εφικτό λόγω βάρους ή μεγέθους, να καλύπτονται με κατάλληλα μέσα. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, τα αντικείμενα αυτά επανατοποθετούνται ή αποκαλύπτονται, αντίστοιχα.

Ο καθαρισμός των επιφανειών πρέπει να προγραμματίζεται έτσι ώστε η σκόνη και τα άλλα παράγωγα της εργασίας καθαρισμού να μην επηρεάζουν πρόσφατα επαλειφθείσες επιφάνειες.

Σε πορώδεις ή ανώμαλες επιφάνειες, πριν από την εφαρμογή της επάλειψης, πρέπει να προηγείται εφαρμογή υποστρώματος βάσης νερού, με υψηλή περιεκτικότητα στερεών συστατικών, συμβατό με το υλικό αντιγκράφιτι, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

Το υλικό της επάλειψης πρέπει να εφαρμόζεται μόνον εφόσον έχουν ολοκληρωθεί οι ως άνω προεργασίες και οι επιφάνειες είναι απολύτως ξηρές.

Κατά την προετοιμασία των επιφανειών είναι απαραίτητο να απομακρύνεται η βλάστηση, η σκόνη και οι κάθε είδους ρύποι που τυχόν υπάρχουν στην επιφάνεια. Στη συνέχεια η επιφάνεια πρέπει να τραχύνεται για την εξασφάλιση πρόσφυσης της επίστρωσης αντιγκράφιτι. Στην περίπτωση που επί της επιφανείας έχουν ήδη εφαρμοσθεί άλλες επιστρώσεις συντήρησης ή προστασίας συνιστάται να χρησιμοποιούνται μηχανικές μέθοδοι τράχυνσης (λ.χ. υδροβολή).

Όταν η υγρασία των επιφανειών υπερβαίνει τα όρια που συνιστά ο παραγωγός του υλικού αντιγκράφιτι, πρέπει να προηγείται στέγνωμα με πεπιεσμένο αέρα.

Οι μεταλλικές επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται από τυχόν πρόχειρες επαλείψεις, οξειδώσεις, γράσο, λάδι, κάθε είδους ρύπους και όλα τα ξένα υλικά που βρίσκονται επί αυτών.

5.2 Εφαρμογή επάλειψης

5.2.1 Γενικά

Η εφαρμογή του υλικού αντιγκράφιτι πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Γενικώς πρέπει να ικανοποιούνται και οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος να κυμαίνεται μεταξύ 10 και 35 °C.
- Η θερμοκρασία της επιφάνειας να είναι τουλάχιστον 3 °C υψηλότερη από το σημείο δρόσου
- Η ατμοσφαιρική υγρασία να είναι μικρότερη από 80%, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά από τον παραγωγό του υλικού.

Μεταξύ διαδοχικών επαλείψεων πρέπει να μεσολαβεί το χρονικό διάστημα ξήρανσης που συνιστά ο παραγωγός του προϊόντος Πριν από την εφαρμογή δεύτερης στρώσης, είναι απαραίτητο να αποκαθίστανται οι τυχόν ατέλειες της μεμβράνης της πρώτης επάλειψης.

Η ανάδευση του υλικού πρέπει να γίνεται με μηχανικά μέσα ώστε να διατηρείται ομοιογενές και να επαναλαμβάνεται κατά τη διάρκεια της εφαρμογής. Απαγορεύεται η αραίωση του υλικού, εκτός αν τούτο αναφέρεται ρητά στις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

Η εφαρμογή πρέπει να γίνεται μεθοδικά, ώστε να μη δημιουργούνται ροές, κενά, περιοχές με λεπτότερη επάλειψη ή ρηγματώσεις κατά τη διάρκεια της περιόδου σκλήρυνσης. Η εφαρμογή του υλικού μπορεί να γίνεται με βούρτσα, ψεκασμό, ρολό και σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Η βούρτσα που χρησιμοποιείται για την επάλειψη, πρέπει να έχει κατάλληλο τρίχωμα ώστε να απλώνει ομοιόμορφα το υλικό. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται βούρτσες σχήματος κυκλικού, ωοειδούς ή ορθογωνικού, όχι φαρδύτερες από 12 cm.

Ο αεροσυμπιεστής που τροφοδοτεί το πιστολέτο πρέπει να διαθέτει φίλτρα κατακράτησης νερού και λαδιού για την αποφυγή μαύρων στιγμάτων ή κηλίδων νερού στην τελική επιφάνεια της επάλειψης. Το είδος και το μέγεθος των ακροφυσίων πρέπει να είναι όπως συνιστώνται από τον παραγωγό του προϊόντος.

Ρολό μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο σε επίπεδες και ομαλές επιφάνειες. Δεν επιτρέπεται χρήση ρολών που δημιουργούν ανώμαλη υφή.

Εφ’ όσον δεν καλύπτονται οι προδιαγραφόμενες απαιτήσεις πάχους ξηράς μεμβράνης, πρέπει να ακολουθεί πρόσθετη επάλειψη.

Μετά το πέρας των εργασιών πρέπει να καθαρίζονται οι γειτονικές επιφάνειες που τυχόν έχουν ρυπανθεί, χωρίς να δημιουργούνται εκδορές ή άλλες φθορές επ’ αυτών.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών, οι επιφάνειες που δεν προβλέπεται να επαλειφθούν, επικαλυμμένες ή μη, πρέπει να προστατεύονται περιμετρικά με ταινίες ή με άλλο κατάλληλο μέσο. Εάν ρυπανθούν πρέπει να καθαρίζονται και να αποκαθίστανται στην προτέρα τους κατάσταση, σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

Οι επιφάνειες που επαλείφονται πρέπει να επισημαίνονται με ευανάγνωστες πινακίδες που να αναγράφουν "Προσοχή - Υγρό χρώμα". Μετά από την ξήρανση της επάλειψης αντιγκράφιτι πρέπει να απομακρύνονται οι πινακίδες και τα λοιπά προστατευτικά μέτρα.

5.2.2 Εφαρμογή σε επιφάνειες από σκυρόδεμα, τσιμεντοκονίαμα, λιθοδομές, πλινθοδομές κλπ

Πριν από την εφαρμογή του υλικού αντιγκράφιτι πρέπει να προηγείται επάλειψη με ενισχυτικό πρόσφυσης (αστάρι, primer) ώστε να κλείσουν όλοι οι πόροι της επιφάνειας, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Ακολουθεί η επάλειψη με υλικού αντιγκράφιτι σε τουλάχιστον 2 στρώσεις, ή όσες συνιστά ο παραγωγός.

5.2.3 Εφαρμογή επί μεταλλικών επιφανειών

Στις μεταλλικές επιφάνειες πρέπει να εφαρμόζεται επάλειψη σε τουλάχιστον 2 στρώσεις, ώστε το συνολικό πάχος της ξηράς μεμβράνης να είναι 75 έως 100 μm.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Η Αρμόδια Αρχή πρέπει να παραλάβει και να ελέγξει τον τεχνικό φάκελο πριν εγκρίνει την εφαρμογή του υλικού επάλειψης. Θεωρείται σκόπιμο να προηγηθεί τεστ (δοκιμαστικός έλεγχος), τα αποτελέσματα του οποίου πρέπει να διασφαλίσουν την επιτυχία της εφαρμογής.

Προς τούτο, συνιστάται να βάφεται με σπρέυ αλκυδικής βάσης επιφάνεια τουλάχιστον 0,2 m^2 σε θέση επιλεγόμενη από την Αρμόδια Αρχή και μετά την πάροδο τουλάχιστον 5 ημερών από τη βαφή να εφαρμόζεται η προτεινόμενη από τον Ανάδοχο επίστρωση αντιγκράφιτι και αφού ξηρανθεί το υλικό να εξετάζεται η αποτελεσματικότητα αφαίρεσης των γκράφιτι.

Στον Πίνακα 1 προτείνεται σύστημα κατηγοριοποίησης των επιδόσεων των υλικών Τύπου I και τύπου II

Πίνακας 1 - Αξιολόγηση των επιδόσεων επιστρώσεων αντιγκράφιτι

Βαθμός	Αποτέλεσμα
0	Το γκράφιτι δεν απομακρύνθηκε καθόλου
1	Το γκράφιτι απομακρύνθηκε σε ποσοστό <30%
2	Το γκράφιτι απομακρύνθηκε σε ποσοστό μεταξύ 30% και 70%
3	Το γκράφιτι απομακρύνθηκε σε ποσοστό μεταξύ 70% και 99%
4	Το γκράφιτι απομακρύνθηκε αλλά έμειναν σκιές
5	Το γκράφιτι απομακρύνθηκε εντελώς

Τα αποδεκτά συστήματα συνιστάται να επιτυγχάνουν βαθμό επίδοσης τουλάχιστον 4.

Για την αποδοχή της περαιωμένης εργασίας πρέπει να διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος εάν οι θέσεις και οι επιφάνειες εφαρμογής της επάλειψης αντιγκράφιτι ανταποκρίνονται προς την Μελέτη.
- Οπτικός έλεγχος των επιφανειών για να διαπιστωθεί εάν είναι λείες και ομοιογενείς, απαλλαγμένες από τραχύτητα, ανωμαλίες ή άλλα ελαττώματα.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών επάλειψης αντιγκράφιτι γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο (m^2) πλήρους κατασκευής (εργασία και υλικά), ανά τύπο επάλειψης (I ή II),

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου όλων των απαιτουμένων υλικών
- Η προετοιμασία της επιφάνειας της επάλειψης (καθαρισμός, εφαρμογή υποστρώματος βελτίωσης πρόσφυσης [ασταριού]) .
- Η εφαρμογή της επάλειψης αντιγκράφιτι σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού και τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η κατασκευή δειγμάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως δυνητικοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών εφαρμογής της επάλειψης αντιγκράφιτι επισημαίνονται οι σχετικοί με τον χειρισμό των μηχανημάτων καθαρισμού επιφανειών (υδροβολές, τροχοί, τριβεία κλπ) και τα παράγωγα καθαρισμού δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Επειδή χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Εφιστάται η προσοχή στις επιπτώσεις από τις εργασίες καθαρισμού και προετοιμασίας των επιφανειών εφαρμογής της επάλειψης, ανάλογα με τη θέση εκτέλεσης των εργασιών. Τα άχρηστα υλικά και οι συσκευασίες πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου.

Βιβλιογραφία

[1] Οδηγία 2004/42/ΕΚ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 21ης Απριλίου 2004, για τον περιορισμό των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων που οφείλονται στη χρήση οργανικών διαλυτών σε χρώματα διακόσμησης και βερνίκια και σε προϊόντα φανοποιΐας αυτοκινήτων και για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/13/ΕΚ*

[2] Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) 437/24-10-2006 - *εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2004/42/ΕΚ (Β΄ 1641)*

[3] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 18ης Δεκεμβρίου 2006 για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH, Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) και για την ίδρυση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Χημικών Προϊόντων καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/45/ΕΚ και για κατάργηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 793/93 του Συμβουλίου και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1488/94 της Επιτροπής καθώς και της οδηγίας 76/769/ΕΟΚ και των οδηγιών της Επιτροπής 91/155/ΕΟΚ, 93/67/ΕΟΚ, 93/105/ΕΚ και 2000/21/ΕΚ*

[4] Κανονισμός (ΕΕ) 2015/830 *της Επιτροπής, της 28ης Μαΐου 2015, για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH)*

[5] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1272/2008 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Δεκεμβρίου 2008, για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων (CLP, Classification, Labelling and Packaging), την τροποποίηση και την κατάργηση των οδηγιών 67/548/ΕΟΚ και 1999/45/ΕΚ και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006*

[6] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[7] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[8] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[9] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[10] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[11] Π.Δ.338/2001 - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α' 227)*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-12 ICS: 93.080.10

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών

Stepped slope gutters

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00 εγκρίθηκε την 2021-11-12 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

4.3 Απαιτήσεις για το λιθόδεμα

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Κατασκευή χυτών επί τόπου βαθμιδωτών ρείθρων

5.3 Τοποθέτηση προκατασκευασμένων στοιχείων

5.4 Κατασκευή έργων εξόδου από λιθόδεμα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή βαθμιδωτών ρείθρων επί πρανών επιχωμάτων και ορυγμάτων, καθώς και των συνοδευτικών τους έργων εισόδου και εξόδου του νερού, στη στέψη και τη βάση τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13369	*Common rules for precast concrete products -- Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1	*Armourstone - Part 1: Specification -- Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή.*

3 Όροι και ορισμοί

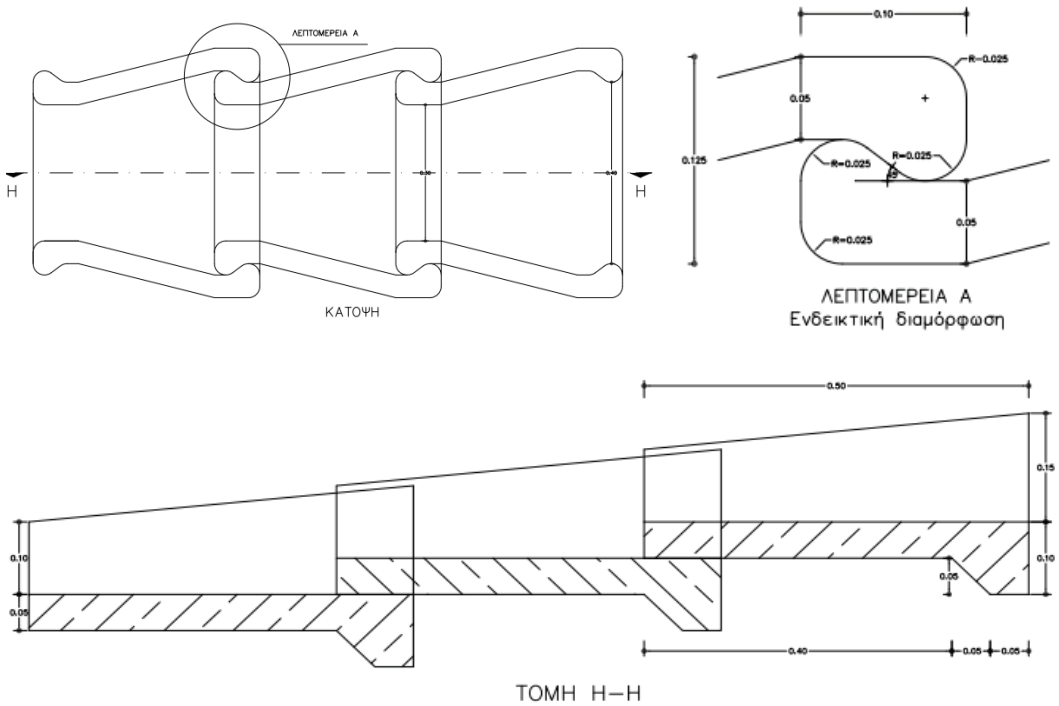
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Βαθμιδωτά ρείθρα

Αβαθείς ανοικτοί αγωγοί, περιορισμένης παροχετευτικής ικανότητας, επί των πρανών των υψηλών επιχωμάτων και ορυγμάτων. Τα βαθμιδωτά ρείθρα χρησιμοποιούνται για τη σταδιακή εκτόνωση (αποφόρτιση) των αβαθών τάφρων υδροσυλλογής κατά μήκος της οριογραμμής του καταστρώματος στις θέσεις των υψηλών επιχωμάτων και των τάφρων οφρύος στη στέψη πρανών ορυγμάτων για την αποφυγή της διάβρωσης των πρανών.

Κατασκευάζονται όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα καθοδήγησης της εκροής των τάφρων σε δίκτυο ομβρίων ή φυσικό αποδέκτη και διακρίνονται σε προκατασκευασμένα ή χυτά επί τόπου.

Τα βαθμιδωτά ρείθρα οδηγούν τις μεν εκροές των τάφρων της οριογραμμής των οδών κατά κανόνα σε συλλεκτήρια τάφρο στον πόδα του πρανούς ή σε υπάρχοντα φυσικό αποδέκτη, τις δε εκροές των τάφρων οφρύος σε φρεάτια οχετών της οδού ή σε φυσικούς αποδέκτες.

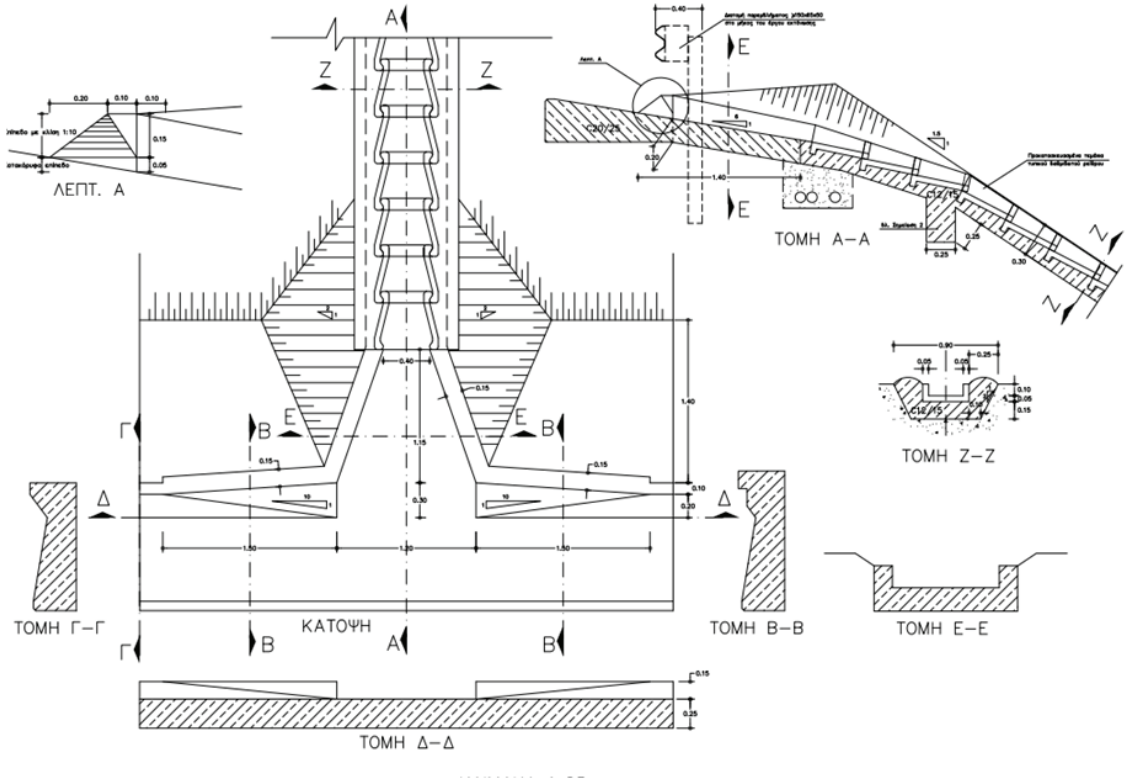


Σχήμα 1 - Τυπική διαμόρφωση προκατασκευασμένων βαθμιδωτών ρείθρων
[πηγή [3]: Πρότυπα Κατασκευής Έργων (ΠΚΕ) - ΟΜΟΕ Τεύχος 8: Αποχέτευση – Στράγγιση - Υδραυλικά Έργα Οδών (ΟΜΟΕ – ΑΣΥΕΟ)]

3.2 Τεχνικά έργα κεφαλής βαθμιδωτών ρείθρων

Κατασκευάζονται στο έρεισμα της οδού στις θέσεις υψηλών επιχωμάτων ή παράπλευρα των τάφρων οφρύος για την αποφόρτιση των τάφρων υδροσυλλογής προς τα βαθμιδωτά ρείθρα. Ανάλογα με τη θέση τους διακρίνονται σε τερματικά (όταν βρίσκονται στο κατάντη πέρας των αβαθών διαμήκων τάφρων) και σε ενδιάμεσα (όταν βρίσκονται στα βαθειά ή σε ενδιάμεσα σημεία των αβαθών διαμήκων τάφρων της οδού).

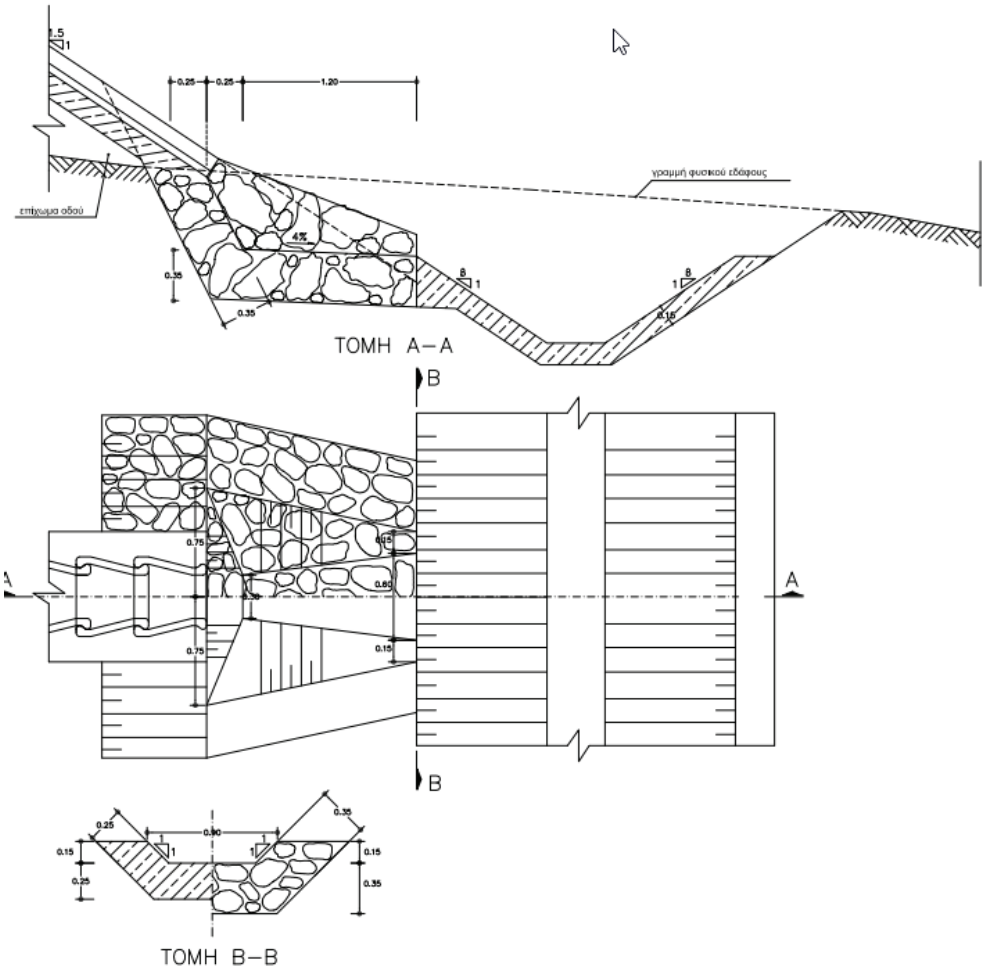
Τα τεχνικά αυτά έργα αναφέρονται και ως "φρεάτια εισόδου βαθμιδωτών ρείθρων". Τα ενδιάμεσα τεχνικά διακρίνονται, επιπρόσθετα, σε διπλής εισόδου (στα χαμηλά σημεία των τάφρων) και σε μονής εισόδου (στα ενδιάμεσα σημεία των τάφρων).



Σχήμα 2 - Τυπική διάταξη εισόδου σε βαθμιδωτό ρείθρο επιχώματος
[πηγή [3]: Πρότυπα Κατασκευής Έργων (ΠΚΕ) - ΟΜΟΕ Τεύχος 8: Αποχέτευση – Στράγγιση - Υδραυλικά Έργα Οδών (ΟΜΟΕ – ΑΣΥΕΟ)]

3.3 Τεχνικά έργα εξόδου βαθμιδωτών ρείθρων

Κατασκευάζονται στον πόδα των πρανών των υψηλών επιχωμάτων για την υποδοχή της εκροής των βαθμιδωτών ρείθρων και την καταστροφή της ενεργείας που οφείλεται στη μεγάλη ταχύτητα ροής που αναπτύσσεται και τη διόδευσή της στην τάφρο ποδός. Τα τεχνικά έργα εξόδου των βαθμιδωτών ρείθρων επί πρανών ορυγμάτων (εκτόνωση τάφρων οφρύος) συνδυάζονται συνήθως με τα ανάντη φρεάτια των τεχνικών της οδού, στα οποία εκβάλλουν και οι τάφροι υδροσυλλογής του καταστρώματος της οδού.



Σχήμα 3 - Τυπική διάταξη εξόδου βαθμιδωτού ρείθρου επιχώματος - διαμόρφωση με λιθόδεμα ή χυτό σκυρόδεμα)

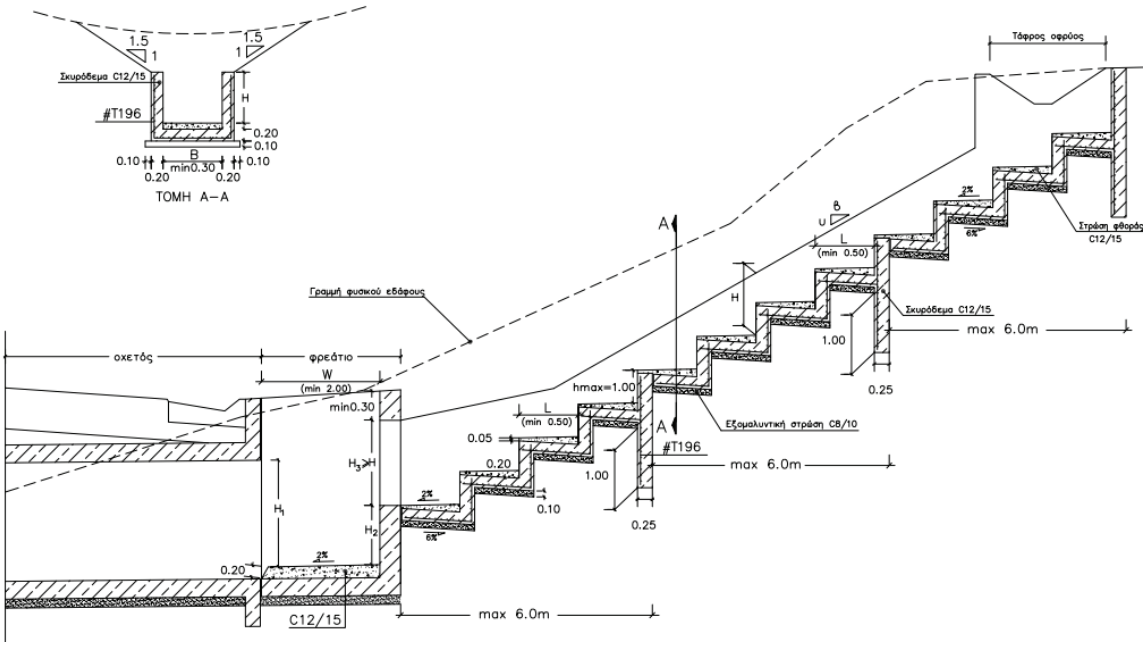
[πηγή [3]: Πρότυπα Κατασκευής Έργων (ΠΚΕ) - ΟΜΟΕ Τεύχος 8: Αποχέτευση – Στράγγιση - Υδραυλικά Έργα Οδών (ΟΜΟΕ – ΑΣΥΕΟ)]

3.4 Ειδικές κατασκευές πτώσεων

Τα βαθμιδωτά ρείθρα εφαρμόζονται κατά κανόνα επί πρανών με κλίση έως 3 (οριζ.) προς 2 (κατακ.).

Αντενδείκνυται, σε κάθε περίπτωση, η διαμόρφωσή τους υπό γωνία με τον άξονα της οδού, διότι μπορούν εύκολα να υπερχειλίσουν και να προκληθεί διάβρωση του πρανούς.

Σε περιπτώσεις μεγαλυτέρων κλίσεων πρανών ή αυξημένων παροχών εκτόνωσης τάφρων διαμορφώνονται ειδικές κλιμακωτές κατασκευές πτώσεων, όπως αυτή του σχήματος 4.



Σχήμα 4 - Ειδική κλιμακωτή κατασκευή πτώσης
[πηγή [3]: Πρότυπα Κατασκευής Έργων (ΠΚΕ) - ΟΜΟΕ Τεύχος 8: Αποχέτευση – Στράγγιση - Υδραυλικά Έργα Οδών (ΟΜΟΕ – ΑΣΥΕΟ)]

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα βαθμιδωτά ρείθρα κατασκευάζονται στις θέσεις των πρανών που καθορίζονται στη Μελέτη, η οποία πρέπει επίσης να προσδιορίζει τα απαιτούμενα υδραυλικά χαρακτηριστικά, καθώς και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του σκυροδέματος, σύμφωνα με τις προβλέψεις του ΚΤΣ 2016.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση, όταν δεν περιλαμβάνονται στη Μελέτη του Έργου, κατασκευαστικά σχέδια των βαθμιδωτών ρείθρων (χυτών επί τόπου ή προκατασκευασμένων) και των τυπικών φρεατίων εισροής και εκροής, που προτίθεται να εφαρμόσει.

Λόγω του ότι οι χυτές επί τόπου μικροκατασκευές επί πρανών είναι δυσχερείς, ιδιαίτερα όταν τα πρανή είναι υψηλά, η διαμόρφωση των βαθμιδωτών ρείθρων γίνεται με τυποποιημένους προκατασκευασμένους σπονδύλους, εργοταξιακής ή εργοστασιακής προέλευσης.

Η μορφή των προκατασκευασμένων βαθμιδωτών ρείθρων, πρέπει να καθορίζει μονοσήμαντα τον τρόπο συναρμολόγησής τους, ώστε οι αρμοί μεταξύ των στοιχείων να μην επιτρέπουν τη διείσδυση ομβρίων υδάτων στο σώμα του επιχώματος. Επίσης πρέπει να φέρουν διαμόρφωση χαλινού στο ανάντη μέρος τους για την αγκύρωση στο σκυρόδεμα έδρασής τους.

Επίσης λόγω του ότι οι διαμήκεις τριγωνικές ή τραπεζοειδείς τάφροι αποστράγγισης του καταστρώματος των οδών είναι τυποποιημένης διατομής (κατασκευάζονται κατά κανόνα με μηχάνημα συνεχούς διάστρωσης σκυροδέματος με ολισθαίνοντες σιδηροτύπους - slip-form paver), οι διατάξεις εκτόνωσής τους προς τα βαθμιδωτά ρείθρα του επιχώματος μπορεί να είναι επίσης τυποποιημένες, άρα και προκατασκευασμένες,

Όταν τα στοιχεία αυτά (προϊόντα) προέρχονται από εργοστασιακή εγκατάσταση έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13369 "Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα", το οποίο καλύπτει τα πρόχυτα προϊόντα για τα οποία δεν υπάρχουν εξειδικευμένα Πρότυπα.

Σύμφωνα με το Πρότυπο αυτό, τα παραδιδόμενα προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται από έγγραφο τεχνικής τεκμηρίωσης του παραγωγού (technical documentation) με αναφορά στα ακόλουθα:

- ταυτότητα του παραγωγού
- προσδιορισμός του τόπου παραγωγής
- αριθμός σειράς του προϊόντος (για την ιχνηλασιμότητά του)
- ημερομηνία χύτευσης
- ατομικό βάρος του προκατασκευασμένου στοιχείου
- πληροφορίες σχετικές με την εγκατάσταση (π.χ. θέση και προσανατολισμός), όταν απαιτείται
- ταυτότητα του προϊόντος (περιγραφή σύμφωνα με την τυποποιημένη ή/και εμπορική ονομασία)
- τεχνική τεκμηρίωση, κατά περίπτωση
- διασφάλιση της ιχνηλασιμότητας των παραδοχών σχεδιασμού, των μεθόδων, των αποτελεσμάτων και των λεπτομερειών του στοιχείου (διαστάσεις, ανοχές, διάταξη του οπλισμού, πάχος επικάλυψης κλπ)
- τήρηση των εθνικών διατάξεων σχετικά με τον σχεδιασμό των στοιχείων
- οδηγίες για την ασφαλή μεταφορά, χειρισμό, αποθήκευση και ανέγερση
- προδιαγραφές για την ανέγερση των στοιχείων, και
- συμπληρωματικές πληροφορίες για τη σήμανση των στοιχείων

Όταν ο Ανάδοχος προτίθεται να ενσωματώσει προκατασκευασμένα στοιχεία, οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τα ως άνω στοιχεία τεκμηρίωσης.

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

Το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα για τις χυτές επί τόπου κατασκευές πρέπει να είναι χαμηλής υδατοπερατότητας και υψηλής ανθεκτικότητας σε κύκλους ψύξης/τήξης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ 2016 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206.

4.3 Απαιτήσεις για το λιθόδεμα

Όταν τα τεχνικά εκροής προβλέπεται να κατασκευασθούν με λιθόδεμα (περιπτώσεις αυξημένων απαιτήσεων αντοχής σε απότριψη), πρέπει να χρησιμοποιούνται λίθοι μεγέθους τουλάχιστον 12 cm, καθαροί, υγιείς, απαλλαγμένοι ρωγμών, ανθεκτικοί στις περιβαλλοντικές δράσεις, ενσωματωμένοι σε σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C16/20. Τα χαρακτηριστικά του λιθοδέματος πρέπει να καθορίζονται στην Μελέτη.

Οι φυσικοί λίθοι που χρησιμοποιούνται στο λιθόδεμα, πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1 και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Η στέψη των βαθμιδωτών ρείθρων και η τελική επιφάνεια του πρανούς, είτε είναι επενδεδυμένο με φυτική γη ή ανεπένδυτο, πρέπει να βρίσκονται στο αυτό επίπεδο. Ως εκ τούτου τα βαθμιδωτά ρείθρα χυτεύονται σε αβαθή αύλακα που πρέπει να διανοιχθεί στο πρανές με κατάλληλο εξοπλισμό (π.χ. τσάπα με στενό κουβά), με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση.

Μετά το πέρας της κατασκευής η επιφάνεια του πρανούς πρέπει να αποκαθίσταται ώστε να συναρμόζει με το βαθμιδωτό ρείθρο.

5.2 Κατασκευή χυτών επί τόπου βαθμιδωτών ρείθρων

Όταν τα βαθμιδωτα ρείθρα κατασκευάζονται με επί τόπου χύτευση σκυροδέματος είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται μεταλλότυποι για την εξασφάλιση λείου επιφανειακού τελειώματος. Οι τύποι πρέπει οπωσδήποτε να επαλείφονται με αντικολλητικό υλικό που δεν αποχρωματίζει ή κηλιδώνει το σκυρόδεμα.

Για την αποφυγή της ρηγμάτωσης των επιφανειών λόγω πρώιμης ξήρανσης του σκυροδέματος πρέπει να εφαρμόζεται ψεκασμός με υγρό που δημιουργεί προστατευτική μεμβράνη (curing compound) ή να λαμβάνονται και άλλα μέτρα προς επίτευξη αυτού του σκοπού.

Λόγω της μεγάλης κατά μήκος κλίσης της κατασκευής απαιτείται επαρκής αγκύρωση για την αποφυγή ολίσθησης και πρέπει να κατασκευάζονται, κατ’ ελάχιστον, χαλινοί, ελάχιστου βάθους 30 cm, ανά 6,0 m (απόσταση μετρούμενη επί του κεκλιμένου πρανούς) στο σκυρόδεμα έδρασης των βαθμιδωτών ρείθρων επί του πρανούς

Προς απόδειξη της ικανότητας του συνεργείου εκτέλεσης των εργασιών να ανταποκριθεί προς τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με επί τόπου σκυροδετήσεις, επιβάλλεται η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος σε θέση που επιλέγεται από την Αρμόδια Αρχή. Η επιτυχής κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος αποτελεί προϋπόθεση για την έναρξη εκτέλεσης των προβλεπόμενων εργασιών.

5.3 Τοποθέτηση προκατασκευασμένων στοιχείων

Εφιστάται η προσοχή στην τοποθέτηση των προκατασκευασμένων βαθμιδωτών ρείθρων, έτσι ώστε να αποτρέπεται η κατείσδυση νερών στο σώμα του επιχώματος. Ενδεικτικά, το κατάντη τεμάχιο συνιστάται να επικαλύπτεται από το άκρο του ανάντη τεμαχίου κατά περίπου 10 cm.

Τα προκατασκευασμένα στοιχεία βαθμιδωτών ρείθρων ή/και διατάξεων εισόδου και εξόδου πρέπει να εδράζονται σε υπόστρωμα από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, με ελάχιστο πάχος 10 cm και χαλινούς, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1 της παρούσας.

Όλα τα προκατασκευασμένα τεμάχια πριν από την τοποθέτησή τους πρέπει να καθαρίζονται και να διαβρέχονται, η δε αρμολόγησή τους (όπου προβλέπεται στη Μελέτη) να γίνεται με τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m^3 ξηράς άμμου.

5.4 Κατασκευή έργων εξόδου από λιθόδεμα

Όταν προβλέπεται η εφαρμογή λιθοδέματος στα έργα εξόδου η παρασκευή του πρέπει να γίνεται με την υγρή μέθοδο ("κολυμβητοί" λίθοι σε σκυρόδεμα που έχει διαστρωθεί). Οι επιφανειακοί λίθοι πρέπει να αρμολογούνται με τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m^3 ξηράς άμμου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος των αποτελεσμάτων της θραύσης των δοκιμίων των σκυροδεμάτων που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ 2016.

- Οπτικός έλεγχος των προκατασκευασμένων στοιχείων που έχουν τοποθετηθεί για τυχόν φθορές (ρηγματώσεις, σπασίματα κ.λπ.) που έχουν προκληθεί κατά τη φορτοεκφόρτωση, τη μεταφορά και την τοποθέτησή τους. Εάν διαπιστωθούν τέτοιες φθορές, επιβάλλεται να αξιολογούνται από την Αρμόδια Αρχή η οποία και πρέπει να κρίνει εάν απαιτείται αντικατάστασή τους.

- Έλεγχος των διαστάσεων των χρησιμοποιηθέντων λίθων για την κατασκευή των έργων εκροής με λιθόδεμα.

- Έλεγχος για την επιβεβαίωση ότι οι θέσεις εφαρμογής και η διατομή των βαθμιδωτών ρείθρων πληρούν τις απαιτήσεις της μελέτης.

- Έλεγχος της ορθής τοποθέτησης των στοιχείων και των επιφανειακών τελειωμάτων τους σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις απαιτήσεις της παραγράφου 5.2 της παρούσας.

7 Τρόπος επιμέτρησης

α. Τα βαθμιδωτά ρείθρα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) πλήρους κατασκευής. Στην περίπτωση προκατασκευασμένων ρείθρων δεν επιμετρώνται οι επικαλύψεις.

β. Τα τεχνικά έργα εισόδου και εξόδου των βαθμιδωτών ρείθρων επιμετρώνται ως τεμάχια (τεμ) πλήρως ολοκληρωμένων κατασκευών, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια λεπτομερειών.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση ενσωμάτωσης των προκατασκευασμένων στοιχείων και του απαιτούμενου σκυροδέματος

- Το σύνολο των εργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή των βαθμιδωτών ρείθρων και των τεχνικών έργων εισόδου και εξόδου αυτών (διάνοιξη αύλακα στο πρανές, κατασκευή στρώσης έδρασης από σκυρόδεμα, αρμολόγηση σπονδύλων, αποκατάσταση της επιφάνειας του επιχώματος κλπ), σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια λεπτομερειών..

- Η αποκατάσταση της επιφάνειας του επιχώματος καθώς και η απομάκρυνση και απόρριψη των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής και των λοιπών πλεοναζόντων υλικών.

- Η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος βαθμιδωτού ρείθρου και η αποξήλωσή του στην περίπτωση μη αποδοχής από την Αρμόδια Αρχή της ενσωμάτωσής του στο έργο.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Η εκτέλεση εργασιών επί πρανών ενέχει αυξημένους κινδύνους πτώσης.

Οι εργαζόμενοι στα πρανή για την επιβοήθηση / καθοδήγηση του μηχανικού εξοπλισμού διάστρωσης της φυτικής γης ή την εκτέλεση εργασιών μόρφωσης, καθαρισμών κλπ θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα συνήθη μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ): κράνος, προστατευτικά υποδήματα, φόρμα εργασίας, αλλά και με ανθεκτικούς ιμάντες ανάρτησής τους από σταθερά σημεία στη στέψη του πρανούς.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος - Ζώνες και αναδέτες για συγκράτηση και περιορισμό στη θέση εργασίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 358
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΚΤΣ 2016, *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*

[2] Ν.1568/85 -*"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[3] *ΟΜΟΕ Τεύχος 8: Αποχέτευση – Στράγγιση - Υδραυλικά Έργα Οδών (ΟΜΟΕ – ΑΣΥΕΟ)*

[4] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[5] Π.Δ. 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[6] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[7] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[8] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[9] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-12 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στρώση από εδαφικά υλικά σταθεροποιημένα με υδράσβεστο για έδραση οδοστρώματος ή επιχώματος

Road pavement subgrade layers and embankment bedding layers with lime stabilized soil

Κλάση τιμολόγησης: **9**

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01 εγκρίθηκε την 2021-11-12 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το εδαφικό υλικό

4.3 Απαιτήσεις για την υδράσβεστο

4.4 Απαιτήσεις για την επίστρωση προστασίας με ασφαλτικό γαλάκτωμα

4.5 Απαιτήσεις εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης

4.6 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Εξοπλισμός

5.3 Προετοιμασία χώρου εκτέλεσης εργασίας

5.4 Διάστρωση υδρασβέστου

5.5 Ανάμιξη

5.6 Ωρίμανση

5.7 Διάστρωση προσκομιζόμενου έτοιμου μίγματος

5.8 Συμπύκνωση

5.9 Επιφανειακό τελείωμα

5.10 Συντήρηση - Μεμβράνη σφράγισης

5.11 Εργαστηριακοί έλεγχοι κατά την κατασκευή

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Κατάταξη εδαφικών κλασμάτων κατά AASHTO (ASTM D 3282-15) ....**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Κατάταξη εδαφικών υλικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2.....**

Παράρτημα Γ (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....**

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Στρώση από εδαφικά υλικά σταθεροποιημένα με υδράσβεστο για έδραση οδοστρώματος ή επιχώματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών που αφορούν αφ’ ενός μεν την κατασκευή σταθεροποιημένης με άσβεστο στρώσης για τη χρήση της στην κατασκευή της στρώσης έδρασης οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.) και αφ’ ετέρου την ανάμιξη υδρασβέστου με εδαφικό υλικό και τη συμπύκνωση του μίγματος στις επιφάνειες, κλίσεις και διαστάσεις που ορίζονται από τη μελέτη, για την εξυγίανση-σταθεροποίηση της σκάφης ή της στρώσης έδρασης επιχώματος της οδού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1	*Building lime - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria -- Δομική άσβεστος - Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01	*Chip seals -- Ασφαλτικές σφραγιστικές επαλείψεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1	*Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13039	*Soil improvers and growing media - Determination of organic content and ash -- Βελτιωτικά εδάφους και θρεπτικά υλικά - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε οργανική ύλη και τέφρα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor*

ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-41	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 41: Test method for the determination of the compressive strength of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 41: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε θλίψη σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-47	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 47: Test method for the determination of California bearing ratio, immediate bearing index and linear swelling -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 47: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό του Καλιφορνιακού δείκτη φέρουσας ικανότητας (CBR), του άμεσου δείκτη φέρουσας ικανότητας και της γραμμικής διόγκωσης.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2	*Earthworks - Part 2: Classification of materials -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-4	*Earthworks . Part 4: Soil treatment with lime and/or hydraulic binders -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 4: Κατεργασία εδαφών με άσβεστο ή/και υδραυλικά συνδετικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-4	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 4: Determination of particle size distribution -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 4 : Προσδιορισμός κοκκομετρικής διαβάθμισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-12	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of liquid and plastic limits -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας*
ASTM D8167/D8167M	*Standard Test Method for In-Place Bulk Density of Soil and Soil-Aggregate by a Low-Activity Nuclear Method (Shallow Depth).*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Στρώση έδρασης οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.)

Ως στρώση έδρασης ορίζεται το υφιστάμενο έδαφος ή το νέο υλικό επίχωσης, επί του οποίου κατασκευάζεται το οδόστρωμα της οδού.

3.2 Σταθεροποίηση εδάφους

Διαδικασία κατά την οποία δημιουργείται ένα ομοιογενές μίγμα εδαφικού υλικού και ενός ή περισσοτέρων συνδετικών υλικών με ή χωρίς προσθήκη νερού, το οποίο συμπυκνώνεται κατάλληλα και εξασφαλίζει (συνήθως μεσο-μακροπρόσθεσμα) σημαντική και μόνιμη βελτίωση των αρχικών χαρακτηριστικών του εδάφους, καθιστώντας το σταθερό, κυρίως όσον αφορά την απόκρισή του στην υγρασία και τον παγετό.

Ο στόχος της διαδικασίας είναι η εξασφάλιση των ακολούθων εδαφοτεχνικών χαρακτηριστικών:

- ικανότητα παραλαβής κατακόρυφων, οριζοντίων ή επικλινών στατικών φορτίσεων
- ικανότητα παραλαβής δυναμικών φορτίσεων
- ανθεκτικότητα σε επαφή με το νερό
- ανθεκτικότητα στον παγετό

3.3 Σταθεροποίηση Σ.Ε.Ο. με υδράσβεστο

Η προσθήκη υδρασβέστου στα εδαφικά υλικά γίνεται με σκοπό τη βελτίωση των φυσικών χαρακτηριστικών τους. Στην περίπτωση των αργιλικών εδαφών αποσκοπεί στη μείωση και ελαχιστοποίηση των μεταβολών του όγκου που παρουσιάζονται (μείωση του δείκτη πλαστικότητας) και στην αύξηση της φέρουσας

ικανότητας και της ευστάθειας του εδαφικού υλικού για τις προβλεπόμενες κυκλοφοριακές φορτίσεις και περιβαλλοντικές δράσεις.

Όταν προστίθεται υδράσβεστος και νερό σε αργιλικό έδαφος οι κόκκοι τείνουν να συνενώνονται μέσω συνθέτων φυσικο-χημικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα κατά την ανάμιξη και αυτό οδηγεί στη βελτίωση των ιδιοτήτων του εδάφους και κυρίως της αντοχής του.

Η ποσότητα της απαιτούμενης υδρασβέστου και του νερού προσδιορίζονται με δοκιμές σε δείγματα εδάφους που πρόκειται να εξυγιανθεί. Οι αναλογίες ανάμιξης καθορίζονται σύμφωνα με τα αποτελέσματα των δοκιμών. Το βάθος της εξυγίανσης προσδιορίζεται στη Μελέτη ανάλογα με τον τύπο του οδοστρώματος και τον κυκλοφοριακό φόρτο.

3.4 Άσβεστος

Ο όρος άσβεστος (ασβέστης) είναι ένας γενικός όρος που περιλαμβάνει όλες τις φυσικές και χημικές μορφές των διαφόρων ποιοτήτων με τις οποίες το οξείδιο ή/και το υδροξείδιο του ασβεστίου και του μαγνησίου μπορούν να εμφανισθούν. Στη συνέχεια δίδονται οι σημαντικότεροι ορισμοί κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1.

3.4.1 Υδραυλικές άσβεστοι (hydraulic limes)

Είναι άσβεστοι που κυρίως συνίστανται από πυριτικά άλατα του ασβεστίου και του αργιλίου καθώς και υδροξείδιο του ασβεστίου. Παράγονται με έψηση πλουσίων σε αργίλιο ασβεστολίθων και στη συνέχεια σβήσιμο και άλεση ή με την ανάμειξη των κατάλληλων υλικών με υδροξείδιο του ασβεστίου. ‘Εχουν την ιδιότητα να πήζουν και να σκληραίνονται όταν έρχονται σε επαφή με το νερό. Το διοξείδιο του άνθρακα συμβάλλει θετικά στη διαδικασία της σκλήρυνσης. Διακρίνονται στις υδραυλικές και στις φυσικές υδραυλικές ασβέστους.

3.4.2 Αερικές άσβεστοι (air limes)

Άσβεστοι που κυρίως συνίστανται από οξείδιο ή υδροξείδιο του ασβεστίου και οι οποίες σκληραίνονται αργά στον αέρα κάτω από την επίδραση του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας. Κατά κανόνα δεν σκληραίνονται κάτω από το νερό καθόσον δεν έχουν υδραυλικές ιδιότητες.

3.4.3 Άσβηστοι άσβεστοι (quicklimes)

Είναι αερικές άσβεστοι που συνίστανται κυρίως από οξείδιο του ασβεστίου και του μαγνησίου και παράγονται κατά την ασβεστοποίηση των ασβεστολίθων. Παρουσιάζουν εξώθερμη αντίδραση όταν έρχονται σε επαφή με το νερό. Ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων χαρακτηρίζονται ως λίθοι, κοκκώδεις, αλεσμένες, πολύ αλεσμένες.

3.4.4 Σβησμένες άσβεστοι (slaked ή hydrated limes)

Είναι αερικές άσβεστοι που κυρίως συνίστανται από υδροξείδιο του ασβεστίου που προέρχεται από ελεγχόμενο σβήσιμο (προσθήκη νερού) των άσβηστων ασβέστων. Παράγονται ως ξηρά σκόνη (σκόνη υδρασβέστου ή υδράσβεστος) και ως πολτός και δεν εμφανίζουν εξώθερμη αντίδραση σε επαφή με το νερό.

Η υδράσβεστος σε σκόνη προκύπτει με ελεγχόμενη προσθήκη νερού στο οξείδιο του ασβεστίου. Βιομηχανικά παρασκευάζεται σε διατάξεις διακοπτόμενης ή συνεχούς λειτουργίας, αφού προηγουμένως η άσβεστος θρυμματισθεί σε κομμάτια μικρότερα από 2 cm.

Μετά την παραγωγή της πρέπει πρώτα να υποβληθεί σε καθαρισμό με τον οποίον απομακρύνονται οι άσβεστοι, άψητοι και υπερψημένοι κόκκοι και στη συνέχεια να κονιοποιηθεί λεπτά και να σακκευθεί. Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις, η κατεργασία γίνεται με τη χρησιμοποίηση αυξημένης πίεσης οπότε η ενυδάτωση είναι συντομότερη και πληρέστερη.

Σε σχέση με τον ασβεστοπολτό, η σκόνη πλεονεκτεί στο ότι δεν χρειάζεται φύρανση και στο γεγονός ότι αποθηκεύεται και μεταφέρεται ευκολότερα και ασφαλέστερα από ότι ο πολτός, ενώ παράλληλα δεν απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή για να προστατευθεί από την προσβολή με το CO_2.

3.4.5 Ο ασβεστοπολτός (lime putty)

Είναι σβησμένη άσβεστος αναμεμειγμένη με νερό προς μία επιθυμητή συνεκτικότητα, που συνίσταται κυρίως από υδροξείδιο του ασβεστίου με ή χωρίς υδροξείδιο του μαγνησίου. Προκύπτει από το σβήσιμο των άσβηστων ασβέστων με ελεγχόμενη περίσσεια νερού ή μετά την ανάμιξη υδρασβέστου με νερό. Ο πολτός αποτελεί μείγμα κολλοειδούς και κρυσταλλικής μορφής του υδροξειδίου του ασβεστίου.

3.5 Χρόνος ωρίμανσης (mellowing period)

Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ένα μίγμα συνεκτικού εδάφους και ασβέστου το οποίο έχει συμπυκνωθεί ελαφρά παραμένει αδιατάρακτο προκειμένου η άσβεστος να εισχωρήσει και να διαχυθεί εντός των συσσωματωμάτων (σβώλων) που έχουν δημιουργηθεί κατά την ανάμιξη και να λάβουν χώρα οι φυσικοχημικές διεργασίες της βελτίωσης. Ακολουθεί επανάμειξη, όταν απαιτείται, και η τελική συμπύκνωση της επεξεργασμένης στρώσης.

3.6 Γαιώδη εδαφικά υλικά

Ως γαιώδη εδαφικά υλικά ορίζονται τα προϊόντα εκσκαφών του έργου ή δανειοθαλάμων, τα οποία ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, κατατάσσονται σε 5 κατηγορίες: ΕΟ, Ε1, Ε2, Ε3 και Ε4 (βλ. επόμενο Πίνακα 1).

Πίνακας 1 - Κατηγορίες γαιωδών εδαφικών υλικών

#	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού Μέγιστη διάσταση κόκκου D (Κόσκινα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 9332)	Ορια Atterberg [7]	Μέγιστη πυκνότητα [kg/m^3] [6]	CBR [1]& Διόγκωση	Περιεκτικότητα σε οργανικά[3]	Περιεκτικότητα σε θειικά άλατα (SO4)[8]	Αξιολόγηση υλικού
1	Ε4	• D<80 mm • Διερχόμενο % μέγιστης διάστασης 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		CBR>20 [2] & διόγκωση 0%	0%		Επίλεκτο ΙΙ
2	Ε3	• D<80 mm • Διερχόμενο % μέγιστης διάστασης 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		CBR210 & διόγκωση 0%	0%		Επίλεκτο Ι
3	Ε2	• D<100mm • Διερχόμενο % μέγιστης διάστασης 0,063 mm <35%	LL<40	>1.940	CBR>5 [2],[5] & διόγκωση <2%	< 1%		Κατάλληλο
4	Ε1	• D<150mm • Περιεκτικότητα σε κόκκους 150>D>100 mm μέχρι 25%	LL<40 ή LL<65 PI<(0,6x LL-9)	>1.600	CBR>3 [2] & διόγκωση <3%	< 3%	< 1%	Αποδεκτό
5	Ε0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις προηγούμενες κατηγορίες, το οποίο θεωρείται ακατάλληλο, εκτός εάν εκπονηθεί μελέτη βελτίωσής του για χρήση						

Όπου:

LL: Όριο Υδαρότητας / PI: Δείκτης Πλαστικότητας

(1) CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Δείκτη Φέρουσας Ικανότητας

(2) Κατά τη δοκιμή προσδιορισμού του CBR, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-47

(3) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13039

(4) Η ανώτερη στρώση πρέπει να έχει CBR ≥ 12

(5) Η ανώτερη στρώση πρέπει να έχει CBR ≥ 6

(6) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2, Τροποποιημένη Proctor

(7) Σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12

(8) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1

3.7 Σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά

Ως σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά ορίζονται τα υφιστάμενα υλικά στο εύρος του καταστρώματος της οδού, τα οποία υπάγονται στις κατηγορίες γαιωδών εδαφικών υλικών: Ε0, Ε1 και Ε2, των οποίων οι ιδιότητες βελτιώνονται με την προσθήκη υδρασβέστου ή/και τσιμέντου και θραυστών αμμοχαλίκων.

3.8 Συνεκτικά εδαφικά υλικά

Ως συνεκτικά εδαφικά υλικά ορίζονται εκείνα των οποίων το διερχόμενο ποσοστό βάρους από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1) είναι > 35%.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η εφαρμογή τεχνικών σταθεροποίησης των γεωυλικών της στρώσης έδρασης του οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.) αποτελεί αντικείμενο οικονομοτεχνικής ανάλυσης. Με τις τεχνικές αυτές είναι δυνατόν να βελτιωθούν τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά υπαρχόντων εδαφικών υλικών των κατηγοριών Ε0, Ε1 και Ε2, ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στα φορτία σχεδιασμού του οδοστρώματος και τον εκτιμώμενο κυκλοφοριακό φόρτο κατά τη στοχευόμενη διάρκεια ζωής του.

Η εναλλακτική λύση είναι η εκσκαφή και απομάκρυνση των ακαταλλήλων υλικών στο απαιτούμενο βάθος και η αντικατάστασή τους με κατάλληλα υλικά δανειοθαλάμων.

Ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα χαρακτηριστικά της Σ.Ε.Ο., όπως και η εφαρμοστέα τεχνική σταθεροποίησης του υπάρχοντος γεωυλικού αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Η υδράσβεστος χρησιμοποιείται για τη ξήρανση κορεσμένων γεωυλικών ή/και τη βελτίωση των επιδόσεών τους, προκειμένου να εξασφαλισθούν οι απαιτούμενες συνθήκες έδρασης του οδοστρώματος.

Η αναλογία εφαρμογής της προσδιορίζονται μετά την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών επί δειγμάτων εδάφους σύμφωνα με τη μεθοδολογία και τις διαδικασίες που αναλύονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2: "Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών" και ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-4: "Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 4: Κατεργασία εδαφών με άσβεστο ή/και υδραυλικά συνδετικά"

Το βάθος εξυγίανσης/βελτίωσης του εδάφους προσδιορίζεται στη Μελέτη με βάση τα χαρακτηριστικά του σταθεροποιημένου εδάφους που προέκυψαν από την ως άνω εργαστηριακή ανάλυση, τον τύπο του οδοστρώματος (ανωδομή) που πρόκειται να εφαρμοσθεί και τα επιβαλλόμενα φορτία.

Τα χρησιμοποιούμενα προϊόντα ασβέστου (υδράσβεστος σε σκόνη ή πολτός) ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE, και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Επιπρόσθετα πρέπει να προσκομίζεται πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εκδιδόμενο από κοινοποιημένο στην (ΕΕ) φορέα, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Τα χαρακτηριστικά των προϊόντων υδρασβέστου πρέπει να είναι αυτά που έχουν προσδιορισθεί κατά την εργαστηριακή ανάλυση προσδιορισμού των παραμέτρων σταθεροποίησης της Σ.Ε.Ο

Η μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών και ο διαρκής επί τόπου έλεγχος των ποιοτικών χαρακτηριστικών του σταθεροποιούμενου γεωυλικού και της κατασκευαζόμενης Σ.Ε.Ο., ώστε να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Μελέτης αποτελούν αντικείμενο του Αναδόχου.

Στο πλαίσιο αυτό ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση αναλυτική έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών στην οποία πρέπει να προσδιορίζονται τα ακόλουθα:

α. Ο εξοπλισμός που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για την αναμόχλευση του εδάφους, την αποθήκευση και διανομή της υδρασβέστου, την ομογενοποίηση του εδαφικού μίγματος, τη διαβροχή και την συμπύκνωση του μίγματος και την προστασία της τελικής στρώσης, όπως ειδικά μηχανήματα σταθεροποίησης/ θρυμματισμού-ανάμιξης (ανακυκλωτές), μηχανήματα θρυμματισμού εδάφους, άροτρα, βυτιοφόρα, διαμορφωτές, ισοπεδωτές, καθώς και συμπυκνωτικά μηχανήματα όπως ελαστιχοφόροι συμπυκνωτές, συμπυκνωτές με λείο μεταλλικό τύμπανο κλπ.

Για την ανάμιξη μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδυασμός μηχανημάτων με άροτρα τύπου βαρέως δίσκου και υψηλής ταχύτητας περιστροφικών αναμικτήρων.

β. Η απόδοση του εξοπλισμού και η επάρκειά του για την τήρηση του χρονοδιαγράμματος του Έργου.

γ. Ο τρόπος εξασφάλισης της εφαρμογής της προβλεπόμενης ποσότητας υδρασβέστου

δ. Το αναλυτικό διάγραμμα ροής των επί μέρους φάσεων της εργασίας και οι απαιτούμενοι χρόνοι ανά φάση

ε. Το πρόγραμμα εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών (πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της Μελέτης)

στ. Τα μέτρα ασφαλείας που προτίθεται να εφαρμόσει κατά τη διανομή της υδρασβέστου

4.2 Απαιτήσεις για το εδαφικό υλικό

Το εδαφικό υλικό που πρόκειται να υποστεί επεξεργασία με υδράσβεστο μπορεί να είναι είτε το επί τόπου γεωυλικό της σκάφης της οδού ή να προέρχεται από δάνεια υλικά μεταφερόμενα από άλλες θέσεις.

Στο γεωυλικό δεν επιτρέπεται να περιέχονται φυτικές γαίες, ρίζες φυτών ή άλλα αλλοιώσιμα υλικά και βραχώδη ή στερεά υλικά, αλλά μπορεί να περιέχονται μη συμπαγείς σβώλοι εδάφους.

Κατάλληλα για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής είναι τα λεπτόκοκκα αργιλώδη εδάφη, με σχετικά μεγάλη πλαστικότητα και διογκωσιμότητα που δεν περιέχουν λίθους μεγέθους άνω των 50 mm.

Η ύπαρξη λίθων μεγέθους μεγαλύτερου των 50 mm, δημιουργεί δυσκολίες στην ανάμιξη και διαμόρφωση της επιφάνειας και προκαλεί φθορές στα μηχανήματα ανάμιξης, οπότε πρέπει να απομακρύνονται.

4.3 Απαιτήσεις για την υδράσβεστο

Η χρησιμοποιούμενη υδράσβεστος για την εξυγίανση-σταθεροποίηση των εδαφικών υλικών, μπορεί να είναι σε μορφή σκόνης ή πολτού.

Ο Ανάδοχος πρέπει να δίνει ιδιαίτερη προσοχή στη λήψη προστατευτικών μέτρων, τόσο για το απασχολούμενο προσωπικό, όσο και για τον περιβάλλοντα χώρο (βλάστηση, εγκαταστάσεις, κατασκευές) λόγω της υψηλής καυστικότητας και της διαβρωτικής φύσης της υδρασβέστου.

4.4 Απαιτήσεις για την επίστρωση προστασίας με ασφαλτικό γαλάκτωμα

Όταν προβλέπεται στη Μελέτη ή όταν κρίνεται αναγκαία από την Αρμόδια Αρχή η εφαρμογή τέτοιας επίστρωσης (εξαρτάται από το εάν οι εργασίες οδοστρωσίας έχουν προγραμματισθεί αμέσως μετά την ολοκλήρωση της σταθεροποίησης της Σ.Ε.Ο. ή αργότερα), η σχετική εργασία πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01: "Ασφαλτικές σφραγιστικές επαλείψεις".

4.5 Απαιτήσεις εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης

Για την εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης του μίγματος εδαφικού υλικού και υδρασβέστου απαιτούνται οι ακόλουθες κατ’ ελάχιστον δοκιμές:

- Προσδιορισμός κοκκομετρικής διαβάθμισης εδαφικού υλικού με κόσκινα (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1) και με καθίζηση - sedimentation - (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-4).

- Προσδιορισμός ορίων Atterberg (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-12) και της μεταβολής αυτών σε σχέση με την περιεκτικότητα της υδρασβέστου. Αν το εδαφικό υλικό περιέχει σβώλους οι οποίοι δύσκολα θρυμματίζονται, πρέπει να εξετασθεί η μεταβολή των ορίων Atterberg συναρτήσει του ποσοστού της υδρασβέστου και του χρόνου που μεσολαβεί από την ανάμιξη μέχρι την εξέταση του δείγματος. Επίσης πρέπει να εξετάζεται μακροσκοπικά η μεταβολή της ευθρυπτότητας του εδαφικού υλικού συγκρίνοντας την ευκολία θραύσης σβώλων από μίγματα εδαφικού υλικού με διάφορες περιεκτικότητες υδρασβέστου.

- Δοκιμές συμπύκνωσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2 σε εδαφικό υλικό με διάφορες περιεκτικότητες υδρασβέστου.

- Δοκιμές CBR σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-47.

  Κατά την εργαστηριακή μελέτη της σταθεροποίησης πρέπει να προσδιορίζεται το ποσοστό του σταθεροποιητή κατά βάρος ξηρού υλικού, με το οποίο επιτυγχάνεται τιμή CBR ίση με 5%. Όταν επιτυγχάνονται τιμές CBR μεγαλύτερες του 5% με ποσοστά σταθεροποιητή τα οποία είναι πρόσφορα από οικονομική και τεχνική άποψη, για τον έλεγχο ποιότητας του έργου πρέπει να χρησιμοποιείται η προδιαγραφόμενη στη Μελέτη χαρακτηριστική τιμή CBR.

- Δοκιμές αντοχής σε θλίψη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-41.

  Για την εξασφάλιση της ανθεκτικότητας του σταθεροποιημένου υλικού, πρέπει ο μέσος όρος της θλιπτικής αντοχής 5 δοκιμίων ηλικίας 28 ημερών -που παρασκευάστηκαν με το ποσοστό του σταθεροποιητή που προσδιορίστηκε παραπάνω και υποβλήθηκαν σε 7ήμερο υδρεμποτισμό- να είναι ίση τουλάχιστον με το 80% της αντοχής των κανονικώς συντηρηθέντων δοκιμίων της αυτής ηλικίας. Ο υδρεμποτισμός γίνεται το τελευταίο 7-ήμερο (από την 21η έως την 28η ημέρα) Τα δοκίμια μετά τον υδρεμποτισμό δεν πρέπει να παρουσιάζουν εμφανή ρηγμάτωση ή διόγκωση.

4.6 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

Δέκα ημέρες το λιγότερο πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να κατασκευάσει δοκιμαστικό τμήμα τουλάχιστον 400 m^2 βασιζόμενο:

- στο εδαφικό υλικό που πρόκειται να σταθεροποιηθεί

- τους σταθεροποιητές (μορφές υδρασβέστου) στις αναλογίες που προβλέπει η Μελέτη σύνθεσης

- στο μέγιστο πάχος στρώσης που πρόκειται σύμφωνα με τη Μελέτη να σταθεροποιηθεί

- στο μηχανικό εξοπλισμό και το προσωπικό που πρόκειται να διατεθεί για την εκτέλεση των εργασιών

Επί του δοκιμαστικού τμήματος πρέπει να γίνουν όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ώστε να επιβεβαιωθεί ότι ο Ανάδοχος με τα μέσα που διαθέτει μπορεί να κατασκευάσει τη στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας και τους λοιπούς όρους των Συμβατικών Τευχών.

Η έναρξη των εργασιών μπορεί να γίνει μόνο μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος και την έγκρισή τους από την Αρμόδια Αρχή.

Εάν τα αποτελέσματα των ελέγχων είναι ικανοποιητικά, τότε το δοκιμαστικό τμήμα εντάσσεται στο κύριο έργο του Αναδόχου.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Το προς εξυγίανση εδαφικό υλικό μπορεί να είναι, είτε το επιτόπου εδαφικό υλικό της σκάφης, είτε να προέρχεται από τις θέσεις λήψης δανείων υλικών που προβλέπονται στη Μελέτη.

Η εργασία της εξυγίανσης-σταθεροποίησης του υλικού αυτού μπορεί να γίνει, είτε επί τόπου, είτε στη θέση λήψης των δανείων, οπότε στη συνέχεια το έτοιμο μίγμα μεταφέρεται προς διάστρωση και συμπύκνωση στις προβλεπόμενες θέσεις

5.2 Εξοπλισμός

Όλος ο μηχανικός εξοπλισμός που είναι απαραίτητος για την εκτέλεση της εργασίας πρέπει να βρίσκεται στη θέση του έργου πριν από την έναρξη των εργασιών σταθεροποίησης του εδαφικού υλικού.

Όλα τα οχήματα μεταφοράς υδρασβέστου σε μορφή σκόνης πρέπει να είναι καλυμμένα, ώστε να αποφεύγεται η επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

5.3 Προετοιμασία χώρου εκτέλεσης εργασίας

5.3.1 Προετοιμασία χώρου εκτέλεσης εργασίας σε θέση εκτός της σκάφης της οδού

Τα αναφερόμενα στη συνέχεια έχουν εφαρμογή όταν η επεξεργασία του σταθεροποιημένου εδαφικού υλικού γίνεται σε θέση εκτός της σκάφης της οδού και το μίγμα που παράγεται μεταφέρεται έτοιμο επί τόπου.

Η ανάμιξη και προετοιμασία του σταθεροποιημένου γεωυλικού πρέπει να γίνεται σε χώρους που προβλέπει η Μελέτη ή έχει εγκρίνει η Αρμόδια Αρχή.

Στους χώρους αυτούς πρέπει να αφαιρεθεί η επιφανειακή στρώση φυτικής γης, να εξομαλυνθεί η επιφάνεια του εδάφους και να συμπυκνωθεί. Η φυτική αυτή γη πρέπει να φυλαχθεί τοπικά προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθεί.

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας πρέπει να αποξεσθεί η επιφανειακή στρώση του εδάφους σε πάχος περίπου 10 cm για την απομάκρυνση τυχόν διεισδύσεων υδρασβέστου κατά το στάδιο παραγωγής του μίγματος και στη συνέχεια να αποκατασταθεί η επιφάνεια με διάστρωση της φυτικής γης που έχει φυλαχθεί.

5.3.2 Προετοιμασία χώρου εκτέλεσης εργασίας επί της σκάφης της οδού

Η επιφάνεια της σκάφης πριν από τη διάστρωση της υδρασβέστου, θα πρέπει να έχει συμπυκνωθεί και διαμορφωθεί στα υψόμετρα, τις κλίσεις και τις επικλίσεις της μελέτης, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προδιαγραφόμενη διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας και το πάχος της σταθεροποίησης.

Περιοχές της επιφάνειας που τυχόν παρουσιάζουν υποχώρηση, πλαστιμότητα, αυλακώσεις και υψομετρικές αποκλίσεις, πρέπει να αποκαθίστανται με αφαίρεση, αντικατάσταση ή επαναδιαμόρφωση.

Μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας της σκάφης, ακολουθεί αναμόχλευση του γεωυλικού στο πλάτος και βάθος που προδιαγράφεται στη Μελέτη.

Ακολουθεί θρυμματισμός του αναμοχλευμένου εδαφικού υλικού με μηχανικά μέσα και απομακρύνονται τα ακατάλληλα υλικά καθώς και οι λίθοι μεγέθους μεγαλύτερου από 50 mm.

5.4 Διάστρωση υδρασβέστου

5.4.1 Γενικά

Η ποσότητα της υδρασβέστου πρέπει να είναι αυτή που έχει προσδιορισθεί από τις εργαστηριακές δοκιμές για κάθε συγκεκριμένο τύπο εδαφικού υλικού. Δεν επιτρέπεται απόκλιση περισσότερο από το 10% της προδιαγραμμένης ποσότητας υδρασβέστου ανά τετραγωνικό μέτρο της επεξεργασμένης επιφάνειας, σύμφωνα με την παράγραφο 4 του παρόντος.

Η υδράσβεστος δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται όταν το εδαφικό υλικό έχει παγώσει ή η θερμοκρασία του αέρα είναι 4 °C υπό σκιά και σε κάθοδο ή/και όταν επικρατούν άνεμοι που τη διασκορπίζουν στο περιβάλλον.

5.4.2 Διάστρωση υδρασβέστου σε μορφή σκόνης

Η υδράσβεστος σε μορφή σκόνης πρέπει να διαστρώνεται ομοιόμορφα στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού στην προβλεπόμενη ποσότητα, και να διαβρέχεται ελαφρώς με νερό ώστε να ελαχιστοποιείται η δημιουργία

σκόνης και ο διασκορπισμός της στον αέρα. Η διάστρωση μπορεί να γίνεται είτε με μηχανικό διανομέα, είτε με άνοιγμα σάκων που έχουν τοποθετηθεί σε κανάβο σε αποστάσεις ανάλογες με την ποσότητα υδρασβέστου που περιέχουν.

5.4.3 Διάστρωση υδρασβέστου σε μορφή πολτού

Η υδράσβεστος πρέπει να αναμιγνύεται με νερό ώστε να σχηματίζεται πολτός πριν από τη διάστρωσή της στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού, με ανάμιξη 1 ton υδρασβέστου και κατ’ ελάχιστο 1.900 lt νερού. Το νερό και η υδράσβεστος πρέπει να μετρούνται με διακριβωμένες μετρητικές συσκευές.

Μετά την προσθήκη του νερού, ο πολτός πρέπει να αναδεύεται είτε με πτερύγια είτε με αντλία ανακύκλωσης είτε με συνδυασμό των δυο, προκειμένου να διατηρείται ως ομοιογενές μίγμα έως ότου διαστρωθεί στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού.

Η εφαρμογή του πολτού πρέπει να γίνεται με ψεκασμό υπό πίεση με χρήση διανομέων που αναταράσσουν διαρκώς το μίγμα. Η διάστρωση πρέπει να γίνεται ομοιόμορφα στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού στην προβλεπόμενη ποσότητα.

Πριν από τον ψεκασμό της υδρασβέστου, η επιφάνεια του γεωυλικού πρέπει να αναμοχλεύεται ελαφρώς ώστε να διευκολύνεται η απορρόφηση του πολτού και να εμποδίζεται η απορροή του.

5.5 Ανάμιξη

Το εδαφικό υλικό, η υδράσβεστος (σε σκόνη ή πολτό) και το νερό πρέπει να αναμιγνύονται με χρήση περιστροφικών αναμικτήρων μέχρι να δημιουργηθεί ομοιογενές μίγμα.

Κατά την αρχική ανάμιξη με υδράσβεστο σε σκόνη απαιτούνται τουλάχιστον δυο διαδοχικοί ψεκασμοί με νερό και στη συνέχεια ανάμιξη με άροτρο ή/και περιστροφικό αναμικτήρα υψηλής ταχύτητας (rotovator).

Το πάχος της στρώσης του σταθεροποιούμενου εδαφικού υλικού δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερο από το βάθος που ο διατιθέμενος μηχανικός εξοπλισμός μπορεί να αναμίξει αποτελεσματικά. Αυτό έχει καταδειχθεί κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

Η διαδικασία διαβροχής-ανάμιξης πρέπει να επαναλαμβάνεται έως ότου το εδαφικό υλικό, η άσβεστος και το νερό να αποτελέσουν ομοιόμορφο μίγμα χωρίς θύλακες εδαφικού υλικού ή ασβέστου.

Όταν η εργασία ανάμιξης ολοκληρωθεί, η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την τυπική βέλτιστη, με βάση τη δοκιμή κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2.

Μετά την ανάμιξη, η επεξεργασμένη με υδράσβεστο στρώση πρέπει να σφραγίζεται ώστε να ελαχιστοποιείται η απώλεια της υγρασίας, η ενανθράκωση της υδρασβέστου και η υπερβολική διαβροχή λόγω βροχόπτωσης ή άλλων παραγόντων. Η σφράγιση πρέπει να εκτελείται με ελαφρά συμπύκνωση της επιφάνειας της επεξεργασμένης στρώσης, με ελαστιχοφόρο ή μεταλλικού τύμπανου οδοστρωτήρα ή με άλλη μέθοδο εγκρινόμενη από την Αρμόδια Αρχή.

Η ανάμιξη πρέπει να αρχίζει μέσα σε 6 ώρες από τη διάστρωση της υδρασβέστου. Όταν η υδράσβεστος εκτίθεται στην ατμόσφαιρα πριν από την ανάμιξη για περισσότερο από 6 ώρες μετά τη διάστρωση πρέπει να απομακρύνεται και να ακολουθεί νέα διάστρωση.

Η ανάμιξη της υδρασβέστου, του εδάφους και του νερού πρέπει να ολοκληρώνεται ανά τμήμα της οδού εντός της ίδιας μέρας.

5.6 Ωρίμανση

Το μίγμα εδαφικού - υδρασβέστου πρέπει να ωριμάζει τουλάχιστον 72 ώρες, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη. Κατά το χρονικό αυτό διάστημα η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος πρέπει να διατηρείται πάνω από την τυπική βέλτιστη με διαβροχή, επανανάμιξη και επανασφράγιση σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 5.5 της παρούσας.

Μετά το πέρας της περιόδου ωρίμανσης και πριν από την τελική εφαρμογή του μίγματος, το σταθεροποιημένο υλικό πρέπει να θρυμματίζεται, ούτως ώστε όλοι οι μη κορεσμένοι κόκκοι υδρασβέστου που συγκρατούνται από κόσκινο με τετραγωνικό άνοιγμα, να απομακρύνονται. Το εναπομένον υλικό πρέπει να έχει την εξής διαβάθμιση:

Άνοιγμα κοσκίνου [mm]	**Ελάχιστο ποσοστό διερχόμενου υλικού**
50	100%
4,5	60%

5.7 Διάστρωση προσκομιζόμενου έτοιμου μίγματος

Το μίγμα εδάφους - υδρασβέστου δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται πριν από την ολοκλήρωση της προετοιμασίας της επιφανείας της σκάφης. Επίσης, δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται επί παγωμένης επιφάνειας ή κατά τη διάρκεια καθοδικής πορείας της θερμοκρασίας από 4 °C.

Ακριβώς πριν από τη διάστρωση του επεξεργασμένου μίγματος πρέπει να αναμοχλεύεται ελαφρά η επιφάνεια της σκάφης και να διαβρέχεται ώστε να αναπτυχθεί συνοχή με το επεξεργασμένο γεωυλικό.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών διάστρωσης του μίγματος, δεν πρέπει να υπάρχει επί της επιφάνειας της σκάφης συγκεντρωμένο νερό.

Το μίγμα πρέπει να διαστρώνεται ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος της σκάφης και σε πάχος τέτοιο ώστε μετά τη συμπύκνωση να αποκτηθεί το προδιαγραμμένο πάχος της στρώσης.

Το επεξεργασμένο μίγμα μπορεί να εκφορτωθεί επίσης σε σωρούς, και στη συνέχεια να διαστρωθεί με κατάλληλο μηχάνημα.

Κατά τη διάρκεια της διάστρωσης και της συμπύκνωσης, η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος θα πρέπει να διατηρείται εντός του προδιαγραφόμενου εύρους και να μην είναι μικρότερη από την τυπική βέλτιστη, όπως προκύπτει κατά τη δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2.

5.8 Συμπύκνωση

Το μίγμα εδάφους - υδρασβέστου - νερού μπορεί να συμπυκνώνεται με οδοστρωτήρες με κατσικοπόδαρα, με ελαστιχοφόρο ή μεταλλικού τυμπάνου οδοστρωτήρες, ή με συνδυασμό αυτών.

Η συμπύκνωση πρέπει να αρχίζει το ταχύτερο δυνατό και οπωσδήποτε σε διάστημα λιγότερο από 24 ώρες μετά από την τελική ανάμιξη και κατά τη διάρκεια της συμπύκνωσης η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος να διατηρείται πάνω από την τυπική βέλτιστη.

Όταν το απαιτούμενο πάχος του σταθεροποιούμενου υλικού είναι ≤ 25 cm, πρέπει να συμπυκνώνεται σε μια στρώση, όταν δε είναι μεγαλύτερο από 25 cm σε 2 ή περισσότερες στρώσεις.

Ανάλογα με τον τύπο του οδοστρωτήρα, συνιστάται η εργασία της συμπύκνωσης να αρχίζει από τα κατάντη της διατομής προς τα ανάντη.

Το σταθεροποιημένο με υδράσβεστο υλικό πρέπει να συμπυκνώνεται ώστε να αποκτήσει σχετική πυκνότητα ≥95% κατά Proctor (δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2). Μπορεί να γίνει αποδεκτή και πυκνότητα μέχρι και 92% κατά Proctor με την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος αναλαμβάνει ο ίδιος την επιβάρυνση που προκύπτει από την αύξηση της περιεκτικότητας σε υδράσβεστο κατά 0,5%.

Πριν από την έναρξη της εργασίας συμπύκνωσης πρέπει να λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα του μίγματος για:

- την εκτέλεση εργαστηριακών ελέγχων συμπύκνωσης (εξακρίβωση/ επιβεβαίωση της μέγιστης ξηρής πυκνότητας και της βέλτιστης υγρασίας, δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2)).
- την παρασκευή δοκιμίων για δοκιμές αντοχής, δοκιμές CBR και τον προσδιορισμό των ορίων Atterberg

5.9 Επιφανειακό τελείωμα

Η επιφάνεια της στρώσης δεν πρέπει να παρουσιάζει τοπικές υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες από ±3 cm σε σχέση με τα αντίστοιχα υψόμετρα που ορίζονται στη Μελέτη. Επίσης πρέπει να είναι κλειστή απαλλαγμένη από ρηγματώσεις και τοπικές επιφανειακές αποφλοιώσεις του νωπού μίγματος.

5.10 Συντήρηση - Μεμβράνη σφράγισης

Όταν η κατασκευή της υπερκείμενης στρώσης οδοστρωσίας προβλέπεται να καθυστερήσει, ή εφ’ όσον προβλέπεται από τη Μελέτη, πρέπει να σφραγίζεται η συμπυκνωμένη σταθεροποιημένη Σ.Ε.Ο με ασφαλτικό γαλάκτωμα του είδους και της ανάλωσης ανά μονάδα επιφανείας που προδιαγράφεται στη Μελέτη. Η δημιουργούμενη ασφαλτική μεμβράνη πρέπει να διατηρείται ανέπαφη μέχρις τη διάστρωση της υπερκείμενης στρώσης οδοστρωσίας.

Η προστατευτική αυτή στρώση πρέπει να αποκαθίσταται από τον Ανάδοχο όταν διαπιστώνονται φθορές οφειλόμενες σε διελεύσεις μηχανικού εξοπλισμού ή την εκτέλεση εργασιών σε γειτονικές θέσεις.

Η σφράγιση πρέπει να εφαρμόζεται την ίδια ημέρα που έχει ολοκληρωθεί η ανάμιξη του εδαφικού υλικού με την υδράσβεστο. Κατά τη σφράγιση το μίγμα θα πρέπει να έχει τη βέλτιστη υγρασία.

5.11 Εργαστηριακοί έλεγχοι κατά την κατασκευή

Η σταθεροποιημένη στρώση πρέπει να πληροί με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων και επί τόπου δοκιμών τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Το συνολικό πάχος της στρώσης δεν πρέπει να διαφέρει πάνω από 15 mm από το συμβατικό πάχος. Έλεγχοι πάχους πρέπει να διενεργούνται ταυτόχρονα με τον έλεγχο συμπύκνωσης. Αν οι έλεγχοι πυκνότητας γίνονται με πυρηνικές μεθόδους τότε οι έλεγχοι πάχους στρώσης πρέπει να γίνονται με διάνοιξη οπών σε όλο το βάθος της σταθεροποιημένης στρώσης.

   Αρχικά πρέπει να γίνονται έλεγχοι πάχους κάθε 100 m σε τυχαίες θέσεις. Εφ’ όσον το πάχος ικανοποιεί την απαίτηση αυτή οι έλεγχοι μπορούν να γίνουν κάθε 300 m. Αν αντιθέτως παρουσιαστεί περίπτωση μη συμμόρφωσης προς τα τεθέντα όρια οι έλεγχοι πρέπει να πυκνώνουν έτσι ώστε να εντοπισθεί πλήρως η περιοχή με μειωμένο πάχος.

   Αν το πάχος προκύψει μικρότερο του συμβατικού μέχρι 25 mm η στρώση μπορεί να παραληφθεί υπό όρους καθοριζόμενους από την Αρμόδια Αρχή. Αν η υστέρηση του πάχους υπερβαίνει τα 25 mm τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποξηλώσει τη στρώση και να την επανακατασκευάσει με το ίδιο υλικό και τους ίδιους σταθεροποιητές στο ορθό πάχος.

   Η διάνοιξη των οπών (τόσο για τον έλεγχο του πάχους όσο και για το έλεγχο της συμπύκνωσης) και η επαναπλήρωση αυτών με υλικά κατάλληλα συμπυκνωμένα αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου και πρέπει να εκτελείται και υπό την επίβλεψη της Αρμόδιας Αρχής.

β. Η ποσότητα της υδρασβέστου που έχει προστεθεί στο εδαφικό υλικό πρέπει να ελέγχεται ανά παρτίδα (ποσότητα του εδαφικού υλικού μιας απλής στρώσης όχι μεγαλύτερης από 1.000 m^2) με τη διενέργεια τριών τουλάχιστον ελέγχων.

   Αν χρησιμοποιείται μηχανικός διανομέας πρέπει να τοποθετείται στην επιφάνεια της διάστρωσης πλαστικό φύλλο ή μουσαμάς ή κατάλληλο δοχείο γνωστής επιφάνειας και να συλλέγεται και να ζυγίζεται η ποσότητα της υδρασβέστου που εναποτέθηκε από τον διανομέα. Αν η διανομή γίνεται με άνοιγμα σάκων πρέπει να ελέγχεται ο κάναβος τοποθέτησης των σάκων.

   Δεν επιτρέπεται η απόκλιση περισσότερο από το 10% της προδιαγραμμένης ποσότητας υδρασβέστου ανά τετραγωνικό μέτρο της επεξεργασμένης επιφάνειας.

   Εάν έχει χρησιμοποιηθεί πολτός υδρασβέστου παρασκευασμένος από τον Ανάδοχο, πρέπει να ελέγχεται η περιεκτικότητα του πολτού σε υδράσβεστο.

γ. Έλεγχος του βάθους αναμόχλευσης του εδαφικού υλικού και του βάθους ανάμιξης του υλικού με κατάλληλο κανόνα. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να είναι συνεχής ώστε το πάχος της στρώσης μετά το πέρας της συμπύκνωσης να είναι το απαιτούμενο.

Η ανάμιξη σε επιπλέον βάθος μεγαλύτερο από το 10% του προδιαγραμμένου αποτελεί ένδειξη ανεπάρκειας της ποσότητας υδρασβέστου και στην περίπτωση αυτή πρέπει να προστίθεται επιπλέον ποσότητα υδρασβέστου με επιβάρυνση του Αναδόχου.

δ. Έλεγχος της υγρασίας του μίγματος μετά την ανάμιξη, τη διάστρωση και κατά τη συμπύκνωση με μια τυχαία δοκιμή σε κάθε παρτίδα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2.

ε. Έλεγχος της επιτυχούς ανάμιξης σταθεροποιητή με ψεκασμό της επιφάνειας με διάλυμα δείκτη από οινόπνευμα φαινολοφθαλεΐνης. Όταν η επιφάνεια του σταθεροποιημένου υλικού (εκτός από τους σβώλους με διάσταση μεγαλύτερη από 25 mm) δεν παρουσιάζει αλλαγή στο χρώμα της, αυτό αποτελεί ένδειξη ανεπαρκούς ανάμιξης.

στ. Έλεγχος της διαβάθμισης του θρυμματισμένου σταθεροποιημένου μίγματος, για να επιβεβαιώνεται ότι έχουν τηρηθεί οι απαιτήσεις της παραγράφου 5.6 της παρούσας. Πρέπει να πραγματοποιούνται τουλάχιστον τρεις έλεγχοι διαβάθμισης σε κάθε παρτίδα.

ζ. Η πυκνότητα της σταθεροποιημένης στρώσης πρέπει να είναι ≥95% της μέγιστης πυκνότητας που προσδιορίζεται από την πρότυπη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor, κατά ΕΛΟΤ EN 13286-2.

Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται πριν περάσουν 12 ώρες από το πέρας των εργασιών συμπύκνωσης, σε 5 τουλάχιστον δείγματα ανά παρτίδα (ένα δοκίμιο κάθε 200 m^2).

Ο μέσος όρος των 5 προσδιορισμών πυκνότητας δεν πρέπει να είναι μικρότερος από το 95% και καμία μεμονωμένη τιμή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 92% της ως άνω μέγιστης εργαστηριακής τιμής. Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου της πυκνότητας επιτόπου σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D8167/D8167M, το κριτήριο συμμόρφωσης παραμένει το ίδιο, αλλά ο ρυθμός δειγματοληψίας και ελέγχων τουλάχιστον διπλασιάζεται.

η. Οι θέσεις δειγματοληψίας συμπυκνωμένου σταθεροποιημένου υλικού για την εκτέλεση δοκιμών προσδιορισμού του επιτυγχανόμενου δείκτη CBR επιλέγονται από την Αρμόδια Αρχή. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, συνιστάται να λαμβάνονται 6 δοκίμια ανά ημερήσια εφαρμογή σταθεροποίησης ή ανά 2.000 m_2 τελικής επιφάνειας επεξεργαζόμενης ζώνης (περίπου αναλογία 1 δοκίμιο για δοκιμή CBR προς δύο δοκίμια για δοκιμή Proctor.)

Ο μέσος όρος Χ6 6 δοκιμών CBR πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση (1) και οι μεμονωμένες τιμές στην εξάδα τη σχέση (2). Η δοκιμή CBR εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-47 σε δοκίμια που παρασκευάζονται από το επιτόπου μίγμα εδαφικού υλικού σταθεροποιητή και νερού πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης και συμπυκνώνονται στο εργαστήριο σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor.

$$\bar{X}_6 >= CBR_{\pi\rho o\delta} + 1.10S \qquad (1)$$

$$X_i >= CBR_{\pi\rho o\delta} - 1\ \% \qquad (2)$$

όπου:

S η τυπική απόκλιση των τιμών CBR των 6 δοκιμίων

$\bar{X}_6$ ο μέσος όρος των 6 τιμών CBR

X_i οι μεμονωμένες τιμές CBR = 1,2,3,…6

Επισημαίνεται ότι τα αποτελέσματα των ως άνω εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών (αντικείμενα α έως ζ) πρέπει να τηρούνται στον φάκελο ποιοτικών στοιχείων του Έργου και αποτελούν προϋπόθεση για την παραλαβή των εργασιών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας ως περαιωμένης και την παραλαβή της η Αρμόδια Αρχή πρέπει να προβαίνει στους ακόλουθους ελέγχους:

α. Έλεγχος των συνοδευτικών εγγράφων της ενσωματωθείσας υδρασβέστου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο εδάφιο 4 της παρούσας (προϊόν για το οποίο έχει εφαρμογή εναρμονισμένο Πρότυπο).

β. Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών καθώς και δοκιμών πεδίου.

γ. Έλεγχος της τελικής στάθμης της επιφάνειας και της ομαλότητας κάθε στρώσης, για την επιβεβαίωση ότι δεν παρουσιάζονται τοπικές υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες από ±3 cm σε σχέση με τα αντίστοιχα υψόμετρα που ορίζονται από τη μελέτη.

δ. Στην περίπτωση εκτέλεσης της εργασίας εκτός της θέσης της σκάφης της οδού, έλεγχος μετά το πέρας των εργασιών της αποκατάστασης του χώρου κατάληψης.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα [m^3] με λήψη αρχικών και τελικών διατομών υπό την παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, και αναλυτική ογκομέτρηση βάσει αυτών.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών

2) Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση ενσωμάτωσης του έργου όλων των απαιτούμενων υλικών.

3) Η προετοιμασία του χώρου εκτέλεσης των εργασιών εξυγίανσης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα.

4) Η διάστρωση υδρασβέστου (σε μορφή σκόνης είτε σε μορφή πολτού), η ανάμιξη, η διάστρωση του μίγματος, η συμπύκνωση και η συντήρηση της στρώσης (μεμβράνη σφράγισης).

5) Η αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών μη αποδεκτού δοκιμαστικού τμήματος, όταν για την απόρριψη ευθύνεται ο Ανάδοχος. Σε αντίθετη περίπτωση οι εργασίες αυτές επιμετρώνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

6) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Κατάταξη εδαφικών κλασμάτων κατά AASHTO (ASTM D 3282-15)

Επειδή η κατάταξη αυτή εξακολουθεί να βρίσκει ευρεία εφαρμογή, παρά τη θέση σε ισχύ του Προτύπου ΕΛΟΤ 16907-2, παρατίθεται ο ακόλουθος Πίνακας, ο οποίος προέρχεται από το ως άνω Αμερικανικό Πρότυπο. Το αναφερόμενο Αμερικανικό κόσκινο No 200 έιναι ανοίγματος 75 μm (0,075 mm)

Πίνακας Α.1 - Κατάταξη εδαφικών υλικών κατά AASHTO, σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D 3282-15

Γενική κατάταξη	Κοκκώδη υλικά **(διερχόμενα από το κόσκινο No 200 ≤ 35%)**							Ιλυοαργιλικά Υλικά **(διερχόμενα από το κόσκινο No 200 >35%)**				
Κατάταξη κατά ομάδες (*)	A-1			A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
Ανάλυση κόσκινων: ποσοστό % διερχομένων:												
No 10 (2,00 mm)	50 max											
No 40 (0,425 mm)	30 max	50 max	51 min									
No200 (0,075 mm)	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min	
Χαρακτηριστικά κλάσματος διερχομένου από το κόσκινο No 40 (0,425 mm)												
Όριο υδαρότητας				40 max	41 min	40 max	41 min	40 min	41 min	40 max	41 min	41 max
Δείκτης πλαστικότητας	6 max		NP	10 max	10max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min	11 max
Δείκτης Ομάδας	0		0	0	4 max			8 min	12 min	16 max	20 max	
Συνήθεις τύποι σημαντικών επιμέρους υλικών που αποτελούν το σύνολο του εδαφικού υλικού	Λιθώδη τεμάχια αμμοχάλικων και άμμου		Λεπτά υλικά	Ιλυοαργιλικά αμμοχάλικα και άμμος				Ιλυώδη εδάφη			Αργιλικά εδάφη	
Γενική κατάταξη σε υποκατηγορίες	Εξαιρετικά έως καλά							Αποδεκτά έως πτωχά				

(*): Διαδικασία κατάταξης: Ο πίνακας σαρώνεται από αριστερά προς τα δεξιά με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα δοκιμών και η ισχύουσα ομάδα προκύπτει των αριστερά ευρισκόμενων τιμών.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Κατάταξη εδαφικών υλικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2

Παρατίθενται οι πίνακες κατάταξης των εδαφικών υλικών (soil groups) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2 με βάση τα εγγενή (intrinsic) χαρακτηριστικά τους προς χρήση στις χωματουργικές εργασίες.

Σημειώνεται ότι η χρήση των πινάκων αυτών, παρά την πληρότητά τους, δεν έχει ακόμη διαδοθεί ευρέως.

Table 3 — Soil groups for earthworks based on intrinsic soil parameters

Table 3a — Very coarse soils

Main Group	Group name	Particle size fractions, mm				Uniformity coefficient C_u	Soil group symbol	Comments	
		≤ 63	– > 63–200	– > 200–630	> 630				
Very coarse soil group 1	large boulders > 630 mm	≤ 30 %	less than large boulders			n/a	LBo1	The behaviour in fill is controlled by the fraction > 63 mm. Fraction < 63 mm can be classified as an additional parameter if relevant Size of blocks shall be considered for excavation	Normally soil has to be processed before using in earth structures
	boulders 200 to 630 mm		less than boulders		less than boulders		Bo1		
	cobbles 63 to 200 mm			less than cobbles			Co1		
Very coarse soil group 2	**large boulders** > 630 mm	≤ 70 %	less than large boulders			n/a	LBo2	The behaviour in fill is controlled by the fraction ≤ 63 mm Fraction ≤ 63 mm shall be classified. Size of blocks shall be considered for excavation	
	boulders 200 to 630 mm		less than boulders		less than boulders		Bo2		
	cobbles 63 to 200 mm			less than cobbles			Co2		
NOTE The fractions of large boulders, boulders and cobbles may be determined by visual volumetric assessment.									

Table 3b — Coarse soils (< 5 % fines)

Main Group	Group name	Particle size fractions, mm				Uniformity coefficient C_u	Soil group symbol	Comments
		≤ 0,063 (fines)	> 0,063–2	> 2	> 63			
Coarse soil	Gravel widely graded	< 5 %	less than material > 2 mm	more than material > 0,063–2 mm	≤ 30 %	≥ 6	GrW	Normally soil is usable in earth structure
	Gravel narrowly graded					< 6	GrN	
	Sand widely graded		more than material > 2 mm	less than material > 0,063 to 2 mm		≥ 6	SaW	
	Sand narrowly graded					< 6	SaN	

Table 3c — Composite soils (5 % to 15 % fines)

Main Group	Group Name	Particle size fractions, mm				Uniformity coefficient, C_u	Soil group symbol	Comments
		≤ 0,063 (fines)	> 0,063–2	> 2	> 63			
Composite coarse soil	Gravel-Fines-Mixture	5 % to ≤ 15 %	less than material > 2 mm	more than material > 0,063–2 mm	≤ 20 %	≥ 6	CGrW	Normally soil is usable in earth structure
						< 6	CGrN	
	Sand-Fines-Mixture		more than material > 2 mm	less than material > 0,063 to 2 mm		≥ 6	CSaW	
						< 6	CSaN	

Table 3d — Intermediate and Fine soils (more than 15 % fines)

Main Group	Group Name	Particle size fraction of fines, mm	Further Grouping Parameters (intrinsic properties)			Soil group symbol	Comments
		≤ 0,063	Liquid limit, Wl	Plasticity Index, Ip	Methylene Blue Value		
Intermediate soil	Intermediate soil – low plasticity	15 % to ≤ 35 %	< 35 %	≤ 12 %	≤ 2.5	ISL	Normally soil is usable in earth structure
	Intermediate soil — medium to high plasticity			>12 %	> 2.5	ISH	
Fine soil	Low plasticity fines	> 35 %	< 35 %	≤ 12 %	≤ 2.5	SiL, CIL	Distinction between Silt and Clay in fine soils is made on the basis of the A line (see Figure 1)
	medium plasticity fines		35–≤ 50 %	> 12 %–22 %	> 2.5	SiM, CIM	
	High plasticity fines		50–≤ 70 %	22 – 40 %	> 6	CIH	
	Very high plasticity fines		> 70 %	> 40 %	n/a	CIV	These should be presumed to be not usable unless testing, local experience, or treatment demonstrate otherwise
	Extremely high plasticity fines		> 70 %	Above A-Line in Plasticity Chart (Figure 1)	n/a	CIE	

NOTE Fine soils may be classified using Liquid limit or Plasticity Index or Methylene Blue Value or some combination thereof. A common basis of such a classification is the Plasticity Chart, see Figure 1.

Table 3e — Organic soil groups

Main Group	Group Name	Particle size fractions, mm				Further Grouping Parameters (intrinsic properties)			Soil group symbol	Comments
		≤ 0,063 (fines)	> 0,063–2	> 2– 63	> 63	Liquid limit, Wl	Plasticity Index, Ip	Methylene Blue Value		
Low organic soil (2 %–6 % organic content, see notes)	Low organic sand	≤ 35 %	65 % to 100 %	< 10 %		n/a			LOSa	Normally only used as structural fill with organic contents up to about 6 %, although national practices in testing methods and specifications vary
	Low organic silt	> 35 %	< 65 %			< 35 %	< 12	≤ 2.5	LOSi	
	Low organic clay	> 50 %				35-50 %	12-22	> 2.5	LOCI	
Medium organic soil (6 %–20 % organic content, see notes)	Medium organic sand	≤ 35 %	65 % to 100 %			n/a		n/a	MOSa	
	Medium organic silt	> 35 %	< 65 %			< 35 %	< 12		MOSi	
	Medium organic clay	> 50 %				35-50 %	12-22		MOCI	
Organic soil	Peat					n/a			PE	normally not used in earthworks

NOTE 1 These organic contents are based on using a loss of ignition test method. Other test methods, such as, addition to sodium hydroxide or titration or oxidation with $KMnO_4$ will give different values.

NOTE 2 There is no EN standard for determination of the organic content, therefore national test methods should be used.

Table 3f — Fill or Made Ground

Main Group	Group Name	Grain size, mm	Further Grouping Parameters (intrinsic properties)	Soil group symbol	Comments
Fill or Made ground		all grain sizes		FN	made ground of natural materials Classification of materials is similar to that given in Table 3a – 3e
				FA	made ground of manufactured materials

Παράρτημα Γ
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Γ.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Γ.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να τον χειρίζονται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Γ.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85 *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[2] Π.Δ. 85/91 *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[3] Π.Δ. 396/94 *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[4] Π.Δ 397/94 *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[5] Π.Δ. 105/95 *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[6] Π.Δ. 17/96 *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[7] Π.Δ. 305/96 *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] Π.Δ.338/2001 *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[9] *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

2021-11-12 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στρώση εδαφικών υλικών σταθεροποιημένων με τσιμέντο για έδραση οδοστρώματος

Pavement subgrade stabilization with cement (CSS)

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02 εγκρίθηκε την 2021-11-12 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τις γεωτεχνικές έρευνες πεδίου

4.3 Απαιτήσεις για την επίστρωση προστασίας με ασφαλτικό γαλάκτωμα

4.4 Απαιτήσεις για τον σχεδιασμό του μίγματος

4.5 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Απαιτούμενος εξοπλισμός

5.2 Προετοιμασία επιφανειών

5.3 Εφαρμογή του τσιμέντου

5.4 Ανάμιξη

5.5 Συμπύκνωση

5.6 Τελική διαμόρφωση και συντήρηση

5.7 Επιτρεπόμενες κατασκευαστικές ανοχές

5.8 Έλεγχοι και δοκιμές κατά την κατασκευή

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Κατάταξη εδαφικών κλασμάτων κατά AASHTO (ASTM D 3282-15)**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Κατάταξη εδαφικών υλικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2**

Παράρτημα Γ (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Στρώση εδαφικών υλικών σταθεροποιημένων με τσιμέντο για έδραση οδοστρώματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή στρώσης έδρασης οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.) με σταθεροποίηση των εδαφικών υλικών με τσιμέντο προκειμένου να αποκτήσουν τα απαιτούμενα από τη Μελέτη γεωτεχνικά χαρακτηριστικά.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	*Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01	*Asphalt emulsion coating for the protection of stabilized pavement layers -- Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1	*Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-3	*Tests for chemical properties of aggregates - Part 3: Preparation of eluates by leaching of aggregates -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 3: Παρασκευή εκλουόμενου διαλύματος με έκπλυση των αδρανών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13039	*Soil improvers and growing media - Determination of organic content and ash -- Βελτιωτικά εδάφους και θρεπτικά υλικά - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε οργανική ύλη και τέφρα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-1	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 1: Test methods for laboratory reference density and water content - Introduction, general requirements and sampling -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και*

	σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 1: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό - Εισαγωγή, γενικές απαιτήσεις και δειγματοληψία.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-41	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 41: Test method for the determination of the compressive strength of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 41: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε θλίψη σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-47	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 47: Test method for the determination of California bearing ratio, immediate bearing index and linear swelling -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 47: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό του Καλιφορνιακού δείκτη φέρουσας ικανότητας (CBR), του άμεσου δείκτη φέρουσας ικανότητας και της γραμμικής διόγκωση.*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-1	*Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 1: Identification and description -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 1: Ταυτοποίηση και περιγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2	*Earthworks - Part 2: Classification of materials -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-4	*Earthworks - Part 4: Soil treatment with lime and/or hydraulic binders -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 4: Κατεργασία εδαφών με άσβεστο ή/και υδραυλικά συνδετικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-1	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 1: Determination of water content -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 1 : Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε νερό.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-4	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 4: Determination of particle size distribution -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 4 : Προσδιορισμός κοκκομετρικής διαβάθμισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-5	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 5: Incremental loading oedometer test -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 5 : Δοκιμή στερεοποίησης με επιβολή φορτίων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-8	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 8: Unconsolidated undrained triaxial test -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 8 : Τριαξονική δοκιμή χωρίς στερεοποίηση και αποστράγγιση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-11	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 11: Permeability tests -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 11: Δοκιμές υδατοπερατότητας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-12	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of liquid and plastic limits -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας*

ΕΛΟΤ EN ISO 22476-3	*Geotechnical investigation and testing - Field testing - Part 3: Standard penetration test --Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Δοκιμές πεδίου - Μέρος 3: Τυποποιημένη δοκιμή διείσδυσης*
ASTM D 3282-15	*Standard Practice for Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes*
ASTM D8167/D8167M	*Standard Test Method for In-Place Bulk Density of Soil and Soil-Aggregate by a Low-Activity Nuclear Method (Shallow Depth).*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Στρώση έδρασης οδοστρώματος

Ως στρώση έδρασης οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.) ορίζεται το υφιστάμενο έδαφος ή το νέο υλικό επίχωσης, επί του οποίου κατασκευάζεται το οδόστρωμα της οδού.

3.2 Μίγμα γεωυλικού - τσιμέντου

Συμπυκνωμένο μίγμα αποτελούμενο από γεωυλικά, τσιμέντο και νερό, το οποίο σχεδιάζεται και παρασκευάζεται για διάφορες εφαρμογές και χαρακτηριστικά οδοστρωμάτων και γεωτεχνικών έργων. Ο όρος "μίγμα γεωυλικών - τσιμέντου" είναι γενικός και καλύπτει τις 4 εργασίες του ακόλουθου Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Τεχνικές και πεδίο εφαρμογής μιγμάτων γεωυλικών - τσιμέντου

Τύπος μίγματος γεωυλικού - τσιμέντου	Έδαφος βελτιωμένο με τσιμέντο Cement-Modified Soil (CMS)	Στρώση έδρασης σταθεροποιημένη με τσιμέντο Cement-Stabilized Subgrade (CSS)	Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ) Cement-Treated Base (CTB)	Στρώσεις οδοστρωσίας από τσιμεντόδετο ανακυκλωμένο μίγμα Full-Depth Reclamation (FDR)
Αντίστοιχη ΕΤΕΠ	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-09-01-00	**Η παρούσα**	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-17-00
Στόχος	▪ Ξήρανση του εδάφους ▪ Σημαντική βελτίωση του δαπέδου εργασιών ▪ Εξασφάλιση μόνιμης τροποποίησης του εδάφους (μείωση διηθητικότητας)	▪ Όλα τα οφέλη του CMS και επί πλέον: ▪ Μείωση του πάχους του οδοστρώματος ή εξασφάλιση μεγαλύτερης διάρκειας ζωής ▪ Βελτίωση της φέρουσας ικανότητας του εδάφους για έδραση πλακών, πεδίλων κλπ	▪ Εξασφάλιση ισχυρής στρώσης βάσης, ανθεκτικής στον παγετό για εύκαμπτα και άκαμπτα οδοστρώματα	▪ Εξασφάλιση ισχυρής στρώσης βάσης, ανθεκτικής στον παγετό για εύκαμπτα και άκαμπτα οδοστρώματα
Υλικά	▪ Κυρίως λεπτόκοκκα εδάφη ▪ 2%–4% κ.β. τσιμέντο	▪ Κυρίως λεπτόκοκκα εδάφη ▪ 3%–6% κ.β. τσιμέντο	▪ Κυρίως παραγόμενα θραυστά υλικά materials ▪ 3%–6% κ.β. τσιμέντο	▪ Θρυμματισμένα ασφαλτικά υλικά αναμεμειγμένα με υλικά οδοστρωσίας ▪ 3%–6% κ.β. τσιμέντο
Ιδιότητες υλικών	▪ Μειωμένη ευπάθεια στην υγρασία	▪ • Θλιπτική αντοχή 7 ημερών 0,7-2,1 Mpa	▪ Θλιπτική αντοχή 7 ημερών 2,1-4,1 MPa	▪ Θλιπτική αντοχή 7 ημερών 2,1-4,1 MPa
Κατασκευστικές πρακτικές	▪ Τουλάχιστον 95% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας ▪ Ανάμειξη επί τόπου	▪ Τουλάχιστον 95% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας ▪ Ανάμειξη επί τόπου	▪ Τουλάχιστον 95-98% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας ▪ Ανάμειξη επί τόπου ή σε κεντρική μονάδα	▪ Minimum 95%–98% of maximum density ▪ Συνήθως ανάμειξη επί τόπου

3.3 Γαιώδη εδαφικά υλικά

Ως γαιώδη εδαφικά υλικά ορίζονται τα προϊόντα εκσκαφών του έργου ή δανειοθαλάμων, τα οποία ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, κατατάσσονται σε 5 κατηγορίες: Ε0, Ε1, Ε2, Ε3 και Ε4 (βλ. επόμενο Πίνακα 2).

Πίνακας 2 - Κατηγορίες γαιωδών εδαφικών υλικών

#	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού Μέγιστη διάσταση κόκκου D (Κόσκινα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 9332)	Ορια Atterberg (7)	Μέγιστη πυκνότητα [kg/m³] (6)	CBR (1)& Διόγκωση	Περιεκτικότητα σε οργανικά(3)	Περιεκτικότητα σε θειικά άλατα (SO4)(8)	Αξιολόγηση υλικού
1	E4	• D<80 mm • Διερχόμενο % μέγιστης διάστασης 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		CBR>20 (2) & διόγκωση 0%	0%		Επίλεκτο ΙΙ
2	E3	• D<80 mm • Διερχόμενο % μέγιστης διάστασης 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		CBR210 & διόγκωση 0%	0%		Επίλεκτο Ι
3	E2	• D<100mm • Διερχόμενο % μέγιστης διάστασης 0,063 mm <35%	LL<40	>1.940	CBR>5 (2),(5) & διόγκωση <2%	< 1%		Κατάλληλο
4	E1	• D<150mm • Περιεκτικότητα σε κόκκους 150>D>100 mm μέχρι 25%	LL<40 ή LL<65 PI<(0,6x LL-9)	>1.600	CBR>3 (2) & διόγκωση <3%	< 3%	< 1%	Αποδεκτό
5	E0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις προηγούμενες κατηγορίες, το οποίο θεωρείται ακατάλληλο, εκτός εάν εκπονηθεί μελέτη βελτίωσής του για χρήση						

Όπου:

LL: Όριο Υδαρότητας

PI: Δείκτης Πλαστικότητας

(1) CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Δείκτη Φέρουσας Ικανότητας

(2) Κατά τη δοκιμή προσδιορισμού του CBR, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-47

(3) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13039

(4) Η ανώτερη στρώση πρέπει να έχει CBR ≥ 12

(5) Η ανώτερη στρώση πρέπει να έχει CBR ≥ 6

(6) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2, Τροποποιημένη Proctor

(7) Σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12

(8) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1

3.4 Συνεκτικά και κοκκώδη εδαφικά υλικά

Ως συνεκτικά εδαφικά υλικά ορίζονται εκείνα των οποίων το διερχόμενο ποσοστό βάρους από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2) είναι > 35% και ως κοκκώδη εκείνα των οποίων το διερχόμενο ποσοστό βάρους από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2) είναι <35%.

3.5 Σταθεροποίηση στρώσης έδρασης οδοστρώματος με τσιμέντο

Διαδικασία κατά την οποία δημιουργείται ένα ομοιογενές μίγμα εδαφικού υλικού, τσιμέντου και νερού, το οποίο συμπυκνώνεται κατάλληλα και εξασφαλίζει (συνήθως μεσο-μακροπρόσθεσμα) σημαντική και μόνιμη βελτίωση των αρχικών χαρακτηριστικών του εδάφους, καθιστώντας το σταθερό, κυρίως όσον αφορά την απόκρισή του στην υγρασία και τον παγετό.

Ο στόχος της διαδικασίας είναι η εξασφάλιση των ακολούθων εδαφοτεχνικών χαρακτηριστικών:

- ικανότητα παραλαβής κατακόρυφων, οριζοντίων ή υπό γωνία στατικών φορτίσεων
- ικανότητα παραλαβής δυναμικών φορτίσεων

- ανθεκτικότητα σε επαφή με το νερό
- ανθεκτικότητα στον παγετό

Η σταθεροποίηση εφαρμόζεται όταν το CBR του γεωυλικού είναι μικρότερο του 6. Η επιλογή της εφαρμογής της στην περιοχή τιμών CBR μεταξύ 6,0 και 2,5 αποτελεί αντικείμενο οικονομο-τεχνικής διερεύνησης της δομής του οδοστρώματος, ενώ για μικρότερες τιμές CBR πρέπει ή να εφαρμοσθεί σταθεροποίηση ή να αφαιρεθεί το γεωυλικό και να αντικατασταθεί ή να αναμειχθεί με προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων με επαρκή φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά.

Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται σε χαμηλής πλαστικότητας και κοκκώδη εδαφικά υλικά με επί τόπου ανάμειξη τσιμέντου για τη βελτίωση της αντοχής τους. Όταν απαιτείται μεγαλύτερος βαθμός αφύγρανσης του γεωυλικού συνιστάται επιπλέον επεξεργασία με υδράσβεστο.

Η διαδικασία εφαρμογής περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις:

- Εκπόνηση μελέτης για τον προσδιορισμό των αναλογιών του μίγματος
- Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας
- Θρυμματισμός του εδαφικού υλικού (όπου απαιτείται).
- Παραγωγή του μίγματος σε κατάλληλη μονάδα και μεταφορά στη θέση διάστρωσης ή ανάμιξη του τσιμέντου επί τόπου
- Διάστρωση του μίγματος, συμπύκνωση και διαμόρφωση τελικής επιφάνειας, συντήρηση και προστασία της τελειωμένης επιφάνειας.

Παρατίθενται ενδεικτικά οι ακόλουθοι Πίνακες 3 και 4 με τις συνήθεις αναλογίες προσθήκης τσιμέντου ανά κατηγορία γεωυλικού και τις επιτυγχανόμενες θλιπτικές αντοχές (Πηγή: NCHRP Web-Only Document 144 – Recommended Practice for Stabilization of Subgrade Soils & Base Materials, 2009, [1]).

Πίνακας 3 - Τυπικές αναλογίες προσθήκης τσιμέντου σε διάφορες κατηγορίες γεωυλικών

Είδος εδαφικού υλικού	Ταξινόμηση AASHTO	Αναλογία προσθήκης τσιμέντου κατά βάρος
Χαλικώδη	A-1a	3 - 5 %
	A-1b	5 - 8 %
Αμμώδη	A-2	5 - 9%
	A-3	7 - 11%
Ιλυώδη	A-4	7 - 12%
	A-5	8 - 13%
Αργιλώδη	A-6	9 - 15%
	A-7	10 - 16%

Πίνακας 4 - Τυπικές αντοχές μιγμάτων γεωυλικών-τσιμέντου

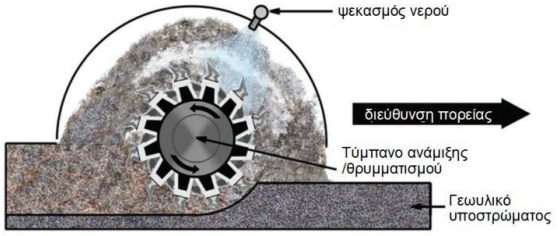
Είδος εδαφικού υλικού	Ταξινόμηση AASHTO	Θλιπτική αντοχή δοκιμίων υγράς συντήρησης (MPa)	
		7 ημερών	28 ημερών
Αμμώδες	A-2, A-3	2,00 - 4,00	3,00 - 7,00
Ιλυώδες	A-4, A-5	1,75 - 3,50	2,00 - 6,00
Αργιλώδες	A-6, A-7	1,50 - 3,00	1,75 - 4,00

3.6 Εξοπλισμός διανομής τσιμέντου και ανάμιξης

Για την εκτέλεση των εργασιών σταθεροποίησης του εδάφους με τσιμέντο χρησιμοποιείται ο ειδικός εξοπλισμός που παρουσιάζεται στις ακόλουθες εικόνες 1 έως 4.



Εικόνα 1 - Μηχάνημα ανάμιξης (reclaimer, stabilizer)



Εικόνα 2 - Διάγραμμα λειτουργίας του αναμίκτη



Εικόνα 3 - Όχημα διανομής τσιμέντου σε σκόνη



Εικόνα 4 - Όχημα διανομής τσιμεντοπολτού

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η εφαρμογή τεχνικών σταθεροποίησης των γεωυλικών της στρώσης έδρασης του οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.) αποτελεί αντικείμενο οικονομοτεχνικής ανάλυσης. Με τις τεχνικές αυτές είναι δυνατόν να βελτιωθούν τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά υπαρχόντων εδαφικών υλικών των κατηγοριών Ε0, Ε1 και Ε2, ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στα φορτία σχεδιασμού του οδοστρώματος και τον εκτιμώμενο κυκλοφοριακό φόρτο κατά τη στοχευόμενη διάρκεια ζωής του.

Η εναλλακτική λύση είναι η εκσκαφή και απομάκρυνση των ακατάλληλων υλικών στο απαιτούμενο βάθος και η αντικατάστασή τους με κατάλληλα υλικά δανειοθαλάμων.

Ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα χαρακτηριστικά της Σ.Ε.Ο., όπως και η εφαρμοστέα τεχνική σταθεροποίησης του υπάρχοντος γεωυλικού αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Η αναλογία προσθήκης τσιμέντου προσδιορίζεται μετά την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών επί δειγμάτων εδάφους σύμφωνα με τη μεθοδολογία και τις διαδικασίες που αναλύονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2: "Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών" και ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-4: "Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 4: Κατεργασία εδαφών με άσβεστο ή/και υδραυλικά συνδετικά"

Το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο ικανοποιεί τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρει σήμανση CE, και

β) να συνοδεύεται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Επιπρόσθετα πρέπει να προσκομίζεται πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης εκδιδόμενο από κοινοποιημένο στην (ΕΕ) φορέα, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Το βάθος εξυγίανσης/βελτίωσης του εδάφους προσδιορίζεται στη Μελέτη με βάση τα χαρακτηριστικά του σταθεροποιημένου εδάφους που προέκυψαν από την ως άνω εργαστηριακή ανάλυση, τον τύπο του οδοστρώματος (ανωδομή) που πρόκειται να εφαρμοσθεί και τα επιβαλλόμενα φορτία.

Η μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών και ο διαρκής επί τόπου έλεγχος των ποιοτικών χαρακτηριστικών του σταθεροποιούμενου γεωυλικού και της κατασκευαζόμενης Σ.Ε.Ο., ώστε να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Μελέτης αποτελούν αντικείμενο του Αναδόχου.

Στο πλαίσιο αυτό ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση αναλυτική έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών στην οποία πρέπει να προσδιορίζονται τα ακόλουθα:

α) Ο εξοπλισμός που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για την αναμόχλευση του εδάφους, την αποθήκευση και διανομή του τσιμέντου, την ομογενοποίηση του εδαφικού μίγματος, τη διαβροχή και τη συμπύκνωση του μίγματος και την προστασία της τελικής στρώσης, όπως ειδικά μηχανήματα ανάμιξης (ανακυκλωτές), μηχανήματα θρυμματισμού εδάφους, βυτιοφόρα, ισοπεδωτές, συμπυκνωτές (ελαστιχοφόροι, με λείο μεταλλικό τύμπανο κ.ά.), κλπ.

β) Η απόδοση του εξοπλισμού και η επάρκειά του για την τήρηση του χρονοδιαγράμματος του Έργου.

γ) Ο τρόπος εξασφάλισης της εφαρμογής της προβλεπόμενης ποσότητας τσιμέντου

δ) Το αναλυτικό διάγραμμα ροής των επί μέρους φάσεων της εργασίας και οι απαιτούμενοι χρόνοι ανά φάση

ε) Το πρόγραμμα εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών (πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της Μελέτης)

στ) Τα μέτρα ασφαλείας που προτίθεται να εφαρμόσει κατά τη διανομή του τσιμέντου επί τόπου.

Ο εξοπλισμός που προτείνεται από το Ανάδοχο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής και η πρότασή του συνιστά δέσμευση για την εξασφάλιση της προσκόμισης και απασχόλησης του συγκεκριμένου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών. Για την εκ των υστέρων αλλαγή τύπου ή/και αριθμού μηχανημάτων απαιτείται έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

4.2 Απαιτήσεις για τις γεωτεχνικές έρευνες πεδίου

Το εδαφικό υλικό που πρόκειται να υποστεί επεξεργασία με τσιμέντο μπορεί να είναι είτε το επί τόπου γεωυλικό της σκάφης της οδού ή να προέρχεται από ανάμιξή του με προϊόντα εκσκαφών ή δάνεια.

Το εδαφικό υλικό μπορεί να είναι οποιοσδήποτε συνδυασμός χαλίκων, λίθων, άμμου, ιλύος και αργίλου, βοηθητικά υλικά όπως ασβεστιτικά κελύφη (caliche), σκωρίες, τέφρες ή/και υπολείμματα μονάδων επεξεργασίας αδρανών.

Δεν επιτρέπεται να έχει περιεκτικότητα σε φυτική γη και οργανικά μεγαλύτερη του 2%.

Ο προσδιορισμός του τύπου του εδάφους αποτελεί βασικό παράγοντα στον σχεδιασμό των οδοστρωμάτων πάσης φύσεως και ιδιαίτερα όταν πρόκειται για τη στρώση έδρασης αυτών. Όταν το έδαφος εμφανίζει υψηλή πλαστικότητα ή υπερβολική υγρασία ή άλλα μη αποδεκτά χαρακτηριστικά οι συνέπειες στο οδόστρωμα μπορεί να είναι καταστροφικές.

Η εφαρμογή σταθεροποίησης με τσιμέντο (CSS) συντελεί στην ξήρανση του εδάφους, τη μείωση της πλαστικότητας και της μεταβολής όγκου λόγω συρρίκνωσης/διόγκωσης αλλά και την αύξηση της φέρουσας ικανότητας.

Η δειγματοληψία για τον εργαστηριακό προσδιορισμό των χαρακτηριστικών του εδαφικού υλικού πρέπει να γίνεται με πυκνότητα τέτοια ώστε να προκύπτει η ακριβής αποτύπωση της διαφοροποίησης των ιδιοτήτων των γεωυλικών κατά μήκος και κατά τις διατομές της χάραξης. Οι θέσεις δειγματοληψίας συνιστάται να επιλέγονται ανά διαστήματα από 100 έως 300 m, Η δειγματοληψία μπορεί να γίνεται με δοκιμαστικά φρέατα, διάνοιξη οπών με κοχλιοφόρο στέλεχος (αρίδα) ή πυρηνοληψία.

Στον ακόλουθο Πίνακα 5 παρατίθεται κατάλογος των δοκιμών σε διαταραγμένα και αδιατάρακτα δείγματα που εφαρμόζονται για τον προσδιορισμό των γεωτεχνικών χαρακτηριστικών των εδαφών.

Πίνακας 5 - Δοκιμές πεδίου για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών του γεωυλικού

Διαταραγμένα δείγματα Disturbed Sampling	Πρότυπο δοκιμής	Αδιατάρακτα δείγματα Undisturbed Sampling	Πρότυπο δοκιμής
Ταξινόμηση εδάφους Soil classification	ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1	Επί τόπου ακαμψία και αντοχή In-place stiffness and strength	ΕΛΟΤ EN 17892-5
Κοκκομετρική διαβάθμιση Gradation	ΕΛΟΤ EN 933-2	Συμπυκνωσιμότητα Compressibility	ΕΛΟΤ EN 17892-5
Τριαξονική διατμητική αντοχη Triaxial shear strength	ΕΛΟΤ EN 17892-8	Περιεκτικότητα σε υγρασία Natural moisture content	ΕΛΟΤ EN 13286-1
Περιεκτικότητα σε υγρασία Natural moisture content	ΕΛΟΤ EN 17892-1	Ειδικό βάρος Unit weight	ΕΛΟΤ EN 13286-1
Σχέση υγρασίας - πυκνότητας Moisture-density relationships	ΕΛΟΤ EN 13286-2	Διαπερατότητα Permeability	ΕΛΟΤ EN 17892-11
Καλιφορνιακός δείκτης CBR California Bearing Ratio	ΕΛΟΤ EN 13286-47	Ασυνέχειες Discontinuities	—
Διαστρωμάτωση Stratification	—	Διακλάσεις - ρηγματώσεις εδαφικών σχηματισμών Fractures or fissures of subsurface materials	—
Όρια Atterberg Atterberg limits	ΕΛΟΤ EN 17892-12	Τριαξονική διατμητική αντοχη Triaxial shear strength	ΕΛΟΤ EN 17892-8
Όρια συρρίκνωσης Shrinkage limits	ΕΛΟΤ EN 17892-12	Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη Unconfined compressive strength	ΕΛΟΤ EN 13286-41
Δυναμική πενετρομέτρηση Dynamic cone penetrometer (DCP)	ΕΛΟΤ EN ISO 22476-3	—	
Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη Unconfined compressive strength	ΕΛΟΤ EN 13286-41	—	
Χημική σύνθεση - θειικά Chemical composition/sulfates	ΕΛΟΤ EN 1744-3	—	

4.3 Απαιτήσεις για την επίστρωση προστασίας με ασφαλτικό γαλάκτωμα

Όταν προβλέπεται στη Μελέτη ή όταν κρίνεται αναγκαία από την Αρμόδια Αρχή η εφαρμογή τέτοιας επίστρωσης (εξαρτάται από το εάν οι εργασίες οδοστρωσίας έχουν προγραμματισθεί αμέσως μετά την ολοκλήρωση της σταθεροποίησης της Σ.Ε.Ο. ή αργότερα), η σχετική εργασία πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01: "Ασφαλτικές σφραγιστικές επαλείψεις"

4.4 Απαιτήσεις για τον σχεδιασμό του μίγματος

Ο σχεδιασμός του μίγματος γεωυλικών, τσιμέντου και νερού πρέπει να προσαρμόζεται προς τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά των εδαφικών υλικών που πρόκειται να σταθεροποιηθούν και να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις σχεδιασμού του οδοστρώματος.

Τα βήματα του σχεδιασμού του μίγματος είναι τα ακόλουθα

α) Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας και ταξινόμηση εδάφους

Ταξινόμηση του γεωυλικού σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1.

Προσδιορισμός της φυσικής υγρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 17892-1

Προσδιορισμός κοκκομετρικής διαβάθμισης εδαφικού υλικού με κόσκινα (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-1) και με καθίζηση - sedimentation - (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 17892-4).

Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-1

Στο γεωυλικό δεν επιτρέπεται να περιέχονται φυτικές γαίες, ρίζες φυτών ή άλλα αλλοιώσιμα υλικά και βραχώδη ή στερεά υλικά και συμπαγείς σβώλοι εδάφους.

Επισημαίνεται ότι τα υλικά κατηγορίας Ε0 δεν είναι αποδεκτά για τη στρώση έδρασης χωρίς κατάλληλη επεξεργασία (βελτίωση). Τα υλικά κατηγορίας Ε1 και Ε2 μπορεί να χρησιμοποιηθούν αυτούσια, εφ' όσον ικανοποιηθούν τις απαιτήσεις σχεδιασμού του οδοστρώματος ή/και να βελτιωθούν σε όρους κόστους/οφέλους που αποτελούν αντικείμενο διερεύνησης/τεκμηρίωσης της Μελέτης

β) Προσδιορισμός του τύπου του τσιμέντου και της αναλογίας ανάμιξης

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί τσιμέντο CEM I (τύπου Πόρτλαντ) , καθώς και τσιμέντα τύπου CEM II και CEM IV (σύνθετα), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Τα αργιλικά εδάφη απαιτούν μεγαλύτερη κατά βάρος αναλογία τσιμέντου για να αποκτήσουν επαρκή φέρουσα ικανότητα.

- Η προσθήκη τσιμέντου μειώνει σημαντικά τον δείκτη πλαστικότητας (PI) του εδαφικού υλικού και βελτιώνει κατά πολύ το ισοδύναμο άμμου (στα αργιλώδη υλικά είναι ακόμη και 5, όταν στα θραυστά υλικά φθάνει το 80).

Η αναλογία ανάμιξης τσιμέντου για την επίτευξη επαρκούς σταθεροποίησης του εδαφικού υλικού εξαρτάται από την κατηγορία του και κυμαίνεται μεταξύ 2 και 6% κατά βάρος ξηρού υλικού.

Η απαιτούμενη ποσότητα πρέπει να καθορίζεται με δοκιμές με αφετηρία το 2 ή 2,5% και βαθμιαία αύξηση της αναλογίας, με πραγματοποίηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων των δοκιμών που αναφέρονται στη συνέχεια.

Ο τύπος τσιμέντου που χρησιμοποιείται για τον εργαστηριακό σχεδιασμό του μίγματος πρέπει να είναι ο ίδιος με αυτόν που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στο Έργο.

γ) Προσδιορισμός της χημικής συμβατότητας εδαφικού υλικού και τσιμέντου

Παράγοντες όπως το pH και η διογκωσιμότητα του γεωυλικού, η συγκέντρωση θειικών, και το ποσοστό των οργανικών, σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά ορισμένων συνεκτικών λεπτοκόκκων υλικών, επηρεάζουν την ενυδάτωση του τσιμέντου και τις επιδόσεις του σταθεροποιημένου μίγματος. Σχετικοί έλεγχοι πρέπει να γίνονται όταν από τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας πεδίου προκύπτουν σχετικές ενδείξεις.

Τα περιεχόμενα διαλυτά θειικά εντός του εδαφικού υλικού μπορεί να οδηγήσουν σε φαινόμενα διόγκωσης που προκαλούνται από τον σχηματισμό εττριγκίτη κατά την αντίδραση του περιέχοντος ασβέστιο τσιμέντου με την άργιλο και θειικά συστατικά (συνήθως γύψο). Ο εττριγγίτης είναι έντονα διογκώσιμος παρουσία νερού.

Εδαφικά υλικά με χαμηλό pH περιορίζουν την επιτελεστικότητα της σταθεροποίησης με τσιμέντο. Όταν το εδαφικό υλικό περιέχει υψηλή αναλογία συστατικών με pH κάτω από 5,3 ο βαθμός αντίδρασής του με το τσιμέντο μειώνεται σημαντικά.

Περιεκτικότητα σε οργανικά μεγαλύτερη των 20.000 ppm (2,0 %) μπορεί να παρεμποδίσει τη σκλήρυνση του επεξεργασμένου μίγματος και να οδηγήσει στην ανάγκη προσθήκης μεγαλύτερης αναλογίας τσιμέντου.

Εάν η περιεκτικότητα του προς σταθεροποίηση γεωυλικού σε θειώδη ($^{-}SO_3$) και θειικά ($^{-}SO_4$) είναι μεγαλύτερη από 0,5% κατά βάρος, προσδιοριζόμενη κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1 (άρθρο 11), πρέπει να χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά (sulfate resistant, SR), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1. Αυτές οι στρώσεις έδρασης δεν πρέπει να έρχονται σε άμεση επαφή με κατασκευές από σκυρόδεμα.

δ) Προσδιορισμός των ορίων Atterberg για διάφορες αναλογίες ανάμιξης τσιμέντου

Πρέπει να προσδιορίζονται τα όρια Atterberg του μίγματος (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 17892-12) για του μίγματος και της μεταβολής αυτών σε σχέση με την αναλογία προσθήκης τσιμέντου.

Αν το εδαφικό υλικό περιέχει σβώλους οι οποίοι δύσκολα θρυμματίζονται, πρέπει να εξετασθεί η μεταβολή των ορίων Atterberg συναρτήσει του ποσοστού του τσιμέντου και του χρόνου που μεσολαβεί από την ανάμιξη μέχρι την εξέταση του δείγματος.

Επίσης πρέπει να εξετάζεται μακροσκοπικά η μεταβολή της ευθρυπτότητας του εδαφικού υλικού συγκρίνοντας την ευκολία θραύσης σβώλων από μίγματα εδαφικού υλικού με διάφορες περιεκτικότητες τσιμέντου.

ε) Προσδιορισμός της βέλτιστης περιεκτικότητας υγρασίας και της μέγιστης ξηράς πυκνότητας.

Προκύπτουν με βάση εργαστηριακές δοκιμές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2.

Η βέλτιστη περιεκτικότητα υγρασίας (Optimum Moisture Content, OMC), η μέγιστη ξηρά πυκνότητα (Maximum Dry Density, MDD) και η περιεκτικότητα σε τσιμέντο αποτελούν καθοριστικές παραμέτρους για την επιτελεστικότητα της σταθεροποίησης (όφελος), αλλά και τον προσδιορισμό του απαιτούμενου έργου συμπύκνωσης. Αποτελούν επίσης τη βάση για τον ποιοτικό έλεγχο κατά την κατασκευή.

Σημειώνεται ότι οι επιδόσεις του σταθεροποιημένου γεωυλικού εξαρτώνται σημαντικά από την συμπύκνωση.

στ) Δοκιμές αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-41

Η τυπική αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη (unconfined compressive strength, UCS) των σταθεροποιημένων με τσιμέντο εδαφικών υλικών κυμαίνεται από 0,7 έως 2,1 MPa, ανάλογα με τη σύστασή τους και την αναλογία προσθήκης τσιμέντου.

Ο μέσος όρος της θλιπτικής αντοχής 5 δοκιμίων ηλικίας 28 μετά από 7ήμερο υδρεμποτισμό πρέπει να είναι ίσος τουλάχιστον με το 80% της αντοχής των κανονικώς συντηρηθέντων δοκιμίων της αυτής ηλικίας.

Ο υδρεμποτισμός πρέπει να γίνεται το τελευταίο 7-ήμερο (από την 21η έως την 28η ημέρα) Τα δοκίμια μετά τον υδρεμποτισμό δεν πρέπει να παρουσιάζουν εμφανή ρηγμάτωση ή διόγκωση.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-41 πρέπει να παρουσιάζονται σε διάγραμμα θλιπτικής αντοχής (UCS) - ποσοστού τσιμέντου.

ζ) Σύνταξη έκθεσης για τον σχεδιασμό του μίγματος

4.5 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

Δέκα ημέρες το λιγότερο πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να κατασκευάσει δοκιμαστικό τμήμα τουλάχιστον 400 m^2 βασιζόμενο:

- στο εδαφικό υλικό που πρόκειται να σταθεροποιηθεί
- την αναλογία τσιμέντου που προβλέπει η Μελέτη σύνθεσης
- στο μέγιστο πάχος στρώσης που πρόκειται σύμφωνα με τη Μελέτη να σταθεροποιηθεί
- στο μηχανικό εξοπλισμό και το προσωπικό που πρόκειται να διατεθεί για την εκτέλεση των εργασιών

Επί του δοκιμαστικού τμήματος πρέπει να γίνουν όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται στην παρούσα Προδιαγραφή ώστε να επιβεβαιωθεί ότι ο Ανάδοχος με τα μέσα που διαθέτει μπορεί να κατασκευάσει τη στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας και τους λοιπούς όρους των Συμβατικών Τευχών.

Η έναρξη των εργασιών μπορεί να γίνει μόνο μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος και την έγκρισή τους από την Αρμόδια Αρχή.

Εάν τα αποτελέσματα των ελέγχων είναι ικανοποιητικά, τότε το δοκιμαστικό τμήμα εντάσσεται στο κύριο έργο του Αναδόχου.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Απαιτούμενος εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών απαιτείται γενικά ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Ανακυκλωτής/αναμίκτης (reclaimer/mixer) για την ομοιόμορφκη ανάμιξη του γεωυλικού με το τσιμέντο σε ολόκληρη τη σταθεροποιούμενη ζώνη
- Ισοπεδωτής (γκρέιντερ)
- Βυτιοφόρο
- Διανομέας τσιμέντου ή τσιμεντοπολτού
- Οδοστρωτήρας με οδοντωτό τύμπανο (κατσικοπόδαρο) για τα ιλυώδη και αργιλώδη εδάφη
- Οδοστρωτήρας λείου τυμπάνου για τα κοκκώδη εδάφη
- Ελαστικοφόρος (πνευματικός) οδοστρωτήρας (προαιρετικά)

Όλος ο μηχανικός εξοπλισμός που είναι απαραίτητος για την κατασκευή της σταθεροποιημένης με τσιμέντο Σ.Ε.Ο. πρέπει να βρίσκεται στη θέση του έργου πριν από την έναρξη των εργασιών.

5.2 Προετοιμασία επιφανειών

Η κατασκευαστική διαδικασία αρχίζει με την αφαίρεση της επιφανειακής στρώσης του εδάφους που μπορεί να είναι φυτική γη, υπάρχον οδόστρωμα ή λοιπά ακατάλληλα υλικά για τη σταθεροποίηση με τσιμέντο, σύμφωνα με τα πορίσματα της γεωτεχνικής έρευνας (βλπ. παράγραφο 4.2 της παρούσας).

Κατά τη φάση αυτή των εργασιών αποκαλύπτεται το πραγματικό εδαφικό υλικό που πρόκειται να σταθεροποιηθεί και μπορεί να απαιτηθεί προσαρμογή της αναλογίας προσθήκης τσιμέντου.

Η επιφάνεια του εδαφικού υλικού που πρόκειται να σταθεροποιηθεί πρέπει να διαμορφώνεται σε στάθμη τέτοια ώστε όταν ολοκληρωθεί η συμπύκνωση στον απαιτούμενο βαθμό να προκύπτει η προβλεπόμενη στη Μελέτη στάθμη.

Κατά το στάδιο αυτό ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής το προς επεξεργασία γεωυλικό και η κατάσταση της επιφάνειας.

Πριν από την έναρξη της επεξεργασία πρέπει να ελέγχεται το ποσοστό υγρασίας του γεωυλικού. Όταν το ποσοστό βρίσκεται κοντά στο βέλτιστο μπορεί να αρχίσει η εργασία θρυμματισμού των υλικών υψηλής πλαστικότητας (διογκούμενες άργιλοι). Όταν το ποσοστό αυτό είναι χαμηλό πρέπει να γίνεται διαβροχή πριν ή κατά τη διάρκεια της διαδικασίας θρυμματισμού.

Επισημαίνεται ότι η ανάμιξη του τσιμέντου με ξηρά αργιλικά υλικά μειώνει την αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας.

Όταν το έδαφος είναι υπερβολικά υγρό πρέπει να αερίζεται ή προστίθεται πρόσμικτο απορρόφησης υγρασίας, όπως υδράσβεστος.

Κατά τη φάση αυτή απαιτείται προσοχή στην απομάκρυνση πλεονάζοντος γεωυλικού, Επισημαίνεται ότι είναι ευχερέστερη η απόξεση του πλεονάζοντος υλικού μετά την επεξεργασία από ότι η προσθήκη εκ των

υστέρων διορθωτικής στρώσης. Πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ότι η προσθήκη τσιμέντου οδηγεί γενικά σε μικρή διόγκωση του επεξεργασμένου υλικού.

5.3 Εφαρμογή του τσιμέντου

Το τσιμέντο απαγορεύεται να διαστρώνεται υπό βροχή.

Πριν από τη διανομή του τσιμέντου πρέπει να έχει ολοκληρωθεί ο θρυμματισμός των σβώλων με τη χρήση του ανακυκλωτή ή δισκοσβάρνας ώστε να είναι στη συνέχεια ευχερής η ομογενοποίηση του μίγματος.

Ο διανομέας τσιμέντου πρέπει να έχει τη δυνατότητα ομοιόμορφης ρίψης τσιμέντου στην προβλεπόμενη ανά μονάδα επιφανείας ποσότητα. Το τσιμέντο μπορεί να εφαρμοσθεί υπό μορφή σκόνης ή τσιμεντοπολτού. Το όχημα διανομής τσιμεντοπολτού πρέπει να είναι εξοπλισμένο με διάταξη συνεχούς ανάδευσης/ανακύκλωσης για τη διατήρηση του πολτού ομοιογενούς και χωρίς διαχωρισμό των συστατικών του.

Η διανομή της προβλεπόμενης ποσότητας τσιμέντου ή τσιμεντοπολτού πρέπει να είναι ομοιόμορφή, να γίνεται κατά τρόπο ώστε ούτε να εκλύεται υπερβολική σκόνη, ούτε να λιμνάζει ή να τρέχει ο πολτός.

Η σκόνη δημιουργείται στην περιοχή μεταξύ των ακροφυσίων διανομής τσιμέντου και της επιφάνειας του εδάφους. Όταν το τσιμέντο φθάσει στην επιφάνεια του εδάφους παύει γενικά να υπάρχει πρόβλημα σκόνης, εκτός εάν επικρατεί ισχυρός άνεμος.

Όταν εφαρμόζεται τσιμεντοπολτός συνιστάται η διαμόρφωση χαμηλών σειραδίων γεωυλικού στα όρια της επεξεργαζόμενης ζώνης για την αποφυγή διαρροών.

5.4 Ανάμιξη

Προϋπόθεση για την έναρξη της διαδικασίας ανάμιξης είναι το έδαφος να μην είναι παγωμένο και η θερμοκρασία να είναι τουλάχιστον 4°C.

Η επί τόπου ανάμιξη πρέπει να γίνεται με χρήση μονοαξονικού ανακυκυκλωτή/αναμίκτη (reclaimer). Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν αγροτικές δισκοσβάρνες ή αναμοχλευτές για την αρχική ανάμιξη κοκκωδών υλικών, αλλά η τελική πρέπει υποχρεωτικά να γίνεται σε κάθε περίπτωση με reclaimer.

Η απαιτούμενη ποσότητα νερού για την εξασφάλιση της βέλτιστης υγρασίας μπορεί να προστίθεται στο τύμπανο ανάμιξης του ανακυκλωτή ή με βυτιοφόρο όχημα εξοπλισμένο με ράβδο πολλαπλών εκτοξευτήρων ρυθμιζόμενης παροχής.

Η ανάμιξη πρέπει να αρχίζει εντός 30 λεπτών από τη διανομή του τσιμέντου ή του τσιμεντοπολτού. Επισημαίνεται ότι είναι σημαντικό να έχει πραγματοποιηθεί ο θρυμματισμός των συνεκτικών εδαφικών υλικών, κυρίως των αργιλοϊλυωδών και αργιλικών, σε ολόκληρο το εύρος και βάθος της επεξεργασίας.

Το προς ανάμιξη γεωυλικό πρέπει να διέρχεται σε ποσοστό 100% από το κόσκινο των 45 mm και σε ποσοστό τουλάχιστον 60% από το κόσκινο των 4,00 mm. Σημειώνεται ότι όσο λεπτότερος θρυμματισμός επιτυγχάνεται, τόσο αυξάνουν οι επιδόσεις της επεξεργασίας με τσιμέντο. Ο ως άνω έλεγχος θρυμματισμού πρέπει να γίνεται πριν από την έναρξη των εργασιών ανάμιξης.

Η ανάμιξη πρέπει να συνεχίζεται μέχρι το μίγμα να αποκτήσει ομοιοχρωμία και την υγρασία που επιτρέπει την τελική συμπύκνωση στον απαιτούμενο βαθμό.

Το βάθος ανάμιξης εξαρτάται από τις απαιτήσεις που έχουν τεθεί κατά τον σχεδιασμό του οδοστρώματος, τις επί τόπου συνθήκες και τον διατιθέμενο εξοπλισμό. Οι σύγχρονοι ανακυκλωτές/αναμείκτες έχουν τη δυνατότητα ομοιόμορφης ανάμιξης σε βάθος έως 60 cm. Όταν απαιτείται σταθεροποίηση σε μεγαλύτερο βάθος από το επιτυγχανόμενο από τον διαθέσιμο εξοπλισμό, η εργασία πρέπει να γίνεται σε περισσότερες στρώσεις: αφαιρείται το γεωυλικό των ανωτέρων στρώσεων και αποθηκεύεται προσωρινά, σταθεροποιείται κατά τα ανωτέρω η κάτω στρώση και επαναλαμβάνεται η διαδικασία για τις ανώτερες στρώσεις.

Σημειώνεται πάντως ότι η διαδικασία των πολλαπλών στρώσεων είναι αυξημένης δαπάνης και απαιτεί περισσότερο χρόνο. Εναλλακτική λύση είναι η εφαρμογή στρώσης από κατεργασμένο θραυστό αμμοχάλικο

με τσιμέντο (ΚΘΑ) επάνω από μια στρώση γεωυλικού σταθεροποιημένου με τσιμέντο, η οποία έχει το κατά το δυνατόν μεγαλύτερο πάχος.

5.5 Συμπύκνωση

Οι εργασίες συμπύκνωσης συνιστάται να αρχίζουν κατά το δυνατόν ενωρίτερα από το πέρας της ανάμιξης, όμως πρέπει υποχρεωτικά όλες οι επιμέρους εργασίες της σταθεροποίησης να ολοκληρώνονται αυθημερόν.

Στην περίπτωση ιλυωδών και αργιλικών εδαφών η αρχική συμπύκνωση πρέπει να γίνεται με δονητικό οδοστρωτήρα με οδοντοφόρο τύμπανο (κατσικοπόδαρο), και να συνεχίζεται έως ότου το τύμπανο αρχίσει να "ανασηκώνεται" (“walking out”) επάνω στα ίχνη των οδοντώσεων που έχει διαμορφώσει στο εδαφικό υλικό.

Για τη συμπύκνωση αμμοχαλικωδών υλικών και την τελική συμπύκνωση ιλυωδών και αργιλικών εδαφών μπορεί να χρησιμοποιηθεί δονητικός οδοστρωτήρας λείων τυμπάνων ή ελαστικοφόρος οδοστρωτήρας.

Όλων των τύπων τα σταθεροποιούμενα με τσιμέντο εδάφη πρέπει να συμπυκνώνονται ομοιόμορφα σε βαθμό τουλάχιστον 95% της μέγιστης εργαστηριακής ξηράς πυκνότητας. Η απαίτηση αυτή πρέπει να προκύπτει ως ο μέσος όρος 5 δοκιμών από τις οποίες σε καμιά δεν πρέπει να προκύπτει συμπύκνωση μικρότερη του 93%

Η συμπύκνωση μπορεί να ελεγχθεί και εμπειρικά με τη διέλευση τριαξονικού φορτωμένου φορτηγού με μικρή και σταθερή ταχύτητα (V≈10 km/h) κατά μήκος της σταθεροποιημένης Σ.Ε.Ο. και επισήμανση των θέσεων αυξημένων παραμορφώσεων (βλ. προηγούμενο Πίνακα 3) και κατ’ επιλογή απ’ αυτές γίνεται δειγματοληψία, για τον προσδιορισμό της συμπύκνωσης και των ορίων Atterberg.

5.6 Τελική διαμόρφωση και συντήρηση

Μετά από την συμπύκνωση με οδοστρωτήρα λείων τυμπάνων ακολουθεί η τελική ισοπέδωση με grader.

Η τελική επιφάνεια της στρώσης μετά την κατά τα ανωτέρω συμπύκνωσή της πρέπει να υπέρκειται ελαφρά της θεωρητικής στάθμης της Μελέτης, να είναι δυνατόν οι απαιτούμενες στάθμες και επικλίσεις να μπορούν να διαμορφωθούν με απόξεση και να μην απαιτείται η προσθήκη λεπτών στρώσεων. Μετά από την απόξεση τελικής διαμόρφωσης η επιφάνεια πρέπει να κυλινδρώνεται εκ νέου, ώστε να είναι ομαλή και απαλλαγμένη από τυχόν σχισμές και χαλαρά υλικά

Οι εργασίες φινιρίσματος πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί εντός 4 ωρών από την έναρξη της ανάμιξης.

Όταν από τα έτοιμα τμήματα του σταθεροποιημένου με τσιμέντο εδάφους χρειάζεται να διέλθουν μηχανήματα για την εκτέλεση εργασιών σε γειτονικά τμήματα του έργου πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας για την αποφυγή ζημιών, όπως η εφαρμογή υγράς συντήρησης με ψεκασμό νερού ή η επίστρωση με ασφαλτικό γαλάκτωμα, εάν αυτό προβλέπεται στη Μελέτη. Μετά την εφαρμογή των μέτρων αυτών τα μηχανήματα του έργου μπορούν να κυκλοφορούν επί της σταθεροποιημένης στρώσης.

5.7 Επιτρεπόμενες κατασκευαστικές ανοχές

Η άνω επιφάνεια της σταθεροποιημένης με τσιμέντο Σ.Ε.Ο. δεν επιτρέπεται να αποκλίνει από τη θεωρητική στάθμη (που ορίζεται στη Μελέτη) περισσότερο από +20 mm ή -30 mm.

Οι εγκάρσιες κλίσεις, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, στα συνεκτικά εδάφη εφαρμόζεται τουλάχιστον 4%, ενώ στα μη συνεκτικά τουλάχιστον 2%.

Η παραλαβή πρέπει να γίνεται με γεωμετρική χωροστάθμιση ανά διατομή, σε όλα τα σημεία αλλαγής των εγκάρσιων κλίσεων, που ορίζονται στη μελέτη και κατ’ ελάχιστον στον άξονα και στις εκατέρωθεν απολήξεις της Σ.Ε.Ο.

5.8 Έλεγχοι και δοκιμές κατά την κατασκευή

5.8.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να ελέγχονται σε διαρκή βάση:

- Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο
- Η αναλογία διανομής (συνάρτηση παροχετευτικότητας ακροφυσίων και ταχύτητας οχήματος διανομής)
- Η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος
- Το βάθος ανάμιξης
- Ο βαθμός συμπύκνωσης
- Τα εφαρμοζόμενα μέτρα συντήρησης

5.8.2 Κομβικά σημεία ελέγχων

Παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής πρέπει να γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

α) Μετά την αποξήλωση της επιφανειακής στρώσης φυτικής γης ή υπάρχοντος οδοστρώματος
   - Έλεγχος της διαμορφωθείσας στάθμης του προς επεξεργασία γεωυλικού
   - Έλεγχος ύπαρξης ασταθών εδαφικών υλικών και γεωτεχνική αξιολόγηση αυτών για τον καθορισμό των τοπικών απαιτήσεων επεξεργασίας (κυρίως του ποσοστού προσθήκης τσιμέντου)

β) Πριν από την έναρξη εφαρμογής του τσιμέντου
   - Έλεγχος του μηχανικού εξοπλισμού
   - Έλεγχος της τεχνικής κατάστασης των κοπτικών οδόντων του ανακυκλωτή
   - Έλεγχος των ακροφυσίων διανομής τσιμέντου και τσιμεντοπολτού και των συστημάτων ελέγχου παροχής των οχημάτων διανομής και πραγματοποίηση τυχόν απαιτούμενων ρυθμίσεων.

γ) Δοκιμαστικό τμήμα
   - Αξιολόγηση της μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών που έχει προτείνει ο Ανάδοχος
   - Έλεγχος των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών δοκιμών που προβλέπονται στη μελέτη σχεδιασμού του μίγματος

δ) Κατά την εφαρμογή του τσιμέντου
   - Έλεγχος της ακρίβειας της διανεμόμενης ποσότητας
   - Διασφάλιση ότι οι διαδικασίες ανάμιξης αρχίζουν εντός 30 λεπτών από τη διανομή του. τόσο ως προς το βάθος, όσο και ως προς τον επιτυγχανόμενο θρυμματισμό
   - Επαλήθευση της αποτελεσματικότητας της ανάμιξης τόσο ως προς το βάθος, όσο και ως προς τον επιτυγχανόμενο θρυμματισμό.

ε) Κατά τη συμπύκνωση
   - Έλεγχος των οδοστρωτήρων για τη διαπίστωση ότι διαθέτουν το απαιτούμενο στατικό φορτίο και ότι τα συστήματα διαβροχής και οι αποξέστες τους λειτουργούν ικανοποιητικά
   - Διασφάλιση ότι οι διαδικασίες συμπύκνωσης αρχίζουν αμέσως μετά την ολοκλήρωση της ανάμιξης
   - Έλεγχος της επιτυγχανόμενης συμπύκνωσης και πυκνότητας με πυρηνικές συσκευές, ή με τη μέθοδο κώνου άμμου για τη διαπίστωση τήρησης των απαιτήσεων της εγκεκριμένης από την Αρμόδια Αρχή μελέτης σχεδιασμού του μίγματος

στ) Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών
   - Έλεγχος ομαλότητας
   - Έλεγχος μέτρων συντήρησης και προστασίας σταθεροποιημένης στρώσεις σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου

5.8.3 Απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχοι κατασκευής (έλεγχοι πεδίου)

Η σταθεροποιημένη στρώση πρέπει να πληροί με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων και επί τόπου δοκιμών τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Το συνολικό πάχος της σταθεροποιούμενης με τσιμέντο στρώσης δεν πρέπει να διαφέρει πάνω από 30 mm από το συμβατικό πάχος. Έλεγχοι πάχους πρέπει να διενεργούνται ταυτόχρονα με τον έλεγχο συμπύκνωσης. Αν οι έλεγχοι πυκνότητας γίνονται με πυρηνικές μεθόδους τότε οι έλεγχοι πάχους στρώσης πρέπει να γίνονται με διάνοιξη οπών σε όλο το βάθος της σταθεροποιημένης στρώσης.

Αρχικά πρέπει να γίνονται έλεγχοι πάχους κάθε 100 m σε τυχαίες θέσεις. Εφ’ όσον το πάχος ικανοποιεί την απαίτηση αυτή οι έλεγχοι μπορούν να γίνουν κάθε 300 m. Αν αντιθέτως παρουσιαστεί περίπτωση μη συμμόρφωσης προς τα τεθέντα όρια οι έλεγχοι πρέπει να πυκνώνουν έτσι ώστε να εντοπισθεί πλήρως η περιοχή με μειωμένο πάχος.

Αν το πάχος προκύψει μικρότερο του συμβατικού μέχρι 30 mm η στρώση μπορεί να παραληφθεί υπό όρους καθοριζόμενους από την Αρμόδια Αρχή. Αν η υστέρηση του πάχους υπερβαίνει τα 25 mm τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποξηλώσει τη στρώση και να την ανακατασκευάσει στο ορθό πάχος.

Η διάνοιξη των οπών (τόσο για τον έλεγχο του πάχους όσο και για το έλεγχο της συμπύκνωσης) και η επαναπλήρωση αυτών με υλικά κατάλληλα συμπυκνωμένα αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου και πρέπει να εκτελείται υπό την επίβλεψη της Αρμόδιας Αρχής.

β. Η ποσότητα του τσιμέντου που προστίθεται στο εδαφικό υλικό πρέπει να ελέγχεται ανά παρτίδα (ποσότητα του εδαφικού υλικού μιας απλής στρώσης όχι μεγαλύτερης από 1.000 m^2) με τη διενέργεια τριών τουλάχιστον ελέγχων.

Για τον έλεγχο αυτό μπορεί να τοποθετείται στην επιφάνεια της διάστρωσης πλαστικό φύλλο ή μουσαμάς ή κατάλληλο δοχείο γνωστής επιφάνειας και να συλλέγεται και να ζυγίζεται η ποσότητα του τσιμέντου ή τσιμεντοπολτού που εναποτίθεται από τον διανομέα.

Δεν επιτρέπεται η απόκλιση περισσότερο από το 10% της προδιαγραμμένης ποσότητας τσιμέντου ανά τετραγωνικό μέτρο της επεξεργαζόμενης επιφάνειας.

Εάν έχει χρησιμοποιηθεί τσιμεντοπολτός παρασκευασμένος από τον Ανάδοχο, πρέπει να ελέγχεται η και η περιεκτικότητα του πολτού σε τσιμέντο.

γ. Έλεγχος του βάθους αναμόχλευσης του εδαφικού υλικού και του βάθους ανάμιξης του υλικού με κατάλληλο κανόνα. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να είναι συνεχής προκειμένου να διασφαλίζεται ότι το πάχος της στρώσης μετά το πέρας της συμπύκνωσης είναι το απαιτούμενο.

Η ανάμιξη σε επιπλέον βάθος μεγαλύτερο από το 10% του προδιαγραμμένου αποτελεί ένδειξη ανεπάρκειας της ποσότητας τσιμέντου και στην περίπτωση αυτή πρέπει να προστίθεται επιπλέον ποσότητα τσιμέντου με επιβάρυνση του Αναδόχου.

δ. Έλεγχος της υγρασίας του μίγματος μετά την ανάμιξη, τη διάστρωση και κατά τη συμπύκνωση με μια τυχαία δοκιμή σε κάθε παρτίδα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2.

ε. Έλεγχος της διαβάθμισης του θρυμματισμένου εδαφικού υλικού προς επιβεβαίωση ότι έχουν τηρηθεί οι απαιτήσεις της παραγράφου 5.4 της παρούσας. Πρέπει να πραγματοποιούνται τουλάχιστον τρεις έλεγχοι διαβάθμισης σε κάθε παρτίδα.

στ. Η πυκνότητα της σταθεροποιημένης στρώσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας που προσδιορίζεται από την πρότυπη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2.

Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται πριν περάσουν 12 ώρες από το πέρας των εργασιών συμπύκνωσης, σε 5 τουλάχιστον δείγματα ανά παρτίδα (ένα δοκίμιο κάθε 200 m^2 και καμία μεμονωμένη τιμή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 93% της ως άνω μέγιστης εργαστηριακής τιμής.

Όταν χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου της πυκνότητας επιτόπου σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D8167/D8167M, το κριτήριο συμμόρφωσης παραμένει το ίδιο, αλλά ο ρυθμός δειγματοληψίας και ελέγχων πρέπει να διπλασιάζεται.

ζ. Οι θέσεις δειγματοληψίας συμπυκνωμένου σταθεροποιημένου υλικού για την εκτέλεση δοκιμών προσδιορισμού του επιτυγχανόμενου δείκτη CBR επιλέγονται από την Αρμόδια Αρχή. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, συνιστάται να λαμβάνονται 6 δοκίμια ανά ημερήσια εφαρμογή σταθεροποίησης ή ανά 2.000 m^2 τελικής επιφάνειας επεξεργαζόμενης ζώνης (περίπου αναλογία 1 δοκίμιο για δοκιμή CBR προς δύο δοκίμια για δοκιμή Proctor)

Ο μέσος όρος X_6 6 δοκιμών CBR πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση 1 και οι μεμονωμένες τιμές στην εξάδα τη σχέση 2. Η δοκιμή CBR εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-47 σε δοκίμια που παρασκευάζονται από το επιτόπου μίγμα εδαφικού υλικού τσιμέντου και νερού πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης και συμπυκνώνονται στο εργαστήριο σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor.

$$\overline{X}_6 >= CBR_{\pi\rho o\delta} + 1.10S \quad (1)$$

$$X_i >= CBR_{\pi\rho o\delta} - 1\ \% \quad (2)$$

όπου:

S η τυπική απόκλιση των τιμών CBR των 6 δοκιμίων

$\overline{X}_6$ ο μέσος όρος των 6 τιμών CBR

X_i οι μεμονωμένες τιμές CBR = 1,2,3,…6

Επισημαίνεται ότι τα αποτελέσματα των ως άνω εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών πρέπει να τηρούνται στον φάκελο ποιοτικών στοιχείων του Έργου και αποτελούν προϋπόθεση για την παραλαβή των εργασιών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας ως περαιωμένης σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και την παραλαβή της, η Αρμόδια Αρχή πρέπει να προβαίνει στους ακόλουθους ελέγχους:

α. Έλεγχο φακέλου εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών καθώς και δοκιμών πεδίου.

β. Έλεγχο της τελικής στάθμης της επιφάνειας και της ομαλότητας κάθε στρώσης, για την επιβεβαίωση ότι δεν παρουσιάζονται τοπικές υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες από ±3 cm σε σχέση με τα αντίστοιχα υψόμετρα που ορίζονται στη Μελέτη.

γ. Έλεγχο των μέτρων συντήρησης και προστασίας της σταθεροποιημένης με τσιμέντο στρώσης

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα [m^3] με λήψη αρχικών και τελικών διατομών υπό την παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, και αναλυτική ογκομέτρηση βάσει αυτών.

Εναλλακτικά, εφ' όσον προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου μπορεί να γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο επιφανείας Σ.Ε.Ο. που έχει σταθεροποιηθεί με τσιμέντο σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ή ανά τόνο τσιμέντου που έχει ενσωματωθεί.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών

2) Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση ενσωμάτωσης του έργου όλων των απαιτούμενων υλικών.

3) Η προετοιμασία του χώρου εκτέλεσης των εργασιών σταθεροποίησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα.

4) Η διανομή τσιμέντου και η ανάμιξή του επί τόπου, η συμπύκνωση και η συντήρηση της στρώσης (μεμβράνη σφράγισης).

5) Η αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών μη αποδεκτού δοκιμαστικού τμήματος, όταν για την απόρριψη ευθύνεται ο Ανάδοχος. Σε αντίθετη περίπτωση οι εργασίες αυτές επιμετρώνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

6) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Η προμήθεια υλικών για την κατασκευή της Σ.Ε.Ο. από πηγές εκτός του έργου, όπως από δανειοθαλάμους, λατομεία, ή ορυχεία επιμετρείται ιδιαιτέρως.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Κατάταξη εδαφικών κλασμάτων κατά AASHTO (ASTM D 3282-15)

Επειδή η κατάταξη αυτή εξακολουθεί να βρίσκει ευρεία εφαρμογή, παρά τη θέση σε ισχύ του Προτύπου ΕΛΟΤ 16907-2, παρατίθεται ο ακόλουθος Πίνακας, ο οποίος προέρχεται από το ως άνω Αμερικανικό Πρότυπο. Το αναφερόμενο Αμερικανικό κόσκινο No 200 είναι ανοίγματος 75 μm (0,075 mm)

Πίνακας Α.1 - Κατάταξη εδαφικών υλικών κατά AASHTO, σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D 3282-15

Γενική κατάταξη	Κοκκώδη υλικά **(διερχόμενα από το κόσκινο No 200 ≤ 35%)**							Ιλυοαργιλικά Υλικά **(διερχόμενα από το κόσκινο No 200 >35%)**				
Κατάταξη κατά ομάδες (*)	A-1			A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
Ανάλυση κόσκινων: ποσοστό % διερχομένων:												
No 10 (2,00 mm)	50 max											
No 40 (0,425 mm)	30 max	50 max	51 min									
No200 (0,075 mm)	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min	
Χαρακτηριστικά κλάσματος διερχομένου από το κόσκινο No 40 (0,425 mm)												
Όριο υδαρότητας				40 max	41 min	40 max	41 min	40 min	41 min	40 max	41 min	41 max
Δείκτης πλαστικότητας	6 max		NP	10 max	10max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min	11 max
Δείκτης Ομάδας	0		0	0	4 max			8 min	12 min	16 max	20 max	
Συνήθεις τύποι σημαντικών επιμέρους υλικών που αποτελούν το σύνολο του εδαφικού υλικού	Λιθώδη τεμάχια αμμοχάλικων και άμμου		Λεπτά υλικά	Ιλυοαργιλικά αμμοχάλικα και άμμος				Ιλυώδη εδάφη			Αργιλικά εδάφη	
Γενική κατάταξη σε υποκατηγορίες	Εξαιρετικά έως καλά							Αποδεκτά έως πτωχά				

(*): Διαδικασία κατάταξης: Ο πίνακας σαρώνεται από αριστερά προς τα δεξιά με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα δοκιμών και η ισχύουσα ομάδα προκύπτει των αριστερά ευρισκόμενων τιμών.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Κατάταξη εδαφικών υλικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2

Παρατίθενται οι πίνακες κατάταξης των εδαφικών υλικών (soil groups) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2 με βάση τα εγγενή (intrinsic) χαρακτηριστικά τους προς χρήση στις χωματουργικές εργασίες.

Σημειώνεται ότι η χρήση των πινάκων αυτών, παρά την πληρότητά τους, δεν έχει ακόμη διαδοθεί ευρέως.

Table 3 — Soil groups for earthworks based on intrinsic soil parameters

Table 3a — Very coarse soils

Main Group	Group name	Particle size fractions, mm				Uniformity coefficient C_u	Soil group symbol	Comments	
		≤ 63	– > 63–200	– > 200–630	> 630				
Very coarse soil group 1	large boulders > 630 mm	≤ 30 %	less than large boulders			n/a	LBo1	The behaviour in fill is controlled by the fraction > 63 mm. Fraction < 63 mm can be classified as an additional parameter if relevant Size of blocks shall be considered for excavation	Normally soil has to be processed before using in earth structures
	boulders 200 to 630 mm		less than boulders		less than boulders		Bo1		
	cobbles 63 to 200 mm			less than cobbles			Co1		
Very coarse soil group 2	**large boulders** > 630 mm	≤ 70 %	less than large boulders			n/a	LBo2	The behaviour in fill is controlled by the fraction ≤ 63 mm Fraction ≤ 63 mm shall be classified. Size of blocks shall be considered for excavation	
	boulders 200 to 630 mm		less than boulders		less than boulders		Bo2		
	cobbles 63 to 200 mm			less than cobbles			Co2		
NOTE The fractions of large boulders, boulders and cobbles may be determined by visual volumetric assessment.									

Table 3b — Coarse soils (< 5 % fines)

Main Group	Group name	Particle size fractions, mm				Uniformity coefficient C_u	Soil group symbol	Comments
		≤ 0,063 (fines)	> 0,063–2	> 2	> 63			
Coarse soil	Gravel widely graded	< 5 %	less than material > 2 mm	more than material > 0,063–2 mm	≤ 30 %	≥ 6	GrW	Normally soil is usable in earth structure
	Gravel narrowly graded					< 6	GrN	
	Sand widely graded		more than material > 2 mm	less than material > 0,063 to 2 mm		≥ 6	SaW	
	Sand narrowly graded					< 6	SaN	

Table 3c — Composite soils (5 % to 15 % fines)

Main Group	Group Name	Particle size fractions, mm				Uniformity coefficient, C_u	Soil group symbol	Comments
		≤ 0,063 (fines)	> 0,063–2	> 2	> 63			
Composite coarse soil	Gravel-Fines-Mixture	5 % to ≤ 15 %	less than material > 2 mm	more than material > 0,063–2 mm	≤ 20 %	≥ 6	CGrW	Normally soil is usable in earth structure
						< 6	CGrN	
	Sand-Fines-Mixture		more than material > 2 mm	less than material > 0,063 to 2 mm		≥ 6	CSaW	
						< 6	CSaN	

Table 3d — Intermediate and Fine soils (more than 15 % fines)

Main Group	Group Name	Particle size fraction of fines, mm	Further Grouping Parameters (intrinsic properties)			Soil group symbol	Comments
		≤ 0,063	Liquid limit, Wl	Plasticity Index, Ip	Methylene Blue Value		
Intermediate soil	Intermediate soil – low plasticity	15 % to ≤ 35 %	< 35 %	≤ 12 %	≤ 2.5	ISL	Normally soil is usable in earth structure
	Intermediate soil — medium to high plasticity			>12 %	> 2.5	ISH	
Fine soil	Low plasticity fines	> 35 %	< 35 %	≤ 12 %	≤ 2.5	SiL, CIL	Distinction between Silt and Clay in fine soils is made on the basis of the A line (see Figure 1)
	medium plasticity fines		35–≤ 50 %	> 12 %–22 %	> 2.5	SiM, CIM	
	High plasticity fines		50–≤ 70 %	22 – 40 %	> 6	CIH	
	Very high plasticity fines		> 70 %	> 40 %	n/a	CIV	These should be presumed to be not usable unless testing, local experience, or treatment demonstrate otherwise
	Extremely high plasticity fines		> 70 %	Above A-Line in Plasticity Chart (Figure 1)	n/a	CIE	

NOTE Fine soils may be classified using Liquid limit or Plasticity Index or Methylene Blue Value or some combination thereof. A common basis of such a classification is the Plasticity Chart, see Figure 1.

Table 3e — Organic soil groups

Main Group	Group Name	Particle size fractions, mm				Further Grouping Parameters (intrinsic properties)			Soil group symbol	Comments
		≤ 0,063 (fines)	> 0,063–2	> 2– 63	> 63	Liquid limit, Wl	Plasticity Index, Ip	Methylene Blue Value		
Low organic soil (2 %–6 % organic content, see notes)	Low organic sand	≤ 35 %	65 % to 100 %	< 10 %		n/a			LOSa	Normally only used as structural fill with organic contents up to about 6 %, although national practices in testing methods and specifications vary
	Low organic silt	> 35 %	< 65 %			< 35 %	< 12	≤ 2.5	LOSi	
	Low organic clay	> 50 %				35-50 %	12-22	> 2.5	LOCI	
Medium organic soil (6 %–20 % organic content, see notes)	Medium organic sand	≤ 35 %	65 % to 100 %			n/a		n/a	MOSa	
	Medium organic silt	> 35 %	< 65 %			< 35 %	< 12		MOSi	
	Medium organic clay	> 50 %				35-50 %	12-22		MOCI	
Organic soil	Peat					n/a			PE	normally not used in earthworks

NOTE 1 These organic contents are based on using a loss of ignition test method. Other test methods, such as, addition to sodium hydroxide or titration or oxidation with $KMnO_4$ will give different values.

NOTE 2 There is no EN standard for determination of the organic content, therefore national test methods should be used.

Table 3f — Fill or Made Ground

Main Group	Group Name	Grain size, mm	Further Grouping Parameters (intrinsic properties)	Soil group symbol	Comments
Fill or Made ground		all grain sizes		FN	made ground of natural materials Classification of materials is similar to that given in Table 3a – 3e
				FA	made ground of manufactured materials

Παράρτημα Γ
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Γ.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Γ.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

α) Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και για τον χειρισμό του να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/οχήματος.

β) Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

γ) Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

δ) Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Γ.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Γ.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Όταν τα υλικά κατασκευής της Σ.Ε.Ο προέρχονται από δανειοθαλάμους, έχουν εφαρμογή οι όροι προστασίας περιβάλλοντος που αναφέρονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00.

Συνιστάται η αποφυγή διάστρωσης χύδην τσιμέντου όταν επικρατούν άνεμοι, τόσο για την αποφυγή του διασκορπισμού του όσο και την αποφυγή δημιουργίας όχλησης γύρω από τον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] NCHRP Web-Only Document *144 – Recommended Practice for Stabilization of Subgrade Soils & Base Materials, 2009*

[2] *Guide to Cement-Stabilized Subgrade Soils. Portland Cement Association, Washington, DC, and National Concrete Pavement Technology Center, Iowa State University, Ames, IA*

[3] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[4] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[5] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[6] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[7] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[8] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[9] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Π.Δ.338/2001 - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[11] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 ,*Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-26 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γης

Road shoulders with horticultural soil and aggregates mixture

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά.....

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας.....

5.2 Ανάμιξη, διάστρωση και συμπύκνωση.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γης

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών διαμόρφωσης της ανώτερης στρώσης του μη σταθεροποιημένου ερείσματος της οδού με χρήση μίγματος αδρανών υλικών, φυτικής γης και σπόρων χλοοταπήτων ανθεκτικών στο πάτημα (φυτικό έρεισμα).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-10-05-02-01	*Lawn turf sowing -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13242	*Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Μη σταθεροποιημένο έρεισμα

Είναι το πλάτος που ορίζεται από το άκρο του οδοστρώματος μέχρι τη στέψη των πρανών επιχωμάτων ή του πόδα των πρανών ορυγμάτων. Στο πλάτος του ερείσματος επιτρέπεται να τοποθετούνται βατά από όχημα ρείθρα αποχέτευσης. Το υπερυψωμένο έρεισμα που διαχωρίζεται με κράσπεδο από την επιφάνεια κυκλοφορίας ονομάζεται πεζοδρόμιο. (Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων - Διατομές, "ΟΜΟΕ-Δ", 2001).

Τα μη σταθεροποιημένα ερείσματα χρησιμεύουν για την τοποθέτηση στηθαίων, πινακίδων σήμανσης, για την κυκλοφορία των πεζών όταν δεν προβλέπονται πεζοδρόμια, για τις εργασίες συντήρησης της οδού (και για την εναπόθεση του χιονιού κατά τους χειμερινούς μήνες), για την τοποθέτηση των βατών από όχημα πλευρικών διατάξεων αποχέτευσης - αποστράγγισης της οδού, καθώς και για τη διέλευση υπόγειων αγωγών των δικτύων εξυπηρέτησης της οδού.

Το πλάτος του μη σταθεροποιημένου ερείσματος εξαρτάται από:

- Την ομάδα διατομής της οδού.
- Την ύπαρξη ή όχι σταθεροποιημένου ερείσματος (ΛΕΑ ή ΛΠΧ).

- Τις ιδιαίτερες λειτουργικές απαιτήσεις μιας τυπικής διατομής.

Τα μη σταθεροποιημένα ερείσματα που έχουν πλάτος ≥ 2,00m, επιτρέπουν τη στάση ενός επιβατηγού οχήματος χωρίς ιδιαίτερη παρενόχληση της διερχόμενης κυκλοφορίας καθώς και τις εκτροπές της μη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας από τις λωρίδες κυκλοφορίας.

Τα μη σταθεροποιημένα ερείσματα στα οποία αποχετεύεται το οδόστρωμα, διαμορφώνονται με επίκλιση 12%, διαφορετικά με επίκλιση 6%.

3.2 Φυτικό έρεισμα

Είναι η επιφανειακή στρώση ερείσματος αποτελούμενη από μίγμα αδρανών και επιλεγμένης φυτικής γης, στην οποία έχει εφαρμοσθεί σπορά χλοοτάπητα για την αύξηση της αντοχής σε διάβρωση και βελτίωση της αισθητικής, χωρίς όμως να εμφανίζει ενδοτικότητα στα επιβαλλόμενα κινητά φορτία.

Εφαρμόζεται σε μη σταθεροποιημένα ερείσματα, όταν δια μέσου αυτών αποστραγγίζεται το κατάστρωμα της οδού προς ανεπένδυτη τάφρο ή χαμηλό πρανές καθώς και σε υπερυψωμένα ερείσματα αστικών οδών όπως π.χ. μεταξύ κρασπέδου και ποδηλατοδρόμου (βλ. Εικόνα 1)



Εικόνα 1 - Υπερυψωμένο φυτικό έρεισμα μεταξύ αστικής οδού και ποδηλατοδρόμου

Τα φυτικά ερείσματα συνδυάζουν την ευστάθεια και φέρουσα ικανότητα των συμπυκνωμένων αμμοχαλίκων με τις απαραίτητες για την ανάπτυξη βλάστησης ιδιότητες της φυτικής γης. Απαιτούν όμως τακτική συντήρηση (άρδευση, κούρεμα κλπ) και η χρήση τους δεν είναι αρκετά διαδεδομένη στα οδικά έργα, ιδιαίτερα σε περιοχές με ξηρό κλίμα. Συνήθως το πάχος τους είναι περί τα 8 cm.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι θέσεις εφαρμογής των ερεισμάτων από μείγμα αδρανών και φυτικής γης, καθώς και το πάχος των στρώσεων αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης. Επίσης στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται η αναλογία ανάμιξης θραυστών αδρανών και φυτικής γης, καθώς και τα χαρακτηριστικά του μίγματος των σπόρων που ενσωματώνονται στο μίγμα. Η επιλογή των σπόρων πρέπει να βασίζεται στα κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής στην οποία εφαρμόζεται η εν λόγω κατασκευή.

Τα αδρανή προς χρήση στην οδοποιία πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13242 και υποχρεωτικά να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

(α) Αδρανή υλικά

Το θραυστό αδρανές υλικό κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13242 απαιτείται να πλένεται για την απομάκρυνση της πλεονάζουσας παιπάλης και ο μέγιστος κόκκος συνιστάται να μην υπερβαίνει τα 20 mm (100% διερχόμενα από το κόσκινο των 20 mm με δοκιμή εκτελούμενη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1).

(β) Φυτική γη ή κηπευτικό χώμα

Γενικώς μπορεί να χρησιμοποιούνται τα προϊόντα εκσκαφής της επιφανειακής στρώσης του φυσικού εδάφους που είναι κατάλληλα για ανάπτυξη χλοοτάπητα ή ενδημικής ποώδους βλάστησης.

Η επιλογή του ως άνω υλικού πρέπει να γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- να είναι γόνιμο, με χαμηλό ποσοστό ενεργού $CaCO_3$,
- να προέρχεται από επιφανειακά στρώματα των θέσεων απόληψης
- να είναι εύθρυπτο, αμμοαργιλώδους σύστασης, με αναλογία σε άμμο τουλάχιστον > 50 %.
- να είναι κατά το δυνατόν απαλλαγμένο από σβώλους πηλού, αγριόχορτα (κυρίως αγριάδα και κύπερη), υπολείμματα ριζών, λίθους μεγαλύτερους των 2,5 cm και άλλα ξένα ή τοξικά υλικά, βλαβερά για την ανάπτυξη φυτών.

Τα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, συνιστάται να έχουν ως εξής:

- κλάσμα 0,063 / 4,00 mm 20 έως 70%
- κλάσμα 0,005 / 0,063 mm 10 έως 60%
- κλάσμα < 0,005 mm 5 έως 30%

Επιπρόσθετα, συνιστάται το pH να κυμαίνεται μεταξύ 6% και 8% και η περιεκτικότητα σε οργανικά συστατικά μεταξύ 3% και 10%.

(γ) Σπόροι

Οι ποικιλίες που επιλέγονται προς σπορά πρέπει να είναι ανθεκτικές στο πάτημα. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνήθως χρησιμοποιούμενα είδη κατά φθίνουσα τάξη αντοχής στο πάτημα.

Πίνακας 1 - Ποικιλίες ειδών χλοοταπήτων με αντοχή στο πάτημα
[πηγή: ΕΛΟΤ ΤΟΠ 1501-10-05-02-01, Πίνακας 7]

1. *ZOYSIA GRASS*	ΜΕΓΑΛΗ
2. *BERMUDA GRASS*	
3. *PERENNIAL RYE GRASS*	
4. *TALL FESCUE (F. arundinaceae)*	
5. *POA PRATENSIS*	
6. *FINE FESCUE*	
7. *ST. AUGUSTINE GRASS*	
8. *AGROSTIS*	
9. *DICHONDRA*	ΜΙΚΡΗ

Η σύνθεση του μίγματος των σπόρων πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στη φυτοκοινωνιολογική ζώνη του Έργου και να καθορίζεται από Γεωπόνο. Αλλαγή των αναλογιών του μίγματος ή προσθήκη άλλων ειδών σπόρων, επιτρέπεται μόνο μετά από τεκμηρίωση από τον Ανάδοχο του Έργου και αφού εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Οι σπόροι πρέπει να είναι πρόσφατης παραγωγής (το πολύ 2-3 ετών), καθαροί, ώριμοι, απολυμασμένοι και απεντομωμένοι, να έχουν βλαστικότητα πάνω από 85% και χρώμα στιλπνό.

Κατά τη διάρκεια μεταφοράς και αποθήκευσής τους πρέπει να προστατεύονται από συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας καθώς επίσης και από τρωκτικά.

Το μίγμα σπόρων πρέπει να αποτελείται από τους καλύτερους ποιοτικά διαθέσιμους σπόρους του είδους ή της ποικιλίας που διατίθενται στην αγορά και να συμμορφώνεται με τα οριζόμενα στο Π.Δ. 37/2021 (Βιβλιογραφία [9])

Επισημαίνονται επίσης οι προβλέψεις του Π.Δ. 365/2002 (Βιβλιογραφία [8]), όπως αυτό συμπληρώθηκε, τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα.

Βάσει των διατάξεων αυτών το μίγμα των σπόρων πρέπει να έχει διέλθει από τους προβλεπόμενους φυτοϋγειονομικούς ελέγχους από αρμόδιο προς τούτο φορέα και να μεταφέρεται στον τόπο του έργου σε σφραγισμένους σάκους με τις ακόλουθες ενδείξεις (τυπωμένες ή σε συνοδευτική καρτέλα):

α. Είδη των σπόρων και η επί της εκατό αναλογία τους

β. Βαθμός καθαρότητας (πρέπει να είναι πάνω από 98%)

γ. Βαθμός βλαστικότητας (πρέπει να είναι πάνω από 85%)

δ. Αριθμός των καθαρών ζωντανών σπόρων

ε. Χρόνος παραγωγής

στ. Επωνυμία του παραγωγού

Η ποσότητα των σπόρων που χρειάζονται για κάθε τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας εξαρτάται από το είδος των σπόρων (π.χ. για την αγριάδα μπορεί να χρειαστούν 8 gr).

(δ) Νερό

Το χρησιμοποιούμενο νερό για τη διαβροχή του μίγματος αδρανών - φυτικής γης πρέπει να είναι απαλλαγμένο από βλαβερά για τους σπόρους συστατικά, όπως έλαια, οξέα, αλκαλικά συστατικά ή άλατα κλπ. Συνιστάται η χρήση πόσιμου νερού.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας

Πριν από την κατασκευή της ανώτερης στρώσης του ερείσματος με τα υλικά της παραγράφου 4.2 της παρούσας, απαιτείται να έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή των υποκείμενων στρώσεων του ερείσματος καθώς και όλες οι στρώσεις του οδοστρώματος. Στην περιοχή όπου πρόκειται να εφαρμοσθεί το μίγμα αδρανών-φυτικής γης, πρέπει να αφαιρεθεί τυχόν υπάρχον υλικό σε βάθος 8,0 cm.

5.2 Ανάμιξη, διάστρωση και συμπύκνωση

Ο όγκος του προς εφαρμογή μίγματος πρέπει να αποτελείται από ποσοστό 50±10% αδρανών και 50±10% φυτικής γης με προσθήκη ικανής ποσότητας νερού για τη συμπύκνωση.

Το παραγόμενο μίγμα πρέπει να είναι ομοιογενές.

Η διάστρωση του μίγματος πρέπει να γίνεται ομοιόμορφα και να διαμορφώνονται οι επιφάνειες σύμφωνα με τις προβλεπόμενες στη Μελέτη επικλίσεις έτσι ώστε το συμπυκνωμένο πάχος να είναι περίπου 8,0 cm.

Σβώλοι και λίθοι με διάμετρο μεγαλύτερη από 2,5 cm πρέπει να απομακρύνονται.

Πριν από τη συμπύκνωση, η επιφάνεια του μίγματος σπέρνεται με σπόρους στην καθοριζόμενη στη Μελέτη αναλογία (συνήθως 8,5 g/m^2).

Η συμπύκνωση του υλικού πρέπει να γίνεται ομοιόμορφα, έτσι ώστε να μη σχηματίζονται εξογκώματα, αύλακες ή διατμήσεις στην τελική επιφάνεια.

Μετά τη συμπύκνωση, πρέπει να ακολουθεί δεύτερη σπορά με επιπλέον ποσότητα σπόρων 8,5 g/m^2, ή στην αναλογία που καθορίζεται στη Μελέτη.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

(α) Έλεγχος των δελτίων αποστολής των θραυστών αδρανών και του μίγματος σπόρων για τη διαπίστωση της τήρησης των απαιτήσεων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(β) Αξιολόγηση της εργασίας κατασκευής ερείσματος με οπτικό έλεγχο του αποτελέσματος.

(γ) Η τελική επιφάνεια της στρώσης δεν πρέπει να παρουσιάζει τοπικές υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες από ±2 cm από τη θεωρητική στάθμη της Μελέτης (τοπογραφικός έλεγχος).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται είτε σε τετραγωνικά μέτρα τελειωμένης επιφάνειας ερείσματος, είτε σε κυβικά μέτρα συμπυκνωμένου υλικού. Οι ποσότητες υπολογίζονται αναλυτικά, κατά περίπτωση, με εμβαδομέτρηση ή με λήψη διατομών πριν και μετά την κατασκευή.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων υλικών (αδρανών, φυτικής γης και σπόρων) και η ανάμιξή τους στην αναλογία που προβλέπεται στη Μελέτη.
- Η προετοιμασία της επιφάνειας στην οποία εδράζεται η στρώση και η διάστρωση και συμπύκνωση του μίγματος, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό κυκλοφορία απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[2] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[3] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[4] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[5] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[6] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[8] Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ 307/Α` 10.12.2002): Μέτρα προστασίας κατά της εισαγωγής από άλλο κράτος μέλος ή τρίτη χώρα στη Χώρα ή μέσω αυτής σε άλλο κράτος μέλος της Κοινότητας οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2000/29/ΕΚ του Συμβουλίου και των Οδηγιών 92/90/ΕΟΚ, 93/50/ΕΟΚ, 93/51/ΕΟΚ, 94/3/ΕΟΚ, 2001/32/ΕΚ, 2001/33/ΕΚ, 2002/28/ΕΚ και 2002/29/ΕΚ της Επιτροπής, όπως τροποποιήθηκε από την Υ.Α. 12064/116267/2017, (ΦΕΚ 3927/Β/7.11.2017 "Τροποποίηση των Παραρτημάτων Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, IV και V του άρθρου 26 του π.δ. 365/2002 (307/Α), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, σε συμμόρφωση προς την Εκτελεστική Οδηγία 2017/1279/ΕΕ της Επιτροπής (ΕΕ L 184/33, 15.7.2017)"

[9] Προεδρικό Διάταγμα 37/2021, *Συμπληρωματικά μέτρα εφαρμογής των κανονισμών (ΕΕ) 2017/625 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 095, 7.4.2017, σ. 1 και διορθωτικό ΕΕ L 137, 24.5.2017, σ. 40), για τους επίσημους ελέγχους και τις άλλες επίσημες δραστηριότητες που διενεργούνται με σκοπό την εξασφάλιση εφαρμογής των κανόνων για την υγεία των φυτών και (ΕΕ) 2016/2031 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 317, 23.11.2016, σ. 4 και διορθωτικό ΕΕ L 317, 1.10.2020, σ. 39), σχετικά με προστατευτικά μέτρα κατά των επιβλαβών για τα φυτά οργανισμών (Α΄ 94).*

[10] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-08 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ασφαλτική προεπάλειψη

Asphalt prime coat

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 εγκρίθηκε την 2021-10-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα υλικά προεπάλειψης

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά απορρόφησης πλεονάζουσας ποσότητας προεπάλειψης

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Καιρικοί και θερμοκρασιακοί περιορισμοί

5.2 Εξοπλισμός

5.3 Προετοιμασία της επιφάνειας

5.4 Εφαρμογή του υλικού προεπάλειψης

5.5 Εφαρμογή του θραυστού υλικού απορρόφησης

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Ποιοτικοί και ποσοτικοί έλεγχοι

6.2 Έλεγχοι μετά την περαίωση των εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Προγενέστερη Ελληνική ονοματολογία ασφαλτικών γαλακτωμάτων και διαλυμάτων

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ασφαλτική προεπάλειψη

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εφαρμογή ασφαλτικής προεπάλειψης, δηλαδή την προμήθεια ασφαλτικού υλικού επάλειψης και λεπτόκοκκου θραυστού υλικού απορρόφησης πλεονάζοντος υλικού προεπάλειψης (εάν απαιτείται) και τη διάστρωσή τους σε υποκείμενη στρώση οδοστρωσίας από συμπυκνωμένο θραυστό υλικό.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1427	*Bitumen and bituminous binders - Determination of the softening point - Ring and Ball method -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός του σημείου μαλάκυνσης - Μέθοδος του δαχτυλιδιού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1428	*Bitumen and bituminous binders - Determination of water content in bituminous emulsions - Azeotropic distillation method -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε νερό των ασφαλτικών γαλακτωμάτων - Μέθοδος αζεοτροπικής απόσταξης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1429	*Bitumen and bituminous binders - Determination of residue on sieving of bituminous emulsions, and determination of storage stability by sieving -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός του υπολείμματος σε κόσκινο των ασφαλτικών γαλακτωμάτων και προσδιορισμός της σταθερότητας κατά την αποθήκευση, με κοσκίνιση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1430	*Bitumen and bituminous binders - Determination of particle polarity of bituminous emulsions -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της πολικότητας των σωματιδίων σε ασφαλτικά γαλακτώματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1431	*Bitumen and bituminous binders - Determination of residual binder and oil distillate from bitumen emulsions by distillation -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της ανακτηθείσης ασφάλτου και του ελαιώδους αποστάγματος σε ασφαλτικά γαλακτώματα, δι΄ αποστάξεως*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12591	*Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προδιαγραφές για ασφάλτους οδοστρωσίας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13074-1	*Bitumen and bituminous binders - Recovery of binder from bituminous emulsion or cut-back or fluxed bituminous binders - Part 1: Recovery by evaporation -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Ανάκτηση του συνδετικού από το ασφαλτικό γαλάκτωμα ή διάλυμα ή ρευστοποιημένο ασφαλτικό συνδετικό - Μέρος 1: Ανάκτηση με εξάτμιση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13242	*Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία*

ΕΛΟΤ ΕΝ 13358	*Bitumen and bituminous binders - Determination of the distillation characteristics of cut-back and fluxed bituminous binders made with mineral fluxes -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών απόσταξης κλασμάτων και διαλύματα ασφαλτικών συνδετικών με ορυκτά διαλύματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13808	*Bitumen and bituminous binders - Framework for specifying cationic bituminous emulsions -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Πλαίσιο προδιαγραφών κατιοντικών ασφαλτικών γαλακτωμάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15322	*Bitumen and bituminous binders - Framework for specifying cut-back and fluxed bituminous binders -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Πλαίσιο προδιαγραφών για διαλύματα και ρευστοποιημένα συνδετικά ασφαλτικών.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ασφαλτικά διαλύματα (cut-backs)

Ανήκουν στην κατηγορία των ρευστών ασφαλτικών υλικών και είναι προϊόντα μίξης συνηθισμένων ασφάλτων οδοστρωσίας με διαλύτες, όπως βενζίνη, φωτιστικό πετρέλαιο και ακάθαρτο πετρέλαιο. Η προσθήκη διαλύτη αποσκοπεί στην αύξηση του εργασίμου του ασφαλτικού υλικού σε χαμηλές θερμοκρασίες. Όταν το ασφαλτικό διάλυμα εκτεθεί στον ατμοσφαιρικό αέρα ή όταν ανέλθει η θερμοκρασία του, διασπάται και η περιεχόμενη άσφαλτος απομένει ως συνδετικό.

Τα ασφαλτικά διαλύματα ανάλογα με την πτητικότητα του χρησιμοποιουμένου διαλύτη διακρίνονται σε διαλύματα ταχείας (ΤΕ), μέσης (ΜΕ) και βραδείας (ΒΕ) εξάτμισης. Όταν χρησιμοποιείται ως διαλύτης φωτιστικό πετρέλαιο ή κηροζίνη το διάλυμα που προκύπτει είναι μέσης εξάτμισης.

Ο διαλύτης καθιστά εργάσιμο το ασφαλτικό υλικό (άσφαλτο) σε χαμηλή θερμοκρασία. Όταν το ασφαλτικό διάλυμα εκτεθεί σε ατμοσφαιρικό αέρα ή θερμανθεί, ο διαλύτης εξατμίζεται και παραμένει το ασφαλτικό υλικό ως συνδετικό με τα αδρανή.

Στην οδοποιία χρησιμοποιούνται κατά κανόνα τα ασφαλτικά διαλύματα μέσης εξάτμισης

Η παρασκευή αυτών των διαλυμάτων πραγματοποιείται υπό αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας και ανάμιξης της ασφάλτου με τον διαλύτη, για την εξασφάλιση ομοιογενούς μίγματος και την αποφυγή κινδύνων ανάφλεξής τους.

Η επιτυχής εφαρμογή των διαλυμάτων απαιτεί την τήρηση σταθερής αναλογίας σύνθεσης και την επίτευξη ομοιογενούς μίγματος. Η εργασιμότητα του μίγματος είναι συνάρτηση της περιεκτικότητας σε διαλύτη.

Η ταχύτητα εξάτμισης του διαλύματος δεν εξαρτάται μόνο από τη σύνθεσή του αλλά και από την θερμοκρασία και την υγρομετρική κατάσταση της ατμόσφαιρας. Εξαρτάται επίσης από τα χαρακτηριστικά της επαλειφόμενης στρώσης (κοκκομετρική διαβάθμιση του αδρανούς υλικού, ανοικτή ή πυκνή σύνθεση στρώσης, πορώδες των αδρανών, περιεκτικότητα σε παιπάλη), τον φόρτο της διερχόμενης κυκλοφορίας από την επιφάνεια που έχει επαλειφθεί κλπ.

Η εξάτμιση του διαλύτη, ο οποίος είναι υγρό καύσιμο, σημαίνει απώλεια ενέργειας ενώ επιβαρύνεται και η ατμόσφαιρα από τα πτητικά συστατικά (VOCs). Για τον λόγο αυτό τα ασφαλτικά διαλύματα θεωρούνται ασύμφορα ενεργειακά και επιβλαβή περιβαλλοντικά και η χρήση τους έχει περιοριστεί ή απαγορευτεί στις περισσότερες χώρες. Εξακολουθούν να βρίσκουν εφαρμογή όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες, για ασφαλτικές επαλείψεις ή για την παραγωγή ασφαλτομιγμάτων πλήρωσης λάκκων.

3.2 Ασφαλτικά γαλακτώματα (emulsions)

Τα ασφαλτικά γαλακτώματα ανήκουν στην κατηγορία των ρευστών ασφαλτικών υλικών και αποτελούνται από σωματίδια ασφάλτου μεγέθους 1 - 10 μικρών, ευρισκόμενα σε αιώρηση μέσα σε νερό, που αποτελεί το

μέσο διασποράς του συστήματος. Για την παραγωγή τους χρησιμοποιούνται γαλακτωματοποιητές και διάφορα χημικά πρόσθετα.

Με τη διάχυσή τους επί της επιφανείας των οδοστρωμάτων ή των αδρανών διασπώνται γρήγορα καταλείποντας επί αυτών έναν ασφαλτικό υμένα που αποτελεί το συνδετικό μέσον. Η ταχύτητα διάσπασης εξαρτάται από παράγοντες όπως:

- Τύπος γαλακτώματος
- Χαρακτηριστικά και διαβάθμιση των αδρανών
- Καιρικές συνθήκες και υγρασία αδρανών (δευτερευόντως)

Διακρίνονται σε κατιοντικά (όξινα), ανιοντικά (αλκαλικά) και μη ιοντικά (ουδέτερα) γαλακτώματα.

Τα αλκαλικά γαλακτώματα προσφύονται στα ασβεστολιθικά αδρανή ενώ τα όξινα προσφύονται στα πυριτικά αλλά και στα ασβεστολιθικά αδρανή και συνεπώς καλύπτουν το σύνολο σχεδόν των αδρανών υλικών, ενώ παράλληλα παρουσιάζουν ιδιαίτερη ανθεκτικότητα στο ψύχος και την αποθήκευση. Λόγω των παραπάνω πλεονεκτημάτων τους τα όξινα γαλακτώματα τυγχάνουν ευρύτατης, σχεδόν αποκλειστικής χρήσης, στις περισσότερες χώρες ως υλικά ασφαλτικών εργασιών.

Πίνακας 1 - Κατάταξη ασφαλτικών γαλακτωμάτων

Ελληνικός όρος	Αγγλικός όρος	Συντομογραφία	
Κατιοντικά (όξινα)	Cationic	C	ΚΕ
Ανιοντικά (αλκαλικά)	Anionic	AE	AE
Ταχείας διάσπασης	Quick Set	QS	ΤΕ
Μέσης διάσπασης	Medium Set	MS	ΜΕ
Βραδείας διάσπασης	Slow Set	SS	ΒΕ
Υψηλής επίπλευσης	High Float	HF	--

3.3 Τροποποιημένο πολυμερές ασφαλτικό γαλάκτωμα

Ασφαλτικό γαλάκτωμα, το οποίο περιέχει τροποποιημένη πολυμερή άσφαλτο, ή έχει τροποποιηθεί με την προσθήκη πολυμερών, ή με συνδυασμό και των δύο.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο τύπος του υλικού προεπάλειψης και η απαίτηση ή μη εφαρμογής του καθορίζονται στη Μελέτη. Σημειώνεται ότι η συνεισφορά της προεπάλειψης στη σταθερότητα και ανθεκτικότητα των ασφαλτικών οδοστρωμάτων δεν είναι σημαντική όταν η στρώση βάσης οδοστρωσίας είναι κλειστής κοκκομετρικής διαθάθμισης (άρα μειωμένης διεισδυτικότητας) και όταν προβλέπονται πολλαπλές στρώσεις ασφαλτοσκυροδέματος.

Τα ασφαλτικά γαλακτώματα και τα ασφαλτικά διαλύματα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13808 και ΕΛΟΤ ΕΝ 15322, αντίστοιχα και υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE, και
β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.

Επιπρόσθετα, για τα εν λόγω προϊόντα υποχρεωτικά προσκομίζεται πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την αρμόδια αρχή.

Το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15322:2013 (Πίνακας 1 του Προτύπου) προβλέπει σύστημα κωδικοποίησης της ονομασίας των ασφαλτικών διαλυμάτων (cut-backs) και των ρευστοποιημένων ασφαλτικών συνδετικών (fluxed bituminous binders) με χρήση έως 7 γραμμάτων και ψηφίων, ως εξής:

- 2 γράμματα για τον προσδιορισμό του τύπου του ρευστού
  - Fm για τα ορυκτής προέλευσης ρευστά (mineral flux)
  - Fv για τα φυτικής προέλευσης ρευστά (vegetal flux)
- 1 ή 2 ψηφία για τη δήλωση της κλάσης του ιξώδους, σύμφωνα με τον Πίνακα 3 του Προτύπου, που προσδιορίζεται είτε ως χρόνος εκροής ή ως δυναμικό ιξώδες
- 1 ή 2 γράμματα για τον προσδιορισμό του τύπου του ασφαλτικού συνδετικού
  - B : συνήθης άσφαλτος οδοστρωσίας (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12591)
  - BP : άσφαλτος τροποποιημένη με πολυμερή
- 1 ψηφίο για τη δήλωση του χρόνου σταθεροποίησης, σύμφωνα με τον πίνακα 3 του Προτύπου

Η ικανότητα σταθεροποίησης των ορυκτής προέλευσης ρευστών Fm βασίζεται στα χαρακτηριστικά των κλασμάτων της απόσταξης (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13358), δοθέντος ότι η ανάπτυξη της αντοχής εξαρτάται από την εξάτμιση των ελαφρών κλασμάτων. Στα ρευστά φυτικής προέλευσης Fv η ανάπτυξη της αντοχής επέρχεται με χημικές αντιδράσεις και όχι με την απώλεια πτητικών, οπότε προσδιορίζεται με ανάκτηση συνδετικού υλικού από το ρευστό σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13074-1 και μέτρηση με τη μέθοδο του δαχτυλιδιού κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1427.

Το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13808:2013 (πίνακας 1 του Προτύπου) προβλέπει σύστημα κωδικοποίησης της ονομασίας των ασφαλτικών γαλακτωμάτων με χρήση γραμμάτων και ψηφίων, ως εξής:

Πίνακας 2 - Κωδικοποίηση ονομασίας ασφαλτικών γαλακτωμάτων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13808:2013

Θέση	Σύμβολο	Ονομασία	Αντίστοιχο Ευρωπαϊκό Πρότυπο
1	C	Κατιοντικά ασφαλτικά γαλακτώματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 1430 (πολικότητα σωματιδίων)
2 και 3	διψήφιος αριθμός	ονομαστική περιεκτικότητα σε συνδετικό % κατά βάρος	ΕΛΟΤ ΕΝ 1428 (περιεκτικότητα σε νερό) ΕΛΟΤ ΕΝ 1431 (ανάκτηση συνδετικού υλικού + ελαιώδους αποστάγματος)
Θέσεις 4, 5, 6: Ένδειξη του είδους του συνδετικού υλικού			
4 ή	B	Άσφαλτος οδοποιίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 12591 (Προδιαγραφή για άσφαλτο οδοποιίας)
4 και 5	P	Προσθήκη πολυμερών	ΕΛΟΤ ΕΝ 14023 (Προδιαγραφή για τροποποιημένη πολυμερή άσφαλτο)
5 ή 6	F	Προσθήκη υγρού πάνω από 3% κατά βάρος	
5, 6 ή 7	2 έως 10	Κατηγορία θραύσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 13808 (πίνακας 2) ΕΛΟΤ ΕΝ 13075-1
6 ή 7 ή 8		Τύπος χρησιμοποιούμενης ασφάλτου	ΕΛΟΤ ΕΝ 12591

Σημείωση: Οι θέσεις 6 ή 7 ή 8 αφορούν σε προαιρετική κωδικοποίηση και οι λοιπές είναι υποχρεωτικής κωδικοποίησης

Παραδείγματα κωδικοποίησης ονομασίας ασφαλτικών γαλακτωμάτων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13808:2013:

- C 69 B 2 : Κατιοντικό γαλάκτωμα, με ονομαστική περιεκτικότητα συνδετικού υλικού 69%, από άσφαλτο οδοστρωσίας, με τιμή θραύσης Κλάσης 2
- C 65 BP 3 : Κατιοντικό γαλάκτωμα, με ονομαστική περιεκτικότητα συνδετικού υλικού 65%, από άσφαλτο οδοστρωσίας με προσθήκη πολυμερών, με τιμή θραύσης Κλάσης 3

- C 69 BF 3 70/100 : Κατιοντικό γαλάκτωμα, με ονομαστική περιεκτικότητα συνδετικού υλικού 69%, από άσφαλτο οδοστρωσίας με περιεκτικότητα άνω του 3% σε ελαιώδες απόσταγμα, με τιμή θραύσης Κλάσης 3 και άσφαλτο διείσδυσης 70/100 pen

Το λεπτόκοκκο θραυστό υλικό επίπασης που χρησιμοποιείται για την απορρόφηση του πλεονάζοντος υλικού προεπάλειψης, ικανοποιεί τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 13242, υποχρεωτικά:

α) φέρει σήμανση CE, και

β) συνοδεύεται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.

4.2 Απαιτήσεις για τα υλικά προεπάλειψης

Εκτός αν αλλιώς προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη, το ασφαλτικό υλικό της προεπάλειψης συνιστάται να είναι κατιοντικό ασφαλτικό γαλάκτωμα τύπου ΚΕ-1 ή ΚΕ-2 (κατά την Ελληνική ονοματολογία) ή ενός από τους τύπους C60B4, C67B3, C60BP4 και C67BP3 (σύμφωνα με την ονοματολογία κατά ΕΛΟΤ EN 13808).

Ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει, σε κάθε περίπτωση, τα συνοδευτικά έγγραφα των προϊόντων που αναφέρονται στην παράγραφο 4.1 της παρούσας.

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά απορρόφησης πλεονάζουσας ποσότητας προεπάλειψης

Εάν απαιτείται να χρησιμοποιηθούν τέτοια υλικά αυτά πρέπει να είναι λεπτόκοκκα αδρανή (άμμος), προσαρμοσμένα με τις απαιτήσεις διαβάθμισης του παρακάτω Πίνακα 3, εκτός εάν αλλιώς ορίζεται στη Μελέτη.

Πίνακας 3 - Διαβάθμιση υλικών απορρόφησης υπερχειλίζουσας προεπάλειψης
(πηγή: FHWA-CFL/TD-05-002)

Μέγεθος κόσκινου ASTM E 11		**Διερχόμενο %**	Κόσκινο DIN ISO 3310 (R20)	**Διερχόμενο %**
9,50 mm	(3/8 in)	100	10 mm	100
6,30 mm	(1/4 in)	95 - 100	8 mm	95 - 100
4,75 mm	(No 4)	60 - 90	4 mm	50 - 80
2,36 mm	(No 8)	0 - 10	2 mm	0 - 10
1,18 mm	(No 16)	0 - 5	1 mm	0 - 5
Σημείωση: η αντιστοίχιση των διερχομένων από τα κόσκινα ISO 3310 είναι ενδεικτική, αλλά αρκετά ακριβής				

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Καιρικοί και θερμοκρασιακοί περιορισμοί

Το υλικό προεπάλειψης δεν πρέπει να εφαρμόζεται σε υγρή επιφάνεια ή όταν η ατμοσφαιρική θερμοκρασία είναι κάτω από 10 ºC, ή όταν οι καιρικές συνθήκες εμποδίζουν την ομαλή εκτέλεση των εργασιών. Σε περιπτώσεις που είναι επιβεβλημένη η ταχεία ολοκλήρωση των εργασιών οι ως άνω περιορισμοί μπορεί να παρακάμπτονται αλλά μόνο με την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

5.2 Εξοπλισμός

Στον εξοπλισμό πρέπει να περιλαμβάνεται κατ’ ελάχιστον ένας ελαστικοφόρος οδοστρωτήρας (αν απαιτείται), διανομέας ασφάλτου (Federal), καθώς και θερμαντήρας ασφαλτικού υλικού.

Ο διανομέας πρέπει να είναι ικανός να διατηρεί το υλικό προεπάλειψης σε σταθερή θερμοκρασία και να το διανέμει ομοιόμορφα, με ομοιόμορφη πίεση, και σε καθορισμένη ποσότητα, σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στη Μελέτη.

Όταν δεν εκτελείται ψεκασμός ο διανομέας πρέπει να ανακυκλώνει το υλικό προεπάλειψης, μέσω της δεξαμενής, προς το βραχίονα διανομής και όλα τα άλλα προσαρτημένα εξαρτήματα. Για τον ακριβή έλεγχο της ποσότητας ο διανομέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με χειροκίνητο ψεκαστήρα μονού ή διπλού ακροφυσίου με βαλβίδα ελέγχου.

Ο εξοπλισμός του διανομέα πρέπει να περιλαμβάνει εκτός των άλλων ταχύμετρο, μετρητή πίεσης, συσκευή ογκομέτρησης ακρίβειας ή βαθμονομημένη δεξαμενή, καθώς διάταξη μέτρησης της θερμοκρασίας του περιεχομένου της δεξαμενής. Οι διανομείς πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με ρυθμιστή παροχής της αντλίας τροφοδοσίας και με ακροφύσια πλήρους κυκλοφορίας, προσαρμοσμένα εγκάρσια και κάθετα.

5.3 Προετοιμασία της επιφάνειας

Η επιφάνεια που πρόκειται να προεπαλειφθεί πρέπει να έχει υποστεί εξομάλυνση και να είναι ελεύθερη από κυματοειδείς αυλακώσεις, και χαλαρά υλικά, και να είναι ομοιόμορφα συμπυκνωμένη. Μπορεί να είναι υγρή αλλά όχι κεκορεσμένη από υγρασία.

5.4 Εφαρμογή του υλικού προεπάλειψης

Η ασφαλτική προεπάλειψη πρέπει να εφαρμόζεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη όσον αφορά το υλικό (διάλυμα ή γαλάκτωμα) και την ανάλωση ανά τετραγωνικό μέτρο επιφανείας.

Η θερμοκρασία εφαρμογής πρέπει να είναι εντός των ορίων που συνιστά ο παραγωγός του υλικού, διότι επηρεάζει το ιξώδες, άρα και τη διεισδυτικότητά του.

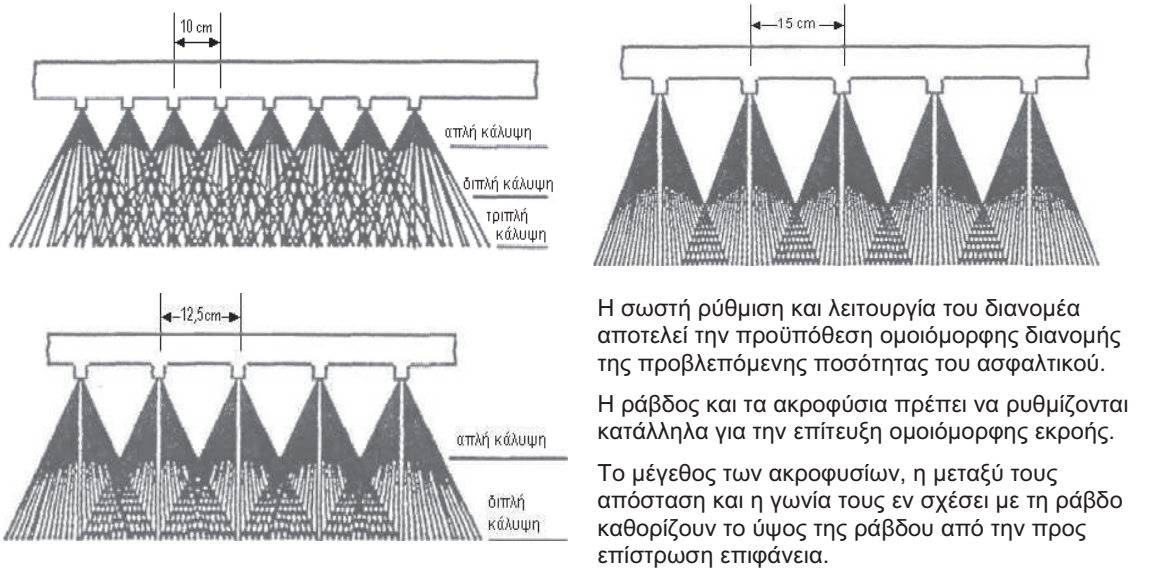
Οι συνήθεις θερμοκρασίες εφαρμογής είναι για τα μεν ασφαλτικά διαλύματα ΜΕ της τάξης των 30-50 ºC,για τα δε ασφαλτικά γαλακτώματα της τάξης των 50-80 ºC.

Οι εργασίες προεπάλειψης δεν πρέπει να πραγματοποιούνται υπό βροχή ή όταν υπάρχει μετεωρολογική πρόβλεψη για βροχή το 24ωρο μετά την εφαρμογή τους.

Πριν από την εφαρμογή της προεπάλειψης η προς εμποτισμό συμπυκνωμένη στρώση οδοστρωσίας πρέπει να σκουπίζεται με μηχανικό σάρωθρο για την απομάκρυνση χαλαρών κόκκων αδρανών και σκόνης.

Η προς επάλειψη επιφάνεια πρέπει να είναι ύφυγρη (ελαφρά διαβροχή), αλλά όχι κορεσμένη με νερό. Εάν η επιφάνεια έχει διαποτιστεί με νερό πρέπει να αφεθεί να στεγνώσει πριν την εφαρμογή της προεπάλειψης.

Το υλικό προεπάλειψης πρέπει να εφαρμόζεται σε όλο το πλάτος του τμήματος που πρόκειται να επαλειφθεί, μέσω πιεστικού διανομέα που ψεκάζει, με ομοιόμορφο και συνεχή τρόπο και με ελεγχόμενη σταθερή ταχύτητα (Σχήμα 1).



Η σωστή ρύθμιση και λειτουργία του διανομέα αποτελεί την προϋπόθεση ομοιόμορφης διανομής της προβλεπόμενης ποσότητας του ασφαλτικού.

Η ράβδος και τα ακροφύσια πρέπει να ρυθμίζονται κατάλληλα για την επίτευξη ομοιόμορφης εκροής.

Το μέγεθος των ακροφυσίων, η μεταξύ τους απόσταση και η γωνία τους εν σχέσει με τη ράβδο καθορίζουν το ύψος της ράβδου από την προς επίστρωση επιφάνεια.

Σχήμα 1 - Οδηγίες για την ρύθμιση και λειτουργία του διανομέα ασφάλτου

Εάν διαπιστωθεί πλεονασματική η ελλειμματική διανομή του υλικού, γραμμώσεις ή άλλες ανομοιομορφίες κατά τη διάρκεια του ψεκασμού (βλ. και εικόνες 1-4 στην παράγραφο 6.2), πρέπει να διακόπτεται η εργασία μέχρι να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις των ακροφυσίων του διανομέα (ύψος ράβδου, ακροφυσίων, γωνίες ακροφυσίων, απόσταση μεταξύ ενεργών ακροφυσίων, πίεση διανομής υλικού κλπ.)

Η συνολική ποσότητα του υλικού προεπάλειψης ανά μονάδα επιφάνειας, δεν πρέπει να υπερβαίνει την προβλεπόμενη από την εγκεκριμένη Μελέτη.

Το American Asphalt Institute, (Αμερικανικό Ινστιτούτο Ασφάλτου) συνιστά ανάλωση ασφαλτικού διαλύματος 0,9 - 2,3 lt / m^2 και ασφαλτικού γαλακτώματος 0,5 - 1,4 lt / m^2 για εισχώρηση 25 mm.

Γενικά δεν πρέπει να διαστρώνεται περισσότερο υλικό προεπάλειψης από αυτό που μπορεί να απορροφηθεί από την εμποτιζόμενη στρώση οδοστρωσίας εντός 24 ωρών.

Η επιφάνεια που έχει εμποτιστεί πρέπει να αποκλείεται από την κυκλοφορία οχημάτων για τουλάχιστον 24 ώρες, προκειμένου να επέλθει σταθεροποίηση ("ωρίμανση") του επαλειφόμενου υλικού (μετατροπή του διαλύματος ή γαλακτώματος σε ασφαλτικό συνδετικό με την εξάτμιση του διαλύτη ή του υδατικού φορέα).

Ο χρόνος "ωρίμανσης" της επάλειψης είναι μεγαλύτερος όταν χρησιμοποιούνται ασφαλτικά διαλύματα μέσης εξάτμισης (ΜΕ) και μπορεί να φθάσει τις 72 ώρες. Πάντως σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την υγρασία του περιβάλλοντος.

Η φόρτωση και ο καθαρισμός του διανομέα και η αποθήκευση του υλικού επάλειψης, πρέπει να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

5.5 Εφαρμογή του θραυστού υλικού απορρόφησης

Στις περιπτώσεις που υλικό προεπάλειψης εμφανίζει εξαιρετικά βραδείς ρυθμούς κατείσδυσης στην υποκείμενη στρώση, πριν δοθεί ο δρόμος σε προσωρινή κυκλοφορία ή πριν ακολουθήσει ή κατασκευή της ασφαλτικής στρώσης βάσης, πρέπει να εφαρμόζεται στρώση λεπτόκοκκου θραυστού υλικού (άμμου) για την απορρόφηση του πλεονάζοντος υλικού προεπάλειψης.

Η διάστρωση της άμμου πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά με διανομέα αδρανών (αμμουδιέρα) σε αναλογία 2,2 έως 4,4 kg/m^2. (πηγή: βιβλιογραφική αναφορά [1])

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η διάστρωση της άμμου με φορτωτή ή ισοπεδωτή (γκρέιντερ) γιατί με τον τρόπο αυτό μπορεί να επέλθει αναμόχλευση ή διάσπαση της επιφανειακής στοιβάδας της οδοστρωσίας, οπότε η προεπάλειψη παύει να έχει το αναμενόμενο αποτέλεσμα.

Μετά την ως άνω επίπαση άμμου πρέπει να ακολουθεί κυλίνδρωση με ελαστικοφόρο ή ελαφρό στατικό οδοστρωτήρα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Ποιοτικοί και ποσοτικοί έλεγχοι

Τα ασφαλτικά διαλύματα βιομηχανικής προέλευσης πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15322, τα δε ασφαλτικά γαλακτώματα τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13808 (κατιοντικά γαλακτώματα). Για την εξακρίβωση ότι έχει εφαρμοσθεί το συνδετικό υλικό που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή, επιβάλλεται ο έλεγχος του φακέλου των Δελτίων Αποστολής των υλικών αυτών στο εργοτάξιο, τόσο για τη διαπίστωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών (πρόκειται για υλικά που φέρουν σήμανση CE), όσο και των ποσοτικών στοιχείων (δηλ. εάν οι ποσότητες που προκύπτουν από τα Δελτία Αποστολής αντιστοιχούν στις απαιτήσεις ενσωμάτωσης σύμφωνα με τη Μελέτη στην επιφάνεια που έχει επαλειφθεί).

Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται κατά παρτίδες οι οποίες πρέπει να γίνονται αποδεκτές ή πρέπει να απορρίπτονται στο σύνολό τους. Ως παρτίδα ελέγχου πρέπει να λαμβάνεται η μικρότερη από τις ακόλουθες επιφάνειες:

- επιφάνεια που αντιστοιχεί σε 500 m οδού.
- επιφάνεια οδού 3.500 m^2.
- η επιφάνεια που καλύπτεται σε μια ημέρα.

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να καθορίζει και διαφορετικά μεγέθη παρτίδων.

Σε κάθε παρτίδα πρέπει να γίνεται προσδιορισμός των ελεγχόμενων χαρακτηριστικών, δηλαδή των ποσοτήτων ασφαλτικού διαλύματος ή γαλακτώματος και άμμου απορρόφησης ανά μονάδα επαλειφόμενης επιφάνειας.

Ο έλεγχος μπορεί να γίνεται με μεταλλικούς δίσκους ή φύλλα χαρτιού, ή άλλα παρόμοια υλικά, τοποθετημένα στην επιφάνεια κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της προεπάλειψης, χωριστά για το ασφαλτικό υλικό και την άμμο.

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να αποδεχθεί έλεγχο των μέσων ποσοτήτων του ασφαλτικού υλικού και της άμμου και με άλλες μεθόδους.

6.2 Έλεγχοι μετά την περαίωση των εργασιών

1) Οπτικός έλεγχος της επιτυχούς εφαρμογής της προεπάλειψης, σύμφωνα με τις ακόλουθες χαρακτηριστικές εικόνες 1 έως 4.



Εικόνα 1

Αποτέλεσμα εφαρμογής υλικού προεπάλειψης με διανομέα κινούμενο με μεγάλη ταχύτητα



Εικόνα 2

Ανεπαρκής διείσδυση υλικού προεπάλειψης λόγω υψηλής περιεκτικότητας λεπτοκόκκων στο υπόστρωμα



Εικόνα 3

Γραμμώσεις πλεονάζοντος υλικού προεπάλειψης λόγω ακατάλληλης πίεσης αντλίας ή απόστασης ακροφυσίων



Εικόνα 4

Τυπική διείσδυση υλικού προεπάλειψης σε κλειστής διαβάθμισης στρώση οδοστρωσίας

2) Έλεγχος για τυχόν ρύπανση παρακειμένων κατασκευών (κρασπεδόρειθρα, πεζοδρόμια, καλύμματα φρεατίων κλπ) από τα υλικά προεπάλειψης ή την απόπλυσή τους λόγω βροχής.

3) Έλεγχος για τη διαπίστωση ότι οι συσκευασίες των διαλυμάτων και γαλακτωμάτων (συνήθως μεταλλικά βαρέλια) έχουν απομακρυνθεί από τη ζώνη της οδού.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τα ανωτέρω η Αρμόδια Αρχή πρέπει να δίνει εντολή για τις απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της ασφαλτικής προεπάλειψης γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα [m^2] εμποτιζόμενης επιφάνειας οδοστρώματος, ανεξάρτητα από τη χρήση ασφαλτικού διαλύματος ή γαλακτώματος.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, μηχανικού εξοπλισμού, μέσων και αναλωσίμων για την εκτέλεση των εργασιών
- Η προμήθεια, η μεταφορά και η τυχόν προσωρινή αποθήκευση στο εργοτάξιο των απαιτούμενων υλικών

- Η προετοιμασία της επιφάνειας του οδοστρώματος για την εφαρμογή της προεπάλειψης
- Η εφαρμογή του υλικού προεπάλειψης στην ήδη προετοιμασμένη επιφάνεια.
- Η προμήθεια και εφαρμογή (αν απαιτηθεί) άμμου απορρόφησης της πλεονάζουσας ποσότητας υλικού προεπάλειψης καθώς και η κυλίνδρωσή του.
- Ο εργαστηριακός έλεγχος των διαλυμάτων που παράγονται επί τόπου με ανάμιξη ασφάλτου και πετρελαίου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται κατά τον καθαρισμό ή τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των ακροφυσίων των διανομέων.

Εφιστάται η προσοχή στον επιμελή καθαρισμό της δεξαμενής και των ακροφυσίων του διανομέα όταν αλλάζει η πολικότητα του χρησιμοποιούμενου ασφαλτικού γαλακτώματος (π.χ. από όξινο σε αλκαλικό) διότι μπορεί να προκληθεί ταχεία διάσπαση των υπολειμμάτων σε ασφαλτικό συνδετικό με αποτέλεσμα την έμφραξη των σωληνώσεων.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Λόγω του ότι χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται η λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Στο εργοτάξιο πρέπει να διατίθενται και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των ασφαλτικών υλικών από το δέρμα.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνεται η απαίτηση περισυλλογής και διάθεσης των συσκευασιών των ασφαλτικών υλικών (συνήθως μεταλλικά βαρέλια), σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται κατά τον καθαρισμό ή τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των ακροφυσίων. Επισημαίνεται επίσης ότι απαγορεύεται ρητά η εκκένωση πλεοναζόντων ασφαλτικών υλικών σε δανειοθαλάμους, οχετούς ή αύλακες.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Προγενέστερη Ελληνική ονοματολογία ασφαλτικών γαλακτωμάτων και διαλυμάτων

Β.1 Ονομασίες ασφαλτικών διαλυμάτων στην Ελληνική αγορά

Προέρχονται από την παλιά προδιαγραφή ΠΤΠ Α-201 (της δεκαετίας του 1960) και εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται στην αγορά.

Τα ασφαλτικά διαλύματα στην Ελληνική αγορά έχει επικρατήσει να διακρίνονται σε έξι τύπους: ΜΕ-0, ΜΕ-1, ΜΕ-2, ΜΕ-3, ΜΕ-4 και ΜΕ-5. Οι τυπικές εφαρμογές τους είναι οι εξής:

Τύπος ΜΕ-0	Για προεπαλείψεις πυκνής υφής λεπτόκοκκων επιφανειών.
Τύπος ΜΕ-1	Για προεπαλείψεις πλέον χονδρόκοκκων πορωδών επιφανειών.
Τύπος ΜΕ-2	Για ασφαλτομίγματα πυκνής ή ανοικτής σύνθεσης με ανάμιξη επί της οδού σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.
Τύπος ΜΕ-3	Για ασφαλτομίγματα με ανάμιξη επί της οδού, πυκνής ή ανοικτής σύνθεσης, σε σχετικά υψηλές ή χαμηλές, αντίστοιχα, θερμοκρασίες περιβάλλοντος.
Τύπος ΜΕ-4	Για ασφαλτομίγματα ανοικτής σύνθεσης με ανάμιξη επί της οδού, σε σχετικά υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος. Επίσης, για την παρασκευή πυκνού τύπου ασφαλτομιγμάτων, υπό θέρμανση, σε μηχανήματα ανάμιξης (μπετονιέρες κ.λπ.) και διάστρωση εν ψυχρώ, όπως και για επιφανειακές επεξεργασίες.
Τύπος ΜΕ-5	Για ασφαλτομίγματα ανοικτής σύνθεσης με ανάμιξη επί της οδού κατά τη θερινή περίοδο σε υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος. Επίσης, για την Παρασκευή ασφαλτομιγμάτων, υπό θέρμανση, σε μηχανήματα ανάμιξης και διάστρωση εν θερμό, όπως και με επιφανειακές επεξεργασίες και εμποτισμούς.

Β.2 Ονομασίες ασφαλτικών γαλακτωμάτων στην Ελληνική αγορά

Προέρχονται από τις παλιές προδιαγραφές ΠΤΠ Α-202 & ΠΤΠ Α203 (της δεκαετίας του 1960) και εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται στην αγορά.

ΚΕ-1 Όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα, ταχείας διάσπασης, μικρού ιξώδους περιεκτικότητας σε άσφαλτο 55-60 %. Ο τύπος αυτός είναι κατάλληλος για συγκολλητικές επαλείψεις, επιφανειακές επεξεργασίες και εμποτισμούς σκυρωτών.

ΚΕ-2 Όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα ταχείας διάσπασης, υψηλού ιξώδους, περιεκτικότητας σε άσφαλτο 60-65 %. Ο τύπος αυτός είναι κατάλληλος για σφραγιστικές επαλείψεις, επιφανειακές επεξεργασίες και εμποτισμούς σκυρωτών όπου απαιτείται μικρότερη ρευστότητα.

ΚΕ-5 Όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα, μέσης ταχύτητας διάσπασης, μικρού ιξώδους περιεκτικότητας σε άσφαλτο 55-60 %. Ο τύπος αυτός είναι κατάλληλος για προεπαλείψεις βάσεων οδοστρωσίας, ως επίσης και για προαναμίξεις αδρανών για επιφανειακές επεξεργασίες.

ΑΕ-5 Αλκαλικό ασφαλτικό γαλάκτωμα, βραδείας διάσπασης, αυξημένου ιξώδους, περιεκτικότητας σε άσφαλτο 60-65 %. Ο τύπος αυτός είναι κατάλληλος για σφραγιστικές επαλείψεις. Ειδικός τύπος διατίθεται για φυτοκαλύψεις, υδροσπορές κλπ.

Πίνακας Β.1 - Χαρακτηριστικά γαλακτωμάτων παλιάς ονοματολογίας

ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ	**ΚΕ-1**	**ΚΕ-2**	**ΚΕ-5**	**ΑΕ-5**
Δοκιμές επί γαλακτώματος				
Ιξώδες Furol σε 25 ºC (sec) [1), 2)]	20 - 100	-	20 -100	20 - 100
Ιξώδες Furol σε 50 ºC (sec)	-	75- 400	-	-
Υπόλειμμα απόσταξης(%)	55 min	60 min	55 min	57 min
Δείκτης pH	3 - 7	3 - 7	3 - 7	7 - 14
Δοκιμές επί υπολείμματος				
Διείσδυση (pen)	80 - 320	80 - 320	100 - 320	100 - 200
Διαλυτότητα σε τετραχλωράνθρακα (%)	97,5 min	97,5 min	97,5 min	97,5 min
Τέφρα, %	2 max	2 max	2 max	2 max
Ολκιμότητα σε 25 ºC (cm)	40 min	40 min	-	40 min

1) *ASTM D88-94: Standard Test Method for Saybolt Viscosity -- Πρότυπη δοκιμή ιξώδους Saybolt*

2) *ASTM D2161-05 : Standard Practice for Conversion of Kinematic Viscosity to Saybolt Universal Viscosity or to Saybolt Furol Viscosity -- Πρότυπη μέθοδος μετατροπής του κινηματικού ιξώδους σε ιξώδες Saybolt Universal, ή ιξώδες Saybolt Furol*

Βιβλιογραφία

[1] MANUAL FOR CHIP SEALS, *Mineta Transportation Institute, San José State University, California, USA (Εγχειρίδιο σφραγιστικών επαλείψεων, Ινστιτούτο Μεταφορών Mineta, Πανεπιστήμιο Σαν Χοσέ, Καλιφόρνια)*

[2] TL BE-StB 15*: Τεχνικοί όροι παράδοσης για ασφαλτικά γαλακτώματα της Γερμανικής Εταιρείας Ερευνών Οδοποιίας και Κυκλοφοριακής Τεχνικής (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.)*

[3] ΠΤΠ 201*: Ασφαλτικά διαλύματα (ΦΕΚ 99Β/11-02-1967)*

[4] ΠΤΠ 202*: Ασφαλτικά αλκαλικά γαλακτώματα (ψυχρές άσφαλτοι) - Έκδοση 1966 (ΦΕΚ 505 Β / 18-08-1966)*

[5] ΠΤΠ 203*: Ασφαλτικά όξινα γαλακτώματα (αντιυδρόφιλου τύπου) - Έκδοση 1966 (ΦΕΚ 505 Β / 18-08-1966)*

[6] Π.Δ.338/2001 – *“Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)”*

[7] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[8] Π.Δ 397/94 - *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)”*

[9] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[10] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.

2021-10-08 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Ασφαλτικές σφραγιστικές επαλείψεις

Chip seals

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01 εγκρίθηκε την 2021-10-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ασφαλτικά γαλακτώματα

4.3 Απαιτήσεις για το λεπτόκοκκο θραυστό υλικό επίπασης

4.4 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Απαραίτητος εξοπλισμός

5.2 Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας

5.3 Ψεκασμός του ασφαλτικού γαλακτώματος

5.4 Διάστρωση αδρανών υλικών και κυλίνδρωση

5.5 Περιορισμοί εργασίας

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Ποιοτικοί και ποσοτικοί έλεγχοι

6.2 Κριτήρια αποδοχής ή απόρριψης

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Προγενέστερη Ελληνική ονοματολογία ασφαλτικών γαλακτωμάτων**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ασφαλτικές σφραγιστικές επαλείψεις

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής απλής ή διπλής σφραγιστικής επάλειψης από ασφαλτικό γαλάκτωμα και λεπτόκοκκα αδρανή για την αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων που έχουν υποστεί φθορά, τη βελτίωση της αντιολισθηρότητάς τους, την προστασία υποκειμένων στρώσεων οδοστρωσίας ή σταθεροποιημένων στρώσεων με υδράσβεστο, τσιμέντο ή άλλες υδραυλικές κονίες όταν απαιτείται να δοθούν στην κυκλοφορία, ή για τη διαμόρφωση καταστρώματος κυκλοφορίας χαμηλού κόστους σε σκυρόστρωτες οδούς περιορισμένης κυκλοφορίας.

Η εφαρμογή σφραγιστικών επαλείψεων αποτελεί μια εναλλακτική προσέγγιση στην επιμήκυνση της διάρκειας ζωής των ασφαλτικών οδοστρωμάτων και κερδίζει διαρκώς έδαφος διεθνώς.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1	*Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8	*Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1428	*Bitumen and bituminous binders - Determination of water content in bituminous emulsions - Azeotropic distillation method -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε νερό των ασφαλτικών γαλακτωμάτων - Μέθοδος αζεοτροπικής απόσταξης*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1429	*Bitumen and bituminous binders - Determination of residue on sieving of bituminous emulsions, and determination of storage stability by sieving* -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός του υπολείμματος σε κόσκινο των ασφαλτικών γαλακτωμάτων και προσδιορισμός της σταθερότητας κατά την αποθήκευση, με κοσκίνιση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1430	*Bitumen and bituminous binders - Determination of particle polarity of bituminous emulsions -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της πολικότητας των σωματιδίων σε ασφαλτικά γαλακτώματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1431	*Bitumen and bituminous binders - Determination of residual binder and oil distillate from bitumen emulsions by distillation -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της ανακτηθείσης ασφάλτου και του ελαιώδους αποστάγματος σε ασφαλτικά γαλακτώματα, δι΄ αποστάξεως*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12591	*Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προδιαγραφές για ασφάλτους οδοστρωσίας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13075-1	*Bitumen and bituminous binders - Determination of breaking behaviour - Part 1: Determination of breaking value of cationic bituminous emulsions, mineral filler method -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θραύση - Μέρος 1: Προσδιορισμός της τιμής θραύσης κατιοντικών ασφαλτικών γαλακτωμάτων, μέθοδος ορυκτού πληρώσεως*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13242	*Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13808	*Bitumen and bituminous binders - Framework for specifying cationic bituminous emulsions -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Πλαίσιο προδιαγραφών κατιοντικών ασφαλτικών γαλακτωμάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14023	*Bitumen and bituminous binders — Specification framework for polymer modified bitumens -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Πλαίσιο προδιαγραφών, για τροποποιημένη άσφαλτο με πολυμερή*

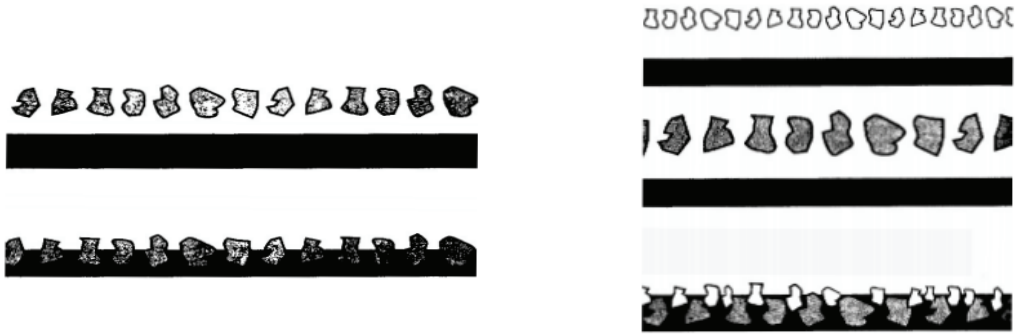
3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σφραγιστική επάλειψη

Λεπτή προστατευτική επίστρωση υποκειμένων ασφαλτικών στρώσεων ή σταθεροποιημένων στρώσεων με υδράσβεστο, τσιμέντο ή άλλες υδραυλικές κονίες όταν απαιτείται να δοθούν στην κυκλοφορία, ή επίστρωση διαμόρφωσης καταστρώματος κυκλοφορίας χαμηλού κόστους επι σκυρόστρωτων οδών περιορισμένης κυκλοφορίας.

Αποτελείται από μία (απλή σφραγιστική επάλειψη) ή δύο επάλληλες στρώσεις (διπλή σφραγιστική επάλειψη) ασφαλτικού γαλακτώματος και λεπτοκόκκων αδρανών (ψηφίδες ή "ρυζάκι"), τα οποία κυλινδρώνονται αμέσως μετά την εφαρμογή του ασφαλτικού γαλακτώματος (Εικόνα 1).



Εικόνα 1 - Σφραγιστικές επαλείψεις

3.2 Ασφαλτικό γαλάκτωμα

Τα ασφαλτικά γαλακτώματα ανήκουν στην κατηγορία των ρευστών ασφαλτικών υλικών και αποτελούνται από σωματίδια ασφάλτου μεγέθους 1 - 10 μικρών, ευρισκόμενα σε αιώρηση μέσα σε νερό, που αποτελεί το μέσο διασποράς του συστήματος. Για την παραγωγή τους χρησιμοποιούνται γαλακτωματοποιητές και διάφορα χημικά πρόσθετα.

Με τη διάχυσή τους επί της επιφανείας των οδοστρωμάτων ή των αδρανών διασπώνται γρήγορα καταλείποντας επί αυτών έναν ασφαλτικό υμένα που αποτελεί το συνδετικό μέσον. Η ταχύτητα διάσπασης εξαρτάται από παράγοντες όπως:

- Τύπος γαλακτώματος
- Χαρακτηριστικά και διαβάθμιση των αδρανών
- Καιρικές συνθήκες και υγρασία αδρανών (δευτερευόντως)

Διακρίνονται σε κατιοντικά (όξινα), ανιοντικά (αλκαλικά) και μη ιοντικά (ουδέτερα) γαλακτώματα.

Τα αλκαλικά γαλακτώματα προσφύονται στα ασβεστολιθικά αδρανή, ενώ τα όξινα προσφύονται στα πυριτικά αλλά και στα ασβεστολιθικά αδρανή και συνεπώς καλύπτουν το σύνολο σχεδόν των αδρανών υλικών ενώ παράλληλα παρουσιάζουν ιδιαίτερη ανθεκτικότητα στο ψύχος και την αποθήκευση. Λόγω των παραπάνω πλεονεκτημάτων τους τα όξινα γαλακτώματα τυγχάνουν ευρύτατης, σχεδόν αποκλειστικής χρήσης στις περισσότερες χώρες ως υλικά ασφαλτικών εργασιών.

Πίνακας 1 - Κατάταξη ασφαλτικών γαλακτωμάτων

Ελληνικός όρος	**Αγγλικός όρος**	**Συντομογραφία**	
Κατιοντικά (όξινα)	Cationic	C	ΚΕ
Ανιοντικά (αλκαλικά)	Anionic	AE	ΑΕ
Ταχείας διάσπασης	Quick Set	QS	ΤΕ
Μέσης διάσπασης	Medium Set	MS	ΜΕ
Βραδείας διάσπασης	Slow Set	SS	ΒΕ
Υψηλής επίπλευσης	High Float	HF	--

3.3 Τροποποιημένο πολυμερές ασφαλτικό γαλάκτωμα

Ασφαλτικό γαλάκτωμα, το οποίο περιέχει τροποποιημένη πολυμερή άσφαλτο, ή έχει τροποποιηθεί με την προσθήκη πολυμερών, ή με συνδυασμό και των δύο.

3.4 Κωδικοποίηση ονομασίας ασφαλτικών γαλακτωμάτων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13808:2013

Το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13808:2013 (Πίνακας 1 του Προτύπου) προβλέπει σύστημα κωδικοποίησης της ονομασίας των ασφαλτικών γαλακτωμάτων με χρήση γραμμάτων και ψηφίων, ως εξής:

Πίνακας 2 - Κωδικοποίηση ονομασίας ασφαλτικών γαλακτωμάτων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13808:2013
[Πηγή: Πίνακας 1 του Προτύπου]

Θέση	Σύμβολο	Ονομασία	Αντίστοιχο Ευρωπαϊκό Πρότυπο
1	C	Κατιοντικά ασφαλτικά γαλακτώματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 1430 (πολικότητα σωματιδίων)
2 και 3	διψήφιος αριθμός	ονομαστική περιεκτικότητα σε συνδετικό % κατά βάρος	ΕΛΟΤ ΕΝ 1428 (περιεκτικότητα σε νερό) ΕΛΟΤ ΕΝ 1431 (ανάκτηση συνδετικού υλικού + ελαιώδους αποστάγματος)
Θέσεις 4, 5, 6: Ένδειξη του είδους του συνδετικού υλικού			
4 ή	B	Άσφαλτος οδοποιίας	ΕΝ 12591 (Προδιαγραφή για άσφαλτο οδοποιίας)
4 και 5	P	Προσθήκη πολυμερών	ΕΛΟΤ ΕΝ 14023 (Προδιαγραφή για τροποποιημένη πολυμερή άσφαλτο)
5 ή 6	F	Προσθήκη υγρού πάνω από 3% κατά βάρος	
5, 6 ή 7	2 έως 10	Κατηγορία θραύσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 13808 (πίνακας 2) ΕΛΟΤ ΕΝ 13075-1
6 ή 7 ή 8		Τύπος χρησιμοποιούμενης ασφάλτου	ΕΛΟΤ ΕΝ 12591

Σημείωση: Οι θέσεις 1 έως 5 (ή/και 6) αφορούν υποχρεωτική κωδικοποίηση, ενώ οι επόμενες προαιρετική κωδικοποίηση

Παραδείγματα κωδικοποίησης ονομασίας ασφαλτικών γαλακτωμάτων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13808:2013:

- C 69 B 2 : Κατιοντικό γαλάκτωμα, με ονομαστική περιεκτικότητα συνδετικού υλικού 69%, από άσφαλτο οδοστρωσίας, με τιμή θραύσης Κλάσης 2
- C 65 BP 3 : Κατιοντικό γαλάκτωμα, με ονομαστική περιεκτικότητα συνδετικού υλικού 65%, από άσφαλτο οδοστρωσίας με προσθήκη πολυμερών, με τιμή θραύσης Κλάσης 3
- C 69 BF 3 70/100 : Κατιοντικό γαλάκτωμα, με ονομαστική περιεκτικότητα συνδετικού υλικού 69%, από άσφαλτο οδοστρωσίας με περιεκτικότητα άνω του 3% σε ελαιώδες απόσταγμα, με τιμή θραύσης Κλάσης 3 και άσφαλτο διείσδυσης 70/100 pen

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο τύπος του ασφαλτικού γαλακτώματος, η ανάλωσή του, η διαβάθμιση του λεπτόκοκκου υλικού επίπασης και η επανάληψη ή μη του εμποτισμού πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη, ανάλογα με την κατάσταση του υφιστάμενου ασφαλτικού τάπητα ή των στρώσεων οδοστρωσίας και το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

Τα ασφαλτικά γαλακτώματα και το λεπτόκοκκο θραυστό υλικό επίπασης ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13808 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13242, αντίστοιχα, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE, και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.

Επιπρόσθετα, για τα ασφαλτικά γαλακτώματα υποχρεωτικά προσκομίζεται πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την αρμόδια αρχή..

4.2 Απαιτήσεις για τα ασφαλτικά γαλακτώματα

Εκτός αν αλλιώς προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη, το ασφαλτικό υλικό των σφραγιστικών στρώσεων συνιστάται να είναι κατιοντικό ασφαλτικό γαλάκτωμα τύπου ΚΕ-1 ή ΚΕ-2 (κατά την Ελληνική ονοματολογία) ή γαλάκτωμα ενός από τους τύπους C60B4, C67B3, C60BP4 και C67BP3 (σύμφωνα με την ονοματολογία κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13808).

Η ανάλωση του ασφαλτικού γαλακτώματος εξαρτάται από την κοκκομετρική διαβάθμιση των εμπηγνυομένων αδρανών.

Ενδεικτικά αναφέρονται (πηγή: προδιαγραφές Caltrans) τα εξής:

- μέγιστος κόκκος αδρανούς 9,5 mm: ανάλωση 1,35 - 2,00 lt/m^2
- μέγιστος κόκκος αδρανούς 8,0 mm: ανάλωση 1,15 - 1,60 lt/m^2
- μέγιστος κόκκος αδρανούς 6,3 mm: ανάλωση 0,90 - 1,35 lt/m^2

Ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει, σε κάθε περίπτωση, τα συνοδευτικά έγγραφα των προϊόντων, που αναφέρονται στην παράγραφο 4.1 της παρούσας.

4.3 Απαιτήσεις για το λεπτόκοκκο θραυστό υλικό επίπασης

Τα αδρανή υλικά της σφραγιστικής στρώσης ("ριζάκι"), συνιστάται να είναι προσαρμοσμένα προς τις απαιτήσεις διαβάθμισης του παρακάτω Πίνακα 3 (με εκτέλεση δοκιμής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2), εκτός εάν αλλιώς ορίζεται στη Μελέτη.

Πίνακας 3 - Διαβάθμιση αδρανών υλικών σφραγιστικής στρώσης
(πηγή: CHIP MANUAL - βλπ. Βιβλιογραφία)

Μέγεθος κόσκινου		Διερχόμενο %
9,50 mm	(3/8 in)	100
6,30 mm	(1/4 in)	95 - 100
4,75 mm	(No 4)	60 - 90
2,00 mm	(No 10)	0 - 10
1,18 mm	(No 16)	0 - 5
0,074 mm	(No 200)	0 - 2

Η παραπάνω κοκκομετρική διαβάθμιση αναφέρεται στα αδρανή μιας απλής σφραγιστικής επάλειψης. Οταν εφαρμόζεται διπλή επάλειψη κατά κανόνα ο μέγιστος κόκκος είναι κατά μια βαθμίδα κοσκίνων μικρότερος (π.χ. 9,5 mm στην κάτω στρώση και 6,3 mm στην άνω στρώση).

Το ισοδύναμο άμμου δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 50.

Για το αδρανές ισχύει: αν το συγκρατούμενο στα 4mm υπερβαίνει το 30%, τότε: Los Angeles κατά ΕΝ 1097-2, LA≤40 (υποχρεωτική δοκιμή) και δείκτης πλακοειδούς κατά ΕΝ 933-3, FI ≤30 (συνιστώμενη δοκιμή).

Τα αδρανή υλικά πρέπει να διαστρώνονται κατά τρόπο ώστε το όχημα διανομής τους (αμμουδιέρα) να πατάει στο υλικό και όχι στο διαστρωθέν γαλάκτωμα (π.χ. κίνηση της αμμουδιέρας με την όπισθεν).

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη συνιστάται η ανάλωση του υλικού επίπασης να κυμαίνεται μεταξύ 4 έως 6 kg/m^2 (αναλογεί σε πάχος στρώσης 2,5 έως 4 mm).

4.4 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

Οι αναλογίες εφαρμογής του ασφαλτικού γαλακτώματος και των αδρανών ανά τετραγωνικό μέτρο επιφανείας αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την επιτυχία της επέμβασης. Οι σύγχρονοι διανομείς ασφαλτικών υλικών και αδρανών διαθέτουν ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου υψηλής ακριβείας. Ωστόσο τα συστήματα αυτά απαιτούν βαθμονόμηση με βάση τα χαρακτηριστικά των προς διάστρωση υλικών.

Προς τούτο είναι απαραίτητη η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος μήκους τουλάχιστον 100 m, εντός ή εκτός της προς επάλειψη επιφάνειας, σε θέση καθοριζόμενη από την Αρμόδια Αρχή για τη ρύθμιση (καλιμπράρισμα) των διατάξεων διανομής του εξοπλισμού, ώστε να εξασφαλιστεί η κάλυψη των απαιτήσεων της Μελέτης. Μετά τη δοκιμή εναπόκειται στην Αρμόδια Αρχή να εντάξει το δοκιμαστικό τμήμα στο έργο ή να δώσει εντολή για την αποξήλωσή του.

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Απαραίτητος εξοπλισμός

5.1.1 Εξοπλισμός ψεκασμού συνδετικού υλικού

Για την εφαρμογή του ασφαλτικού συνδετικού απαιτείται αυτοκινούμενος εξοπλισμός (διανομέας τύπου Federal) και, επικουρικά, ευέλικτος ρυμουλκούμενος εξοπλισμός με κινητούς ψεκαστήρες χειρωνακτικής λειτουργίας (για δυσπρόσιτα σημεία μη προσπελάσιμα από τους αυτοκινούμενους διανομείς).

Οι διανομείς πρέπει να είναι ελαστικοφόροι και να διαθέτουν:

- θερμομονωμένη δεξαμενή
- σύστημα θέρμανσης τύπου εμβαπτιζόμενου θερμαντικού στελέχους (π.χ. με ηλεκτρική αντίσταση)
- αντλία προώθησης ασφαλτικού συνδετικού εφοδιασμένη με μανόμετρο
- θερμόμετρα εγκατεστημένα σε απόσταση από τα θερμαντικά στοιχεία
- διάταξη ψεκαστήρων με ρυθμιστή παροχής και δικλείδες απομόνωσης, επί σταθερού φορέα προσαρμοσμένου στο οπίσθιο μέρος του οχήματος.

Η διάταξη των ψεκαστήρων πρέπει να εξασφαλίζει ομοιόμορφο ψεκασμό του ασφαλτικού υλικού σε ολόκληρη τη ζώνη λειτουργίας του μηχανήματος.

5.1.2 Εξοπλισμός διάστρωσης αδρανών

Για τη διάστρωση των αδρανών απαιτούνται μηχανικοί διανομείς (αμμουδιέρες) προσαρμοσμένοι σε φορτηγά ανατρεπόμενα ή ρυμουλκούμενοι διανομείς.

Χειρωνακτικός διασκορπισμός αδρανών μπορεί να επιτραπεί από την Αρμόδια Αρχή μόνο σε μεμονωμένες περιοχές όπου εμφανίζεται περίσσευμα συνδετικού υλικού. Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός πρέπει να εξασφαλίζει ομοιόμορφη διανομή των αδρανών.

5.2 Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας

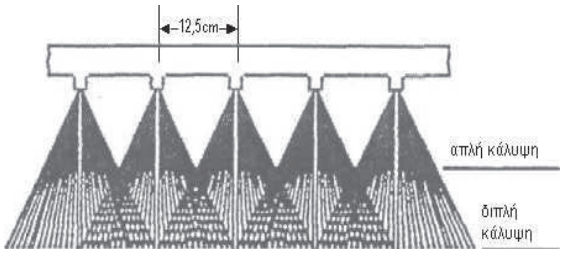
Η επιφάνεια επί της οποίας προβλέπεται να εφαρμοσθεί η σφραγιστική επάλειψη πρέπει να έχει κατάλληλα προετοιμαστεί σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

Αμέσως πριν αρχίσει η εφαρμογή του ασφαλτικού γαλακτώματος, η επιφάνεια πρέπει να καθαρίζεται από σκόνες και τυχόν χαλαρά υλικά ή ρύπους με χρήση μηχανικού σαρώθρου.

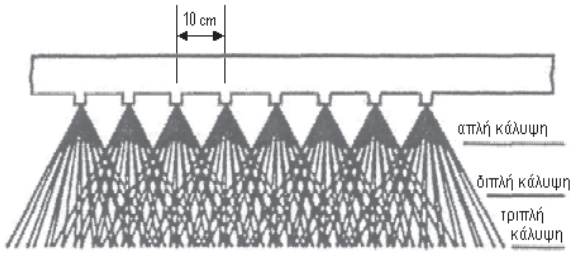
Σε περιοχές απρόσιτες από τα μηχανικά σάρωθρα πρέπει να χρησιμοποιούνται σάρωθρα χειρός.

5.3 Ψεκασμός του ασφαλτικού γαλακτώματος

Το ασφαλτικό γαλάκτωμα πρέπει να ψεκάζεται ομοιόμορφα ώστε η αναλογία του ανά m^2 επιφανείας να είναι η προβλεπόμενη στη Μελέτη. Η θερμοκρασία εφαρμογής δε πρέπει να διαφέρει ουσιωδώς από τη συνιστώμενη από τον παραγωγό. Πρέπει να αποφεύγονται οι επικαλύψεις ψεκασμού και για το λόγο αυτό στις περιοχές εγκάρσιων ή κατά μήκος ενώσεων κατά την επανάληψη της εργασίας συνιστάται να διαστρώνονται λωρίδες χαρτιού έτσι ώστε να αποφευχθεί η διπλή επικάλυψη. Οι λωρίδες αυτές πρέπει να συλλέγονται μετά την εργασία και καταστρέφονται με καύση. Η διαδικασία ψεκασμού απεικονίζεται στα παρακάτω Σχήματα 1 έως 11.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Επί του καταστρώματος της οδού μπορεί να εμφανισθούν επιμήκη ίχνη (ενδεικτικά της ανομοιόμορφης κατανομής του ασφαλτικού) στις εξής περιπτώσεις:

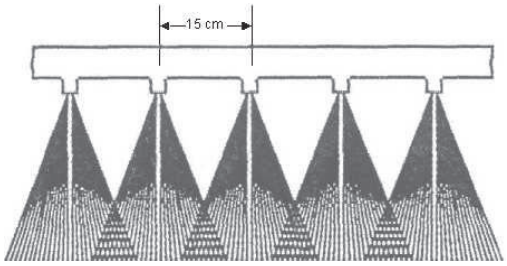
- Όταν η θερμοκρασία του ασφαλτικού είναι μικρότερη της απαιτούμενης.
- Όταν το ιξώδες του ασφαλτικού είναι υπερβολικό.
- Όταν έχουν εμφραχθεί ένα ή περισσότερα ακροφύσια.
- Όταν το άνοιγμα των ακροφυσίων έχει διευρυνθεί λόγω φθορά.
- Όταν οι γωνίες των ακροφυσίων ως προς τη ράβδο δεν είναι ίσες (Σχ. 4).
- Όταν η ράβδος των ακροφυσίων είναι περισσότερο από ότι πρέπει υπερυψωμένη από το έδαφος (Σχ. 5).
- Όταν η ράβδος είναι υπερβολικά χαμηλωμένη (Σχ. 6).

Η σωστή ρύθμιση και λειτουργία του διανομέα αποτελεί την προϋπόθεση ομοιόμορφης διανομής της προβλεπόμενης ποσότητας του ασφαλτικού.

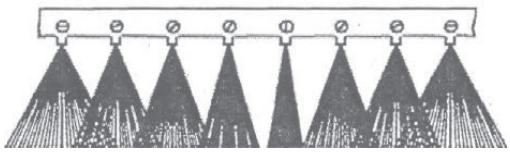
Η ράβδος και τα ακροφύσια πρέπει να ρυθμίζονται κατάλληλα για την επίτευξη ομοιόμορφης εκροής.

Το μέγεθος των ακροφυσίων, η μεταξύ τους απόσταση και η γωνία τους εν σχέσει με τη ράβδο καθορίζουν το ύψος της ράβδου από την προς επίστρωση επιφάνεια.

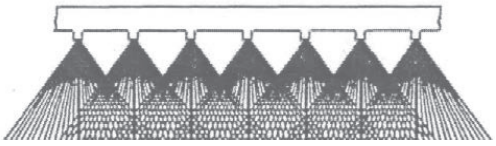
(Σχήματα 1, 2 και 3)



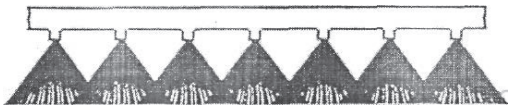
Σχήμα 3



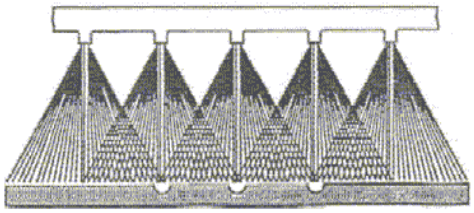
Σχήμα 4



Σχήμα 5

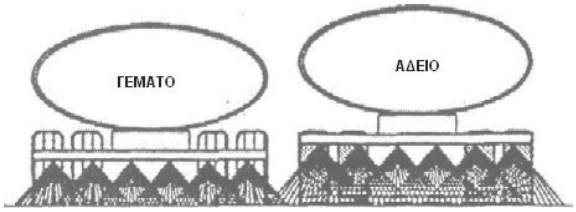


Σχήμα 6



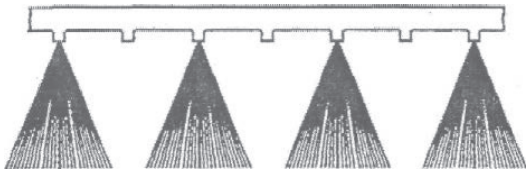
Σχήμα 7

- Όταν η πίεση στη ράβδο εξόδου είναι υπερβολική (Σχ. 7) (δημιουργία ιχνών απόπλυσης λόγω υψηλής πίεσης ή μικρού μεγέθους ακροφυσίων).

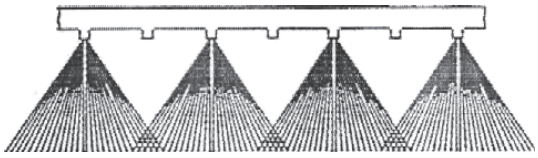


Σχήμα 8

- Όταν η ράβδος είναι μεγάλου μήκους ή/ και τα ανοίγματα των ακροφυσίων δυσανάλογα μεγάλα για την αντλία ψεκασμού, οι ριπές πρέπει να είναι στενότερες και παλλόμενες (το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με μικρότερα ακροφύσια ή ισχυρότερη αντλία)



Σχήμα 9



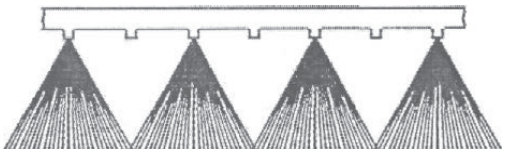
Σχήμα 10

- Όταν το σύστημα αυτόματης αναπροσαρμογής της στάθμης της ράβδου ως προς το πλαίσιο του οχήματος (για την αντιστάθμιση της μεταβολής της βύθισης της ανάρτησης του οχήματος κατά την εκφόρτωση του υλικού) εμφανίζει εμπλοκές ή δυσλειτουργία, με αποτέλεσμα η απόσταση της ράβδου από το έδαφος να μην διατηρείται σταθερή (Σχ. 8).

- Όταν η δεξαμενή κοντεύει να αδειάσει τελείως η εκροή από τα ακροφύσια αρχίζει να γίνεται διαλείπουσα ή ακανόνιστη. Συνιστάται να διακόπτεται η εφαρμογή του ασφαλτικού όταν το περιεχόμενο της δεξαμενής κατέβει κάτω από τα 500 lt.

Ρύθμιση ύψους ράβδους (μπάρας):

- Εάν η ράβδος βρίσκεται πολύ χαμηλά προκύπτουν λωρίδες χωρίς υλικό (Σχ. 9)
- Εάν η ράβδος βρίσκεται πολύ υψηλά εμφανίζονται ζώνες επικάλυψης (Σχ.10).
- Η ορθή ρύθμιση έχει το αποτέλεσμα του Σχήματος 11.



Σχήμα 11

Ο χρόνος προετοιμασίας του γαλακτώματος και η θερμοκρασία εφαρμογής του πρέπει να είναι ο συνιστώμενος από τον παραγωγό του.

Επισημαίνεται η υποχρέωση λήψης μέτρων για να προληφθεί η ρύπανση από το μίγμα των οποιωνδήποτε παρακείμενων στοιχείων όπως κράσπεδα, στηθαία ασφαλείας και λοιπά στοιχεία του εξοπλισμού της οδού.

5.4 Διάστρωση αδρανών υλικών και κυλίνδρωση

Αμέσως μετά τον ψεκασμό του ασφαλτικού γαλακτώματος πρέπει να ακολουθεί, χωρίς καθυστέρηση, η διάστρωση των αδρανών υλικών στις προκαθορισμένες στη Μελέτη ποσότητες ανά μονάδα επιφάνειας.

Τα αδρανή κατά τη διάστρωσή τους δεν πρέπει να περιέχουν υγρασία σε ποσοστό μεγαλύτερο από 4%. Η διάστρωση πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε οι τροχοί του οχήματος που φέρει τον διανομέα να μην έρχονται σε επαφή με επαλειμμένη επιφάνεια που δεν έχει καλυφθεί με αδρανή.

Μετά τη διάστρωση των αδρανών, το υλικό πρέπει να συμπυκνώνεται με τη χρήση ελαστικοφόρων, κατά προτίμηση, οδοστρωτήρων ή ελαφρών στατικών οδοστρωτήρων.

Πριν επιτραπεί η κυκλοφορία, η επιφάνεια πρέπει να σκουπίζεται, προκειμένου να απομακρυνθούν τυχόν πλεονάζοντα χαλαρά αδρανή, με προσοχή για την αποφυγή ζημιών στην ασφαλτική επάλειψη.

Επισημαίνεται ότι πρέπει να αποφεύγεται η επαφή των τροχών του μηχανικού σαρώθρου με τμήματα επιφάνειας που έχουν επαλειφθεί με γαλάκτωμα αλλά δεν έχουν επιστρωθεί με αδρανή.

Όταν λωρίδα που έχει απαλειφθεί πρόκειται να καλυφθεί με αδρανή ενώ η γειτονική της δεν έχει ακόμη επαλειφθεί με γαλάκτωμα, κατά τη διάστρωση των αδρανών πρέπει να αφήνεται χωρίς κάλυψη λωρίδα σε επαφή με την μη επαλειμμένη λωρίδα πλάτους 20 cm περίπου. Κατά την διανομή του γαλακτώματος στην μη επαλειμμένη λωρίδα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα (π.χ. κάλυψη με χαρτί) για να αποφευχθούν διπλές επαλείψεις.

5.5 Περιορισμοί εργασίας

Η ασφαλτική σφραγιστική επάλειψη πρέπει να εφαρμόζεται μόνον όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 10 ºC και δεν υπάρχει πρόβλεψη για επικείμενη βροχή. Το όριο αυτό μπορεί να κατέλθει στους 5 ºC εφόσον υπάρχει πρόβλεψη για αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Ποιοτικοί και ποσοτικοί έλεγχοι

- Τα ασφαλτικά γαλακτώματα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13808 (κατιοντικά γαλακτώματα). Για την εξακρίβωση ότι έχει εφαρμοσθεί το συνδετικό υλικό που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή, επιβάλλεται ο έλεγχος του φακέλου των Δελτίων Αποστολής των υλικών αυτών στο εργοτάξιο, τόσο για τη διαπίστωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών, όσο και των ποσοτικών στοιχείων, δηλ. εάν οι ποσότητες που προκύπτουν από τα Δελτία Αποστολής αντιστοιχούν στις απαιτήσεις ενσωμάτωσης σύμφωνα με τη Μελέτη στην επιφάνεια που έχει επαλειφθεί.

- Από κάθε πηγή προέλευσης αδρανών πρέπει να λαμβάνονται δύο δείγματα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1 για τον προσδιορισμό του ισοδυνάμου άμμου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8.

Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται κατά παρτίδες, οι οποίες πρέπει να γίνονται αποδεκτές ή πρέπει να απορρίπτονται στο σύνολό τους. Ως παρτίδα ελέγχου λαμβάνεται η μικρότερη από τις ακόλουθες επιφάνειες:

- επιφάνεια που αντιστοιχεί σε 500 m οδού
- επιφάνεια οδού 3.500 m^2
- η επιφάνεια που καλύπτεται σε μια ημέρα.

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να καθορίζει και διαφορετικά μεγέθη παρτίδων.

Σε κάθε παρτίδα πρέπει να γίνεται προσδιορισμός των ελεγχόμενων χαρακτηριστικών, δηλαδή των ποσοτήτων ασφαλτικού γαλακτώματος και αδρανών ανά μονάδα επαλειφόμενης επιφάνειας. Ο έλεγχος μπορεί να γίνεται με μεταλλικούς δίσκους ή φύλλα χαρτιού, ή άλλα παρόμοια υλικά, τοποθετημένα στην

επιφάνεια κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της σφραγιστικής επάλειψης, χωριστά για το γαλάκτωμα και τα αδρανή.

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να αποδεχθεί έλεγχο των μέσων ποσοτήτων του ασφαλτικού γαλακτώματος και των αδρανών και με άλλες μεθόδους.

Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και της επιφάνειας που πρόκειται να διαστρωθεί, καθώς και η θερμοκρασία του ασφαλτικού συνδετικού υλικού πρέπει να ελέγχεται με τη χρήση θερμομέτρων τοποθετημένων μακριά από τα θερμαντικά σώματα του διανομέα ασφάλτου.

6.2 Κριτήρια αποδοχής ή απόρριψης

Οι μέσες τιμές τόσο του απομένοντος ασφαλτικού συνδετικού υλικού όσο και των αδρανών, δεν πρέπει να διαφέρουν από αυτές που προδιαγράφονται στη Μελέτη, περισσότερο από 15%.

Δεν επιτρέπεται περισσότερα του ενός δείγματος να δίδουν αποτελέσματα που να υπερβαίνουν τα προδιαγεγραμμένα στη Μελέτη όρια. Από τα δείγματα που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της μέσης τιμής, μόνον το ένα επιτρέπεται να μην ικανοποιεί το αντίστοιχο κριτήριο.

Η Αρμόδια Αρχή πρέπει να προσδιορίζει τα ληπτέα μέτρα για τις παρτίδες εκείνες που δεν συμμορφώνονται με τα προαναφερθέντα κριτήρια.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα αδρανή και το ασφαλτικό συνδετικό (γαλάκτωμα ή άσφαλτος) επιμετρώνται, είτε κατά βάρος σε τόνους (tn), είτε ως διαστρωνόμενη επιφάνεια σε τετραγωνικά μέτρα (m^2), με βάση τα βασικά χαρακτηριστικά τους (απλή ή διπλή επάλειψη, θερμή άσφαλτος, γαλάκτωμα με άσφαλτο οδοστρωσίας ή τροποποιημένη άσφαλτο, συνήθη ασβεστολιθικά αδρανή ή σκληρά αδρανή).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- η προετοιμασία της υφιστάμενης ασφαλτοστρωμένης ή σκυρόστρωτης επιφάνειας,
- η προμήθεια και μεταφορά των απαιτουμένων υλικών επί τόπου,
- η διανομή του ασφαλτικού συνδετικού και των αδρανών και η συμπύκνωση της στρώσης,
- η λήψη μέτρων για την αποφυγή ρύπανσης υφισταμένων κατασκευών,
- η εκτέλεση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και η λήψη των διορθωτικών μέτρων που ορίζει η Αρμόδια Αρχή σε περίπτωση διαπίστωσης μη συμμορφώσεων.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται κατά τον καθαρισμό ή τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των ακροφυσίων των διανομέων.

Εφιστάται η προσοχή στον επιμελή καθαρισμό της δεξαμενής και των ακροφυσίων του διανομέα όταν αλλάζει η πολικότητα του χρησιμοποιούμενου ασφαλτικού γαλακτώματος (π.χ. από όξινο σε αλκαλικό) διότι μπορεί να προκληθεί ταχεία διάσπαση των υπολειμμάτων σε ασφαλτικό συνδετικό με αποτέλεσμα την έμφραξη των σωληνώσεων.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Λόγω του ότι χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται η λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Ασφαλούς Χρήσης Υλικού του παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Στο εργοτάξιο πρέπει να διατίθενται και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των ασφαλτικών υλικών από το δέρμα.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνεται η απαίτηση περισυλλογής και διάθεσης των συσκευασιών των ασφαλτικών υλικών (συνήθως μεταλλικά βαρέλια), σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται κατά τον καθαρισμό ή τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των ακροφυσίων. Επισημαίνεται επίσης ότι απαγορεύεται ρητά η εκκένωση πλεοναζόντων ασφαλτικών υλικών σε δανειοθαλάμους, οχετούς ή αύλακες.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Προγενέστερη Ελληνική ονοματολογία ασφαλτικών γαλακτωμάτων

Β.1 Ονομασίες ασφαλτικών γαλακτωμάτων στην Ελληνική αγορά

Προέρχονται από τις παλιές προδιαγραφές ΠΤΠ Α-202 & ΠΤΠ Α203 (της δεκαετίας του 1960) και εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται στην αγορά.

ΚΕ-1 Όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα, ταχείας διάσπασης, μικρού ιξώδους περιεκτικότητας σε άσφαλτο 55-60 %. Ο τύπος αυτός είναι κατάλληλος για συγκολλητικές επαλείψεις, επιφανειακές επεξεργασίες και εμποτισμούς σκυρωτών.

ΚΕ-2 Όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα ταχείας διάσπασης, υψηλού ιξώδους, περιεκτικότητας σε άσφαλτο 60-65 %. Ο τύπος αυτός είναι κατάλληλος για σφραγιστικές επαλείψεις, επιφανειακές επεξεργασίες και εμποτισμούς σκυρωτών όπου απαιτείται μικρότερη ρευστότητα.

ΚΕ-5 Όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα, μέσης ταχύτητας διάσπασης, μικρού ιξώδους περιεκτικότητας σε άσφαλτο 55-60 %. Ο τύπος αυτός είναι κατάλληλος για προεπαλείψεις βάσεων οδοστρωσίας, ως επίσης και για προαναμίξεις αδρανών για επιφανειακές επεξεργασίες.

ΑΕ-5 Αλκαλικό ασφαλτικό γαλάκτωμα, βραδείας διάσπασης, αυξημένου ιξώδους, περιεκτικότητας σε άσφαλτο 60-65 %. Ο τύπος αυτός είναι κατάλληλος για σφραγιστικές επαλείψεις. Ειδικός τύπος διατίθεται για φυτοκαλύψεις, υδροσπορές κλπ.

Πίνακας Β.1 - Χαρακτηριστικά γαλακτωμάτων παλιάς ονοματολογίας

ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ	**ΚΕ-1**	**ΚΕ-2**	**ΚΕ-5**	**ΑΕ-5**
Δοκιμές επί γαλακτώματος				
Ιξώδες Furol σε 25 ºC (sec) [1), 2)]	20 - 100	-	20 -100	20 - 100
Ιξώδες Furol σε 50 ºC (sec)	-	75- 400	-	-
Υπόλειμμα απόσταξης(%)	55 min	60 min	55 min	57 min
Δείκτης pH	3 - 7	3 - 7	3 - 7	7 - 14
Δοκιμές επί υπολείμματος				
Διείσδυση (pen)	80 - 320	80 - 320	100 - 320	100 - 200
Διαλυτότητα σε τετραχλωράνθρακα (%)	97,5 min	97,5 min	97,5 min	97,5 min
Τέφρα, %	2 max	2 max	2 max	2 max
Ολκιμότητα σε 25 ºC (cm)	40 min	40 min	-	40 min

1) *ASTM D88-94: Standard Test Method for Saybolt Viscosity -- Πρότυπη δοκιμή ιξώδους Saybolt*

2) *ASTM D2161-05 : Standard Practice for Conversion of Kinematic Viscosity to Saybolt Universal Viscosity or to Saybolt Furol Viscosity -- Πρότυπη μέθοδος μετατροπής του κινηματικού ιξώδους σε ιξώδες Saybolt Universal, ή ιξώδες Saybolt Furol*

Βιβλιογραφία

[1] GUIDELINES FOR USING PRIME AND TACK COATS - *Publication No. FHWA-CFL/TD-05-002 (Κατευθυντήριες οδηγίες για τις στρώσεις ασφαλτικής προεπάλειψης και συγκολλητικής επάλειψης της Ομοσπονδιακής Αρχής Αυτοκινητοδρόμων των ΗΠΑ).*

[2] TL BE-StB 15*: Τεχνικοί όροι παράδοσης για ασφαλτικά γαλακτώματα της Γερμανικής Εταιρείας Ερευνών Οδοποιίας και Κυκλοφοριακής Τεχνικής (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.)*

[3] ΠΤΠ 202*: Ασφαλτικά αλκαλικά γαλακτώματα (ψυχρές άσφαλτοι) - Έκδοση 1966 (ΦΕΚ 505 Β / 18-08-1966)*

[4] ΠΤΠ 203*: Ασφαλτικά όξινα γαλακτώματα (αντιυδρόφιλου τύπου) - Έκδοση 1966 (ΦΕΚ 505 Β / 18-08-1966)*

[5] Π.Δ.338/2001 - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[6] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[8] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-04-16 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης

Removal of existing pavement markings

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00 εγκρίθηκε την 2021-04-16 σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Χρησιμοποιούμενα υλικά

4.2 Γενικές απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Αφαίρεση διαγράμμισης

5.1.1 Μέθοδοι κάλυψης

5.1.2 Μέθοδοι αφαίρεσης

5.2 Αφαίρεση ανακλαστήρων οδοστρώματος

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στις απαιτήσεις για την αφαίρεση υφιστάμενης προσωρινής ή μόνιμης οριζόντιας σήμανσης οδοστρώματος, περιλαμβανομένων και των ανακλαστήρων οδοστρώματος ("μάτια γάτας").

Οι εργασίες αυτές εκτελούνται όταν προβλέπεται η κατάργηση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης, προκειμένου να εφαρμοσθεί νέα για την υλοποίηση διαφορετικών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1436	*Road marking materials - Road marking performance for road users -- Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Επιδόσεις διαγράμμισης στο οδόστρωμα για τους χρήστες οδών - μέθοδοι δοκιμής*
CEN/TR 16958	*Road marking materials - Conditions for removing/masking road markings -- Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Οδηγίες αφαίρεσης / κάλυψης οριζόντιας σήμανσης*.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Χρησιμοποιούμενα υλικά

Για την αφαίρεση της οριζόντιας σήμανσης των οδών εφαρμόζονται οι ακόλουθες τεχνικές:

α. **Με χρήση υλικών κάλυψης** (για την κάλυψη της σήμανσης):

- Χρώματα υδατικών ή οργανικών διαλυτών
- Ασφαλτικό διάλυμα
- Θερμοπλαστικά υλικά ελεύθερα σταθεροποιητών, υαλώδους βάσης
- Ψυχροπλαστικά υλικά, αποτελούμενα από μεθυλο-μετακρυλικές ρητίνες και αδρανή έκδοχα
- Αυτοκόλλητη ταινία μαύρου χρώματος, ειδική για τον σκοπό αυτό

- Άμμος μεγέθους κόκκου <1 mm για επίπαση των υλικών επικάλυψης

β. **Με υλικά εκτοξευόμενα υπό πίεση με κατάλληλο προς τούτο μηχανικό εξοπλισμό** (για την αφαίρεση της σήμανσης):

- Άμμος
- Σκωρία χαλκού
- Μεταλλικά σφαιρίδια
- Νερό

γ. **Με χρήση χημικών διαλυτών** (για την αφαίρεση της σήμανσης):

- Βάση διττανθρακικού νατρίου (σόδας).
- Οργανικούς διαλύτες ελεύθερους αλκαλίων και χλωριόντων.

Τα χρησιμοποιούμενα κατά περίπτωση υλικά πρέπει να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και να αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο ώστε να εξασφαλίζονται έναντι παραμορφώσεων, αλλοιώσεων και ρύπανσης.

4.2 Γενικές απαιτήσεις

Τουλάχιστον 10 ημέρες πριν από την ημερομηνία έναρξης των εργασιών αφαίρεσης της υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση για τη μεθοδολογία που προτίθεται να εφαρμόσει, καθώς και τα μέτρα προστασίας του προσωπικού, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών. Στην έκθεση αυτή πρέπει να αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για τα υλικά και τον εξοπλισμό που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος, οι επιδόσεις και τα χαρακτηριστικά τους και οι κανονιστικές παραπομπές που τα αφορούν (κατά περίπτωση).

Στις περιπτώσεις εκτέλεσης των εργασιών υπό κυκλοφορία, απαιτείται εφαρμογή προσωρινών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων με διάταξη μέσων προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ.), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Οδηγίες - Προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ, καθώς και τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ) (βλπ. Άρθρο 9, κ.λπ.).

Ως ελάχιστα κριτήρια αποδοχής των μεθόδων και των μέσων εκτέλεσης της εργασίας καθορίζονται τα εξής:

α. Η εξασφάλιση της μη παραμονής επί του οδοστρώματος μονίμων ιχνών ή ειδώλων μετά την αφαίρεση της υφιστάμενης σήμανσης.

β. Η ελαχιστοποίηση των φθορών της επιφάνειας του οδοστρώματος.

γ. Η ελαχιστοποίηση της όχλησης αλλά και η ασφάλεια της κυκλοφορίας των πεζών και των οχημάτων από τα χρησιμοποιούμενα μέσα και ιδιαίτερα από επιβλαβή στην υγεία υλικά.

Σε κάθε περίπτωση, το οδόστρωμα πρέπει να καθαρίζεται με απομάκρυνση των πάσης φύσεως προϊόντων που θα προκύψουν κατά την αφαίρεση της σήμανσης καθώς και των πλεοναζόντων από τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση των εργασιών, τα οποία πρέπει να απορρίπτονται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις προστασίας του περιβάλλοντος.

Η αφαίρεση σήμανσης με βέλη, γράμματα ή σύμβολα πρέπει να γίνεται με εφαρμογή της μεθόδου σε ορθογωνική επιφάνεια που θα περικλείει την αφαιρούμενη σήμανση ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος δημιουργίας ειδώλων, τα οποία μπορεί να παραπλανούν του οδηγούς.

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται από εξειδικευμένο προσωπικό με λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προστασίας κατά περίπτωση.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Αφαίρεση διαγράμμισης

Για την αφαίρεση διαγράμμισης οδοστρώματος μπορεί να εφαρμόζεται ανάλογα με τις επί τόπου συνθήκες μια από τις ακόλουθες μεθόδους, με τη σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής.

5.1.1 Μέθοδοι κάλυψης

α. Επικάλυψη με βαφή μαύρου χρώματος.

Εφαρμόζεται στην περίπτωση ασφαλτικών οδοστρωμάτων και εφόσον η ανάγκη της κάλυψης περιορίζεται μέχρι 5 ημέρες, ανάλογα και με τον κυκλοφοριακό φόρτο.

Η επικάλυψη της υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης, πραγματοποιείται με χρώματα υδατικών ή οργανικών διαλυτών, εφαρμοζόμενα με πινέλο, ρολό ή ψεκασμό. Μετά από την εργασία επικάλυψης, ακολουθεί επίπαση με άμμο μεγέθους κόκκου <1 mm, για μείωση της ολισθηρότητας και της στιλπνότητας της τελικής επιφάνειας.

β. Επικάλυψη με ασφαλτικό διάλυμα.

Μετά την κάλυψη της διαγράμμισης ακολουθεί επίπαση με άμμο μεγέθους κόκκου < 1 mm, για μείωση της ολισθηρότητας και της στιλπνότητας της τελικής επιφάνειας.

γ. Επικάλυψη με θερμοπλαστικά ή ψυχροπλαστικά υλικά.

Εφαρμόζονται με πινέλο ή ρολό και ακολουθεί επίπαση με λεπτόκοκκα αδρανή μεγέθους κόκκου 3-5 mm, για μείωση της ολισθηρότητας και της στιλπνότητας της τελικής επιφάνειας.

δ. Επικάλυψη με αυτοκόλλητη ταινία μαύρου χρώματος.

Εφαρμόζεται στην περίπτωση ασφαλτικών οδοστρωμάτων εφόσον υπάρχει ανάγκη προσωρινής κάλυψης της υφιστάμενης διαγράμμισης για διάστημα που υπερβαίνει τις 5 ημέρες. Η εφαρμογή της ταινίας πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της. Η ταινία πρέπει να αφαιρείται όταν θα παύουν να συντρέχουν λόγοι επικάλυψης της υπάρχουσας διαγράμμισης.

5.1.2 Μέθοδοι αφαίρεσης

5.1.2.1 Εκτόξευση υλικών

Αφαίρεση οριζόντιας σήμανσης με απόξεση δια της εκτόξευσης υλικών υπό πίεση. Η μέθοδος δεν συνιστάται για την αφαίρεση διαγραμμίσεων από ελαστομερή υλικά, όπως επίσης και εντός κατοικημένων περιοχών, λόγω του θορύβου που δημιουργείται κατά την εφαρμογή της.

Εφόσον μετά από την αφαίρεση της διαγράμμισης παραμένουν επί του οδοστρώματος είδωλα ή ίχνη, θα εφαρμόζεται επικάλυψη με ασφαλτικό διάλυμα.

Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται είναι οι ακόλουθες:

α. Εκτόξευση άμμου:

Η άμμος πρέπει να χρησιμοποιείται υποχρεωτικά με προσθήκη νερού στο ακροφύσιο εκτόξευσης.

β. Εκτόξευση σκωρίας χαλκού:

Η αναλισκόμενη σκωρία πρέπει να συλλέγεται μέσω του συστήματος αναρρόφησης της συσκευής εκτόξευσης (υποχρεωτικά το μηχάνημα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τέτοια διάταξη).

γ. Σφαιριδιοβολή:

Η εφαρμογή της εν λόγω μεθόδου απαιτεί μηχάνημα εξοπλισμένο με σύστημα αναρρόφησης και με δυνατότητα διαχωρισμού σφαιριδίων και προϊόντων αποξήλωσης. Τα σφαιρίδια πρέπει να είναι ανακυκλώσιμα. Η μέθοδος δεν πρέπει να εφαρμόζεται επί ασφαλτικών στρώσεων ανοικτού τύπου, λόγω της σημαντικής φθοράς που προκαλείται.

δ. Υδροβολή:

Αφαίρεση οριζόντιας σήμανσης με εκτόξευση νερού υπό υπερ-υψηλή πίεση (200 MPa). Η εν λόγω μέθοδος συνιστάται για μεγάλης κλίμακας έργα. Απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό βαρέως τύπου.

5.1.2.2 Εφαρμογή καύσης

Η καύση της υφιστάμενης διαγράμμισης με φλόγιστρο (εστιασμένη φλόγα παραγόμενη από μίγμα προπανίου και πεπιεσμένου αέρα), είναι μια από τις αποτελεσματικές λύσεις, αλλά θα πρέπει να αποφεύγεται ως επιβαρυντική για το περιβάλλον.

Η μέθοδος αυτή, εφ' όσον εγκριθεί από την εκάστοτε Αρμόδια Αρχή, μπορεί να εφαρμοστεί για την αφαίρεση απλού χρώματος, θερμοπλαστικών υλικών ή ταινιών προσωρινής σήμανσης, αλλά μόνον όταν η επιφάνεια κυκλοφορίας πρόκειται, είτε να επανεπιστρωθεί, είτε να αποξηλωθεί σε σύντομο διάστημα, μετά την αναδιάταξη της σήμανσης.

5.1.2.3 Χρήση χημικών διαλυτών

Η χρήση των χημικών διαλυτών για την αφαίρεση υφιστάμενης διαγράμμισης μπορεί να επιβαρύνει τόσο τον χειριστή του εξοπλισμού εφαρμογής όσο και το περιβάλλον και γενικά συνιστάται να αποφεύγεται.

Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής απαιτεί εξοπλισμό εκτόξευσης του διαλύτη. Συνιστάται η χρησιμοποίηση διαλυτών τύπου διττανθρακικού νατρίου (σόδας) λόγω της καλύτερης φιλικότητάς τους προς το περιβάλλον.

Στην περίπτωση αυτή, η ανάμιξη του διττανθρακικού νατρίου με το νερό, πρέπει να γίνεται εντός ειδικού ακροφυσίου και το μίγμα πρέπει να εκτοξεύεται με υψηλή πίεση.

Κατά τη χρήση χημικών διαλυτών πρέπει να λαμβάνονται τα ενδεδειγμένα μέτρα προφύλαξης, ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη χημική ένωση, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής αυτών (Δελτίο Ασφαλούς χρήσης Υλικού - Material Safety Data Sheet).

5.1.2.4 Εφαρμογή τεχνικών λειότριψης

Η επιφανειακή λειότριψη των διαγραμμίσεων ή συμβόλων πρέπει να πραγματοποιείται με χρήση ειδικού εξοπλισμού. Τα δημιουργούμενα ίχνη στο οδόστρωμα από τη λειότριψη πρέπει να επικαλύπτονται με ασφαλτικό διάλυμα ή γαλάκτωμα.

5.2 Αφαίρεση ανακλαστήρων οδοστρώματος

Η αφαίρεση των ανακλαστήρων οδοστρώματος πρέπει να γίνεται με χειρωνακτική μέθοδο, με χρήση εξολκέων και προσοχή για την αποφυγή πρόκλησης βλάβης στο οδόστρωμα.

Στην περίπτωση που κατά την αφαίρεση του ανακλαστήρα παραμένουν στο οδόστρωμα υπολείμματα κόλλας, αυτά θα αφαιρούνται με λειότριψη.

Στην περίπτωση αφαίρεσης ανακλαστήρων με κορμό έμπηξης πρέπει να γίνεται πλήρης αποκατάσταση της οπής πάκτωσης με έγχυση ασφαλτικής μαστίχης ή άλλου πληρωτικού υλικού, το οποίο θα προτείνει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Αρμόδια Αρχή .

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος του οδοστρώματος για παραμένοντα μόνιμα ίχνη της αφαιρεθείσας σήμανσης. Όταν απαιτείται, θα γίνεται έλεγχος για παραμένοντα (Qd) και οπισθανάκλαση (RL) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1436 και την Τεχνική Αναφορά CEN/TR 16958.

- Εάν διαπιστωθούν είδωλα στις περιοχές του οδοστρώματος όπου αφαιρέθηκε η οριζόντια σήμανση, πρέπει να εφαρμόζεται ασφαλτική επάλειψη ή θερμοπλαστικό υλικό με επίπαση λεπτόκοκκων αδρανών, σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.1 της παρούσας.

- Έλεγχος για πρόκληση φθοράς στην επιφάνεια του οδοστρώματος κατά τις εργασίες αφαίρεσης της οριζόντιας σήμανσης.

- Έλεγχος της περιοχής του έργου για τη διαπίστωση της απομάκρυνσης και απόρριψης των υλικών αφαίρεσης και των προϊόντων αποξήλωσης.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της εργασίας με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωσή για τον λόγο αυτό.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της Μελέτης, ως εξής:

α. **Αφαίρεση διαγράμμισης**: σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πραγματικής επιφάνειας οριζόντιας σήμανσης. Στην περίπτωση συμβόλων ή γραμμάτων η επιφάνεια επιμετράται βάσει του ορθογώνιου σχήματος στο οποίο εγγράφεται το αφαιρούμενο σύμβολο.

β. **Αφαίρεση ανακλαστήρων οδοστρώματος**: σε τεμάχια (τεμ).

Οι ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν:

- Την αφαίρεση της σήμανσης σύμφωνα με την εκάστοτε εγκρινόμενη μεθοδολογία.

- Την προμήθεια και απώλεια των υλικών που χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση της σήμανσης.

- Τη διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση της εργασίας.

- Τη διάθεση των απαιτούμενων μέσων προστασίας του προσωπικού κατά την εκτέλεση των εργασιών καθώς και των μέσων ασφαλούς διευθέτησης της κυκλοφορίας (μεταφορά επί τόπου, αποθήκευση, τοποθέτηση, μετακινήσεις, περισυλλογή).

- Την απομάκρυνση και απόρριψη των πλεοναζόντων υλικών αφαίρεσης της σήμανσης και των προϊόντων αποξήλωσης καθώς και την αφαίρεση τυχόν προσωρινά τοποθετούμενης αυτοκόλλητης ταινίας.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό κυκλοφορία, απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.2 της παρούσας.

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Ασφαλούς Χρήσης Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Βιβλιογραφία

[1] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (ΦΕΚ 905Β’/20-05-2011) - *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[2] Κ.Ο.Κ - Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας - *Νόμος Ν.2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57Α’ και αναπροσαρμογή Νόμων Ν.3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α' & Ν.4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α'*

[3] ΠΔ 396/94 - *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ”*

[4] Π.Δ. 17/96 (ΦΕΚ 11Α/96) - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99*

[5] ΠΔ: 304/00 - *Τροποποίηση του Π.Δ. 395/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/Ε.Ο.Κ» (Φ.Ε.Κ. 220/Α/19-12-94) όπως αυτό τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 89/99. «Τροποποίηση του Π.Δ. 395/94 σε συμμόρφωση με την οδηγία 95/63/Ε.Κ του Συμβουλίου» (Φ.Ε.Κ. 94/Α/13-5-1999). (ΦΕΚ 241/Α/3-11-00).*

2021-05-21 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Ανακλαστήρες οδοστρώματος

Retroflecting road studs

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Ανακλαστήρες οδοστρώματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και τοποθέτηση μόνιμων και προσωρινών ανακλαστήρων οδοστρώματος, οι οποίοι αποτελούν στοιχείο της οριζόντιας σήμανσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1463-1	*Road marking materials - Retroreflecting road studs - Part 1: Initial performance requirements -- Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Ανακλαστήρες οδοστρωμάτων - Μέρος 1: Απαιτήσεις αρχικών επιδόσεων*
ΕΛΟΤ EN 1463-2	*Road marking materials - Retroreflecting road studs - Part 2: Road test performance specifications -- Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Ανακλαστήρες οδοστρωμάτων - Μέρος 2: Προδιαγραφές επιδόσεων δοκιμών οδών.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ανακλαστήρες οδοστρώματος

Οι ανακλαστήρες οδοστρώματος αποτελούν στοιχεία οριζόντιας σήμανσης που ανακλούν το προσπίπτον φως μέσω των οπισθανακλαστικών τους στοιχείων και αποσκοπούν στην προειδοποίηση, καθοδήγηση και ενημέρωση των χρηστών της οδού.

3.2 Τύποι ανακλαστήρων οδοστρώματος

Οι ανακλαστήρες οδοστρώματος διακρίνονται:

- ανάλογα με τη χρήση τους: σε μόνιμους (τύπος P) και προσωρινούς (τύπος T)
- ανάλογα με το υλικό κατασκευής των οπισθανακλαστικών τους στοιχείων: τύπος 1 - γυαλί, τύπος 2 - πλαστικό και τύπος 3 - πλαστικό με επίστρωση ανθεκτική στην τριβή
- ανάλογα με τον σχεδιασμό τους: τύπος A - μη συμπιεζόμενοι ανακλαστήρες και τύπος B - συμπιεζόμενοι ανακλαστήρες.

4 Απαιτήσεις

Οι ανακλαστήρες οδοστρώματος πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1463-1, οπότε εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 και πρέπει:

α) να φέρουν σήμανση CE

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014), πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης από κοινοποιημένο στην ΕΕ φορέα, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή, και οδηγίες τοποθέτησης του κατασκευαστή.

Η σήμανση CE και η δήλωση επιδόσεων πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τις επιδόσεις του ουσιώδους χαρακτηριστικού της οπισθανακλαστικότητας σε σχέση με τον τύπο του ανακλαστήρα, καθώς στο εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1463-1 έχουν καθοριστεί ελάχιστες οριακές τιμές συντελεστή φωτεινής έντασης R, με βάση τον τύπο του ανακλαστήρα (Πίνακας 4 και Πίνακες 6-8 σε συνδυασμό με τον Πίνακα 5 της παρ. 5.3.1.1.του ΕΛΟΤ ΕΝ 1463-1:2010).

Συμπληρωματικά μπορούν να δηλώνονται οι επιδόσεις των χρωματομετρικών απαιτήσεων και της ανθεκτικότητας στη χρήση (durability in use).

Οι επιδόσεις του προϊόντος καθορίζονται στη Μελέτη οριζόντιας σήμανσης σε συνάρτηση με τις ιδιαιτερότητες στη θέση τοποθέτησης. Η επιλογή των τύπων των ανακλαστήρων οδοστρώματος γίνεται κατά την εκπόνηση της Μελέτης λαμβανομένων υπόψη της χρήσης τους (μόνιμοι ή προσωρινοί) και της κατηγορίας κυκλοφορίας της οδού.

Το σώμα του ανακλαστήρα οδοστρώματος μπορεί να είναι μεταλλικό ή πλαστικό, χωρίς αιχμηρές ακμές.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τα συνοδευτικά έγγραφα του προϊόντος που προτίθεται να εγκαταστήσει στο Έργο.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι ανακλαστήρες οδοστρώματος (retroflecting road studs) πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Όσον αφορά τις αποστάσεις μεταξύ τους καθώς και τη θέση τους, πρέπει να συμφωνούν με την εγκεκριμένη μελέτη σήμανσης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η παραλαβή πρέπει να γίνεται μετά την παρέλευση τριμήνου από την τοποθέτηση των ανακλαστήρων, με τη διενέργεια ελέγχων που αφορούν:

- Τα συνοδευτικά έγγραφα του συνολικού προϊόντος σύμφωνα με τις απαιτήσεις του οικείου προτύπου και τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 305/2011
- Τα έντυπα αυτοελέγχου κατά την τοποθέτηση των ανακλαστήρων οδοστρώματος, σύμφωνα με το εγχειρίδιο του προϊόντος
- Την ακρίβεια τοποθέτησης σύμφωνα με τη σχετική εγκεκριμένη μελέτη
- Δειγματοληπτικό έλεγχο για τη διαπίστωση επαρκούς στερέωσης των ανακλαστήρων στο οδόστρωμα σε ποσοστό 1% επί των τοποθετηθέντων, με ελάχιστο αριθμό 5 τεμάχια.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τις διορθωτικές ενέργειες στις οποίες πρέπει να προβεί ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια (τεμ), ανάλογα με το είδος του ανακλαστήρα οδοστρώματος, τον τρόπο στερέωσης του και τον τύπο των οπισθανακλαστικών στοιχείων.

Οι ανακλαστήρες οδοστρώματος διακρίνονται ως εξής:

- Πλαστικοί ανακλαστήρες οδοστρώματος τύπου Τ (προσωρινοί) με μια ανακλαστική επιφάνεια (μονής όψης)
- Πλαστικοί ανακλαστήρες οδοστρώματος τύπου Τ (προσωρινοί) με δυο ανακλαστικές επιφάνειες (διπλής όψης)
- Μεταλλικοί μόνιμοι ανακλαστήρες οδοστρώματος τύπου Ρ (μόνιμοι), με καρφίδα έμπηξης, με μια ανακλαστική επιφάνεια (μονής όψης)
- Μεταλλικοί μόνιμοι ανακλαστήρες οδοστρώματος τύπου Ρ (μόνιμοι), με καρφίδα έμπηξης, με δύο ανακλαστικές επιφάνειες (διπλής όψης)

Στις ανά τεμάχιο επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των ανακλαστήρων και των απαιτούμενων υλικών συγκόλλησης στη θέση ενσωμάτωσης τους στο έργο, συμπεριλαμβανομένης της σταλίας των μέσων μεταφοράς και η κάθε είδους εργασία για την πλήρη τοποθέτηση των ανακλαστήρων σύμφωνα με το Κεφάλαιο 5 της παρούσας.
- Τα μέτρα προστασίας του προσωπικού κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης
- Κάθε είδους εργασίες (συμπεριλαμβανομένων των υλικών και συσκευών) για την ασφαλή διευθέτηση της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια τοποθέτησης των ανακλαστήρων οδοστρώματος.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα Ενιαία Τιμολόγια δεν καλύπτουν το σύνολο των ανακλαστήρων οδοστρώματος που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Όταν η Μελέτη προβλέπει τύπους και χαρακτηριστικά των ανακλαστήρων που δεν καλύπτονται από τα σχετικά άρθρα των ΝΕΤ, τα θέματα της επιμέτρησης και τιμολόγησής τους πρέπει να αντιμετωπίζονται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Οι εργασίες αυτές είναι χαμηλής επικινδυνότητας όταν εκτελούνται στο πλαίσιο των γενικών κατασκευαστικών εργασιών).

Όταν οι εργασίες εκτελούνται υπό κυκλοφορία, απαιτείται εφαρμογή προσωρινών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων με διάταξη μέσων προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ.), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Οδηγίες - Προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ, καθώς και τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και τα προς απομάκρυνση άχρηστα υλικά θα περισυλλέγονται και θα μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι μη βιοαποσυνθέσιμα.

Βιβλιογραφία

[1] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (έκδοση 2010) - *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[2] Κ.Ο.Κ - *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Νόμος Ν.2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57α και αναπροσαρμογή Νόμων Ν.3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α' & Ν.4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α'*

[3] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[4] *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[5] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

2021-04-23 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Οριοδείκτες οδών

Road delineator posts

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00 εγκρίθηκε την 2021-04-23 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Αποδεκτά προϊόντα

4.2.1 Στύλοι

4.2.2 Οπισθανακλαστικά στοιχεία

4.2.3 Εξαρτήματα στερέωσης οριοδεικτών σε κατασκευές

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Οριοδείκτες οδών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων που πρέπει να πληρούν οι οριοδείκτες οδών, συμπεριλαμβανομένων των οπισθανακλαστικών τους στοιχείων.

Οι οριοδείκτες τοποθετούνται κατά μήκος των οριογραμμών της οδού, προκειμένου να υποδεικνύουν τα όρια του χώρου κυκλοφορίας ή την ύπαρξη κινδύνων.

Πρόκειται για μόνιμα στοιχεία εξοπλισμού των οδών, που πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-3.

Οι οριοδείκτες μπορούν να φέρουν ένα ή περισσότερα οπισθανακλαστικά στοιχεία και τοποθετούνται είτε με πάκτωση είτε με στερέωση σε κατασκευές, π.χ. γέφυρες, στηθαία ασφαλείας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12767	*Passive safety of support structures for road equipment - Requirements and test methods -- Παθητική ασφάλεια των φερουσών κατασκευών για τον εξοπλισμό οδών - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1	*Fixed, vertical road traffic signs - Part 1: Fixed signs -- Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης - Μέρος 1: Σταθερές πινακίδες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-3	*Fixed, vertical road traffic signs - Part 3: Delineator posts and retroreflectors -- Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης - Μέρος 3: Οριοδείκτες και οπισθανακλαστικά στοιχεία.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ισχύουν οι όροι και ορισμοί του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-3.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι οριοδείκτες ταξινομούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-3 σε τέσσερις τύπους, ως εξής:

Πίνακας 1 – Τύποι οριοδεικτών

Τύπος D1	Οριοδείκτες που πακτώνονται στο έδαφος και αχρηστεύονται μετά από πρόσκρουση οχήματος.
Τύπος D2	Οριοδείκτες που πακτώνονται στο έδαφος και μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν μετά από τυχόν πρόσκρουση οχήματος (απαιτούν επανατοποθέτηση).
Τύπος D3	Οριοδείκτες που πακτώνονται στο έδαφος και επανέρχονται (επανακάμπτουν) μετά από τυχόν πρόσκρουση οχήματος
Τύπος D4	Οριοδείκτες που στερεώνονται επί σταθερών κατασκευών και στηθαίων ασφαλείας.

Τα αντανακλαστικά στοιχεία των οριοδεικτών ταξινομούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-3 σε τρεις τύπους, ως εξής:

Πίνακας 2 – Τύποι οπισθανακλαστικών στοιχείων οριοδεικτών

Τύπος R1	Οπισθανακλαστική μεμβράνη
Τύπος R2	Μικροπρισματικά πλαστικά οπισθανακλαστικά στοιχεία
Τύπος R3	Αμφίκυρτα γυάλινα οπισθανακλαστικά στοιχεία.

Οι οριοδείκτες οδού (στύλοι ή/ και οπισθανακλαστικά στοιχεία) πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-3 και υποχρεωτικά να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης από κοινοποιημένο οργανισμό στην ΕΕ.

Τα χρησιμοποιούμενα προϊόντα πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύονται με οδηγίες συναρμολόγησης, εγκατάστασης, χρήσης και συντήρησης του κατασκευαστή, σύμφωνα με την παράγραφο 8.1.2 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-3.

Ο παραγωγός πρέπει να παρέχει πλήρη χαρακτηριστικά των συστατικών μερών του προϊόντος.

Στη Μελέτη ή στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) του Έργου πρέπει να αναφέρονται οι επιδόσεις για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του Έργου, για το σύστημα οριοδείκτης - οπισθανακλαστικά στοιχεία:

- Αντίσταση σε οριζόντια φορτία
- Αντίσταση σε πρόσκρουση οχήματος, για οριοδείκτες τύπου D1, D2, D3 με μάζα μεγαλύτερη των 6kg
- Χαρακτηριστικά ορατότητας
- Ανθεκτικότητα (αντίσταση σε διάβρωση, σε υπεριώδεις ακτίνες και σε νερό)
- Έκλυση επικίνδυνων ουσιών.

Με τον τρόπο αυτό η Μελέτη προσδιορίζει το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής και των μερών της.

4.2 Αποδεκτά προϊόντα

Όλα τα ανακυκλώσιμα υλικά θα πρέπει να χαρακτηρίζονται με τον αντίστοιχο κωδικό.

4.2.1 Στύλοι

Οι διαστάσεις και τα σχήματα των οριοδεικτών καθορίζονται από τη Μελέτη.

Οι χρωματικές συντεταγμένες και ο παράγοντας φωτεινότητας του στύλου πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Πίνακα 1 του ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-3.

Οι οριοδείκτες τύπου D1, D2, D3 με μάζα μεγαλύτερη των 6kg πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ουσιώδους χαρακτηριστικού της αντίστασης σε πρόσκρουση οχήματος, κατόπιν δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12767.

Κατά την παραλαβή των οριοδεικτών (στύλων και αντανακλαστικών στοιχείων) συνιστάται να γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος σε ποσοστό 1% των παραλαμβανομένων τεμαχίων, με ελάχιστο αριθμό 5 τεμάχια. Λαμβανομένου υπόψη ότι οι οριοδείκτες εμπίπτουν σε εναρμονισμένο πρότυπο πρέπει να γίνεται δειγματοληπτικός οπτικός έλεγχος, σε συνδυασμό με τα συνοδευτικά έγγραφα τους για τυχόν φθαρμένους οριοδείκτες.

4.2.2 Οπισθανακλαστικά στοιχεία

Χρώμα Σύμφωνα με τη Μελέτη σε συνάρτηση με τις συνθήκες τοποθέτησης των οριοδεικτών.

Οι χρωματικές συντεταγμένες και ο παράγοντας φωτεινότητας των οπισθανακλαστικών στοιχείων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Πίνακα 1 ή 2 του ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1, όπως προβλέπεται στην παράγραφο 6.3.2.1 του ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-3:2007.

Διαστάσεις Σύμφωνα με τη Μελέτη.

Ανακλαστικότητα Σύμφωνα με την παράγραφο 6.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1.

Τοποθέτηση Επί του οριοδείκτη. Το κέντρο βάρους του αντανακλαστικού στοιχείου συνήθως βρίσκεται 5-20 cm κάτω από την κορυφή του οριοδείκτη, ανάλογα με την διαμόρφωσή του και τον τύπο του στύλου.

Τα οπισθανακλαστικά στοιχεία τοποθετούνται μόνιμα στον οριοδείκτη, με τα εξαρτήματα και μέθοδο στερέωσης που είναι κατάλληλα για τον κάθε τύπο, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

4.2.3 Εξαρτήματα στερέωσης οριοδεικτών σε κατασκευές

Οι πάσης φύσεως κοχλίες, περικόχλια και μεταλλικά στοιχεία (χωρίς προστατευτική πλαστική επικάλυψη) που χρησιμοποιούνται, πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ (hot dip galvanized) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461. Το γαλβάνισμα πρέπει να εφαρμόζεται μετά την απαιτούμενη μηχανουργική επεξεργασία των στοιχείων αυτών.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι οριοδείκτες πρέπει να τοποθετούνται κατακορυφωμένοι, στις αποστάσεις και με τον τρόπο στήριξης ή πάκτωσης που καθορίζονται στη Μελέτη .

Η τοποθέτηση των οριοδεικτών ως συνολικό σύστημα με πάκτωση στο έδαφος ή στερέωση σε κατασκευές πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με το εγχειρίδιο εγκατάστασης του παραγωγού.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος των διαστάσεων και της κατακορυφότητας του στύλου, της ορθής εφαρμογής των οπισθανακλαστικών στοιχείων και της πάκτωσης του σε ποσοστό 1% επί των τοποθετηθέντων οριοδεικτών, με ελάχιστο αριθμό 5 τεμάχια.

- Έλεγχος της ακριβείας τοποθέτησης σύμφωνα με τα σχέδια και τις προβλεπόμενες οριζοντιογραφικές ανοχές της Μελέτης.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τις διορθωτικές ενέργειες στις οποίες πρέπει να προβεί ο Ανάδοχος.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια (τεμ), ανά τύπο οριοδεικτών και οπισθανακλαστικών στοιχείων, που έχουν τοποθετηθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, στις θέσεις και τη διάταξη που προβλέπεται από τη Μελέτη, ανάλογα με τον τύπο αυτών:

D1 : με πάκτωση, μιας χρήσης

D2 : με πάκτωση, επαναχρησιμοποιούμενοι

D3 : με πάκτωση, ανακάμπτοντες

D4 : με στερέωση επί κατασκευών

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται στις επιμετρούμενες ποσότητες είναι:

- Η προμήθεια και η μεταφορά των οριοδεικτών επί τόπου του έργου, συμπεριλαμβανομένης τη σταλίας των μεταφορικών μέσων
- Η τοποθέτησή τους
- Οι κυκλοφοριακές ρυθμίσεις στην περίπτωση που οι εργασίες εκτελούνται σε οδό υπό λειτουργία.
- Η φόρτωση, μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου, συμπεριλαμβανομένης της σταλίας των μεταφορικών μέσων.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα Ενιαία Τιμολόγια περιλαμβάνουν άρθρο μόνον για τους τριγωνικής διατομής οριοδείκτες τύπου D3 που τοποθετούνται στο εθνικό οδικό δίκτυο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Οι εργασίες αυτές είναι χαμηλής επικινδυνότητας όταν εκτελούνται στο πλαίσιο των γενικών κατασκευαστικών εργασιών.

Οι κυκλοφοριακές ρυθμίσεις στην περίπτωση που οι εργασίες εκτελούνται σε υφιστάμενη οδό με κυκλοφορία οχημάτων με διάταξη μέσων προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ.), πρέπει να εφαρμόζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Οδηγίες - Προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας), καθώς και τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και οτιδήποτε άλλο προς απόρριψη υλικό πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά ενδεχομένως να μην είναι βιοαποσυνθέσιμα.

Η διαχείριση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ, *(έκδοση 2010) - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[2] Κ.Ο.Κ - *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Νόμος 2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57α και αναπροσαρμογή Νόμων 3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α' & 4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α'*

[3] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ*

[4] *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[5] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

2021-05-21 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαίρεση, αντικατάσταση ή μετακίνηση πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης ή/και των διατάξεων στήριξής τους

Vertical road traffic signs and/or their supports removal, replacement or relocation

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (ΥΠ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παραρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Καθαίρεση, αντικατάσταση ή μετακίνηση πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης ή/και των διατάξεων στήριξής τους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών αφαίρεσης υφισταμένων πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης με ή χωρίς τις διατάξεις στήριξής τους, όταν καταργούνται, αντικαθίστανται ή απαιτείται να μετακινηθούν σε άλλη θέση. Για την τελευταία περίπτωση καθορίζονται και οι απαιτήσεις για την εκτέλεση των εργασιών επανατοποθέτησης.

Όταν πρόκειται για ρυθμιστικές πινακίδες, πινακίδες αναγγελίας κινδύνου και πληροφοριακές πινακίδες μικρού μεγέθους (< 2m^2), στις εργασίες αφαίρεσης πινακίδων περιλαμβάνονται και οι εργασίες καθαίρεσης ή αφαίρεσης των διατάξεων της στήριξής τους ή/και μεταφορά τους στη νέα θέση τους και η καθαίρεση της θεμελίωσής τους.

Στην περίπτωση πινακίδων μεγάλου μεγέθους (≥2m^2), π.χ. πλευρικές ή πινακίδες σε γέφυρα/πρόβολο, η παρούσα αφορά μόνον την αφαίρεση ή/και την μεταφορά πινακίδων σήμανσης, εφόσον απαιτείται και όχι την τοποθέτησή τους σε άλλη θέση. Προϋπόθεση για την τοποθέτησή τους σε άλλη θέση είναι να προηγηθεί η κατασκευή της θεμελίωσης και της στήριξής τους σύμφωνα με εγκεκριμένη μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00	*Support systems for vertical signage -- Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης*
ΕΛΟΤ EN 12899-1	*Fixed, vertical road traffic signs - Part 1: Fixed signs -- Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης - Μέρος 1: Σταθερές πινακίδες*
ΕΛΟΤ EN 12966	*Road vertical signs - Variable message traffic signs -- Κατακόρυφη σήμανση οδών - Πινακίδες μεταβαλλόμενων μηνυμάτων*
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Πινακίδα κατακόρυφης σήμανσης

Το πλήρες σύστημα, στο οποίο περιλαμβάνονται ο φορέας της πινακίδας, τα ενισχυτικά μέρη του φορέα, το περιμετρικό ενισχυμένο πλαίσιο, η όψη της πινακίδας και τα εξαρτήματα στερέωσης της πινακίδας στην διάταξη στήριξης.

3.2 Φορέας πινακίδας

Το έλασμα/υλικό συμπεριλαμβανομένων των ενισχυτικών μερών και του περιμετρικού ενισχυμένου πλαισίου, που φέρει την όψη της πινακίδας σήμανσης.

3.3 Όψη της πινακίδας σήμανσης

Το υλικό ή τα υλικά που εφαρμόζονται στον φορέα, ώστε να προκύψει η τελική επιφάνεια της πινακίδας σήμανσης.

3.4 Εξαρτήματα στερέωσης

Στοιχεία, με τα οποία στερεώνεται η πινακίδα σήμανσης στην διάταξη στήριξης.

3.5 Διατάξεις στήριξης πινακίδων σήμανσης

Φέρουσες κατασκευές, επί των οποίων στερεώνονται οι πινακίδες σήμανσης. Αυτές μπορεί να είναι δικτυωτοί ή σωληνωτοί ορθοστάτες και γέφυρες/πρόβολοι σήμανσης."

4 Απαιτήσεις

Κατά την επανατοποθέτηση πινακίδων σήμανσης και των διατάξεων στήριξης που έχουν αφαιρεθεί, πρέπει να εξετάζεται και να αξιολογείται η κατάσταση των εξαρτημάτων στήριξης, προκειμένου να αποφασιστεί αν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν.

Ενδέχεται κάποια από τα εξαρτήματα στήριξης να έχουν χαθεί ή να έχουν υποστεί φθορές και συνεπώς πρέπει να αντικαθίστανται από νέα. Οι κοχλίες δεν πρέπει να επαναχρησιμοποιούνται.

Στην περίπτωση αντικατάστασης πινακίδων ή/και των στηρίξεων τους, αυτά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1 και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό.

Επιπρόσθετα, τα προϊόντα οφείλουν να συνοδεύονται με τα κατάλληλα έντυπα του κατασκευαστή που θα καλύπτουν τα ακόλουθα:

α) οδηγίες συναρμολόγησης και τοποθέτησης,

β) περιορισμούς ως προς τη χρήση των προϊόντων σε ορισμένες περιοχές ή για ορισμένες χρήσεις, και

γ) οδηγίες για τη λειτουργία, τη συντήρηση και τον καθαρισμό της πινακίδας, συμπεριλαμβανομένης της διαδικασίας αντικατάστασης φωτεινών πηγών και κυκλωμάτων, εφόσον υπάρχουν.

Τα πρόσθετα εξαρτήματα στερέωσης που ενδέχεται να απαιτηθούν, πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 12899-1 σε συνάρτηση με το υλικό κατασκευής τους και να χρησιμοποιηθούν σύμφωνα με το εγχειρίδιο/οδηγίες του κατασκευαστή.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

α. Στις περιπτώσεις εκτέλεσης των εργασιών υπό κυκλοφορία απαιτείται εφαρμογή προσωρινών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων με διάταξη μέσων προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ.), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Οδηγίες - Προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ, καθώς και τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ).

β. Η αφαίρεση των πινακίδων από τον ιστό ή άλλη φέρουσα κατασκευή πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην υφίστανται φθορές, ιδιαίτερα όταν προβλέπεται η επανατοποθέτησή τους.

γ. Η αφαίρεση των πινακίδων μεταβαλλόμενων μηνυμάτων (ΠΜΜ) προϋποθέτει την αποσύνδεσή τους από την ηλεκτρική γραμμή τροφοδοσίας τους. Η εργασία αυτή πρέπει υποχρεωτικά να εκτελείται από αδειούχο Ηλεκτρολόγο. Τα βύσματα σύνδεσης με τον εξοπλισμό τηλεχειρισμού (ενσύρματο ή ασύρματο πρέπει να προστατεύονται για μελλοντική χρήση. Επίσης οι εργασίες ηλεκτρικής επανασύνδεσης στην νέα θέση πρέπει να γίνονται υποχρεωτικά από αδειούχο Ηλεκτρολόγο. Οι ΠΜΜ συνοδεύονται βάσει του οικείου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966 από οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής, οι οποίες πρέπει να εφαρμόζονται κατά την επανεγκατάσταση.

δ. Κατά την κατάργηση ή μεταφορά μιας πινακίδας, μαζί με την αφαίρεση του ιστού ή του δικτυώματος στήριξης πρέπει να καθαιρείται και η θεμελίωσή του. Η δημιουργούμενη οπή πρέπει να πληρούται και να καλύπτεται με υλικά ίδια με εκείνα της γύρω επιφάνειας, κατάλληλα εφαρμοσμένα.

ε. Όταν δεν προβλέπεται επανατοποθέτηση, οι πινακίδες, τα εξαρτήματα στερέωσής τους και οι ιστοί ή τα δικτυώματα πρέπει να μεταφέρονται και να αποθηκεύονται στη θέση που ορίζει η Αρμόδια Αρχή.

στ. Όταν προβλέπεται επανατοποθέτηση πινακίδων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι διατάξεις τοποθέτησης και οι περιορισμοί, όπως αυτά αναφέρονται στις Οδηγίες ΟΜΟΕ-ΚΣΑ Μέρος 4 και στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00.

ζ. Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής κατά την αποξήλωση της υφιστάμενης θεμελίωσης πρέπει να απομακρύνονται και απορρίπτονται όπου προβλέπεται από τη Μελέτη ή από τα Τεύχη Δημοπράτησης του Έργου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος των πινακίδων και των διατάξεων στήριξής τους που αφαιρέθηκαν, προκειμένου να αξιολογηθεί η κατάστασή τους και να κριθεί αν είναι κατάλληλα για επανατοποθέτηση
    - Έλεγχος της αποκατάστασης της επιφάνειας στη θέση της νέας ή της καθαιρεθείσας θεμελίωσης
- Έλεγχος των πινακίδων που έχουν επανατοποθετηθεί ως προς τη θέση τοποθέτησης που προβλέπεται από τη Μελέτη, τη θεμελίωση των διατάξεων στήριξής τους και τη στερέωση της πινακίδας σε αυτή.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που οφείλει να λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωσή του για τον λόγο αυτό.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση αντικατάστασης διατάξεων στήριξης, ή συντήρησης της πινακίδας πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Κατά κανόνα επιμετρούνται χωριστά οι πινακίδες και οι διατάξεις στήριξής τους (ιστοί και δικτυώματα) που αφαιρούνται απλώς χωρίς επανατοποθέτηση και χωριστά οι πινακίδες, οι ιστοί και τα δικτυώματα στήριξης που επανατοποθετούνται.

1. Οι προειδοποιητικές και ρυθμιστικές πινακίδες (σταθερού περιεχομένου) επιμετρούνται σε τεμάχια, ανεξαρτήτως του μεγέθους τους

2. Οι πληροφοριακές πινακίδες επιμετρούνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πραγματικής επιφάνειας.

3. Οι πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (ΠΜΜ) επιμετρούνται ανά τεμάχιο, ανάλογα με το είδος, το μέγεθός τους και την θέση τοποθέτησης (αρχική και νέα), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά Τεύχη του Έργου

4. Οι φέρουσες διατάξεις (ιστοί, δικτυώματα στήριξης) επιμετρούνται σε τεμάχια (τεμ.), ανάλογα με το είδος και τη μορφή τους.

Οι ως άνω εργασίες αφαίρεσης επιμετρούνται ανεξάρτητα της τεχνικής κατάστασης των πινακίδων και των φερουσών τους διατάξεων (φθαρμένες ή μη, επαναχρησιμοποιήσιμες ή μη).

Οι εργασίες επανατοποθέτησης αναφέρονται σε πινακίδες επαναχρησιμοποιήσιμες από τις οποίες μπορεί να λείπουν ή να είναι φθαρμένα μόνον τα εξαρτήματα στερέωσης και επαναχρησιμοποιήσιμους ιστούς και δικτυώματα στήριξης.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού, μέσων και υλικών για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής

- Η φόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση των πινακίδων και των διατάξεων στήριξης που δεν επανατοποθετούνται σε θέσεις καθοριζόμενες από την Αρμόδια Αρχή, συμπεριλαμβανομένης της σταλίας των μεταφορικών μέσων.

- Η καθαίρεση της θεμελίωσης και η επαναφορά του περιβάλλοντος χώρου στην κατάσταση που υπήρχε πριν από την αφαίρεση των διατάξεων στήριξης.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Στην περίπτωση επανατοποθέτησης περιλαμβάνονται και τα ακόλουθα:

- Η εργασία τοποθέτησης των πινακίδων και η προμήθεια τυχόν ελλειπόντων εξαρτημάτων στερέωσης στις διατάξεις στήριξης

- Οι εργασίες ηλεκτρικής σύνδεσης των πινακίδων ΠΠΜ στην νέα τους θέση

- Η εργασία πάκτωσης των ορθοστατών (διάνοιξη οπής στο έδαφος, εγκιβωτισμός με σκυρόδεμα, αποκατάσταση της επιφανείας στην πρότερα της κατάσταση) ή συναρμολόγησης στον νέο φορέα

Δεν περιλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής ή αποξήλωσης θεμελίων (π.χ. έδρασης δικτυωμάτων στήριξης μεγάλων πληροφοριακών πινακίδων, γεφυρών ή προβόλων σήμανσης). Οι εργασίες αυτές πρέπει να επιμετρώνται ιδιαίτερα ως εργασίες εκσκαφής θεμελίων και κατασκευής ή καθαίρεσης κατασκευών από σκυρόδεμα.

Δεν περιλαμβάνεται επίσης η αντικατάσταση του ιστού με νέο (σε περίπτωση ακαταλληλότητάς του), η αντικατάσταση ή επισκευή της πινακίδας (σε περίπτωση φθοράς της οπισθανακλαστικής επίστρωσης ή παραμόρφωσης του μεταλλικού υποβάθρου στήριξής της), καθώς και η κατασκευή νέων φορέων στήριξης των πινακίδων (δικτυωμάτων κλπ).

Οι εργασίες αυτές πρέπει να επιμετρώνται ιδιαίτερα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, στα οποία πρέπει επίσης να καθορίζονται και οι όροι υλοποίησης των κυκλοφοριακών ρυθμίσεων που απαιτούνται όταν οι εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εκτελούνται υπό κυκλοφορία.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι να είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις.

Οι υποχρεώσεις συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι και τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη περιβαλλοντική μελέτη του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use - - Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση του*

[2] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (ΦΕΚ 905Β’/20-05-2011), *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[3] ΟΜΟΕ – ΚΣΑ (ΦΕΚ 905Β’/20-05-2011), *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων – Κατακόρυφη Σήμανση Αυτοκινητοδρόμων (ΟΜΟΕ - ΚΣΑ) Μέρος 4: Στήριξη Πινακίδων Σήμανσης*

[4] Κ.Ο.Κ - *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: (Ν.2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57Α’ και αναπροσαρμογή Νόμων Ν.3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α’ & Ν.4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α'*

[5] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

2021-11-26 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πινακίδες μεταβαλλόμενων μηνυμάτων (ΠΜΜ)

Variable message traffic signs (VMS)

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τις μονάδες ΠΜΜ

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Πινακίδες μεταβαλλόμενων μηνυμάτων (ΠΜΜ)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις μόνιμες ή κινητές πινακίδες με μεταβαλλόμενη ένδειξη, συνεχούς ή ασυνεχούς συστήματος λειτουργίας. Τοποθετούνται επί ήδη κατασκευασμένων φορέων ανάρτησης ή στήριξης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων, συμπεριλαμβανομένων των σηράγγων, για την πληροφόρηση, την καθοδήγηση, την προειδοποίηση ή/και την κατεύθυνση της κυκλοφορίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles. Specifications and test methods. -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9227	*Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests -- Δοκιμές διάβρωσης σε τεχνητό περιβάλλον - Δοκιμές αλατονέφωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1	*Fixed, vertical road traffic signs - Part 1: Fixed signs -- Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης - Μέρος 1: Σταθερές πινακίδες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12966-1+A1:2010	*Road vertical signs - Variable message traffic signs - Part 1: Product standard -- Κατακόρυφη σήμανση οδών - Πινακίδες μεταβαλλόμενων μηνυμάτων - Μέρος 1: Πρότυπο προϊόντος (εναρμονισμένο Πρότυπο)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12966+A1:2019	*Road vertical signs - Variable message traffic signs -- Κατακόρυφη σήμανση οδών - Πινακίδες μεταβαλλόμενων μηνυμάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 50293	*Road traffic signal systems. Electromagnetic compatibility -- Συστήματα σήμανσης οδικής κυκλοφορίας - Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-1	*Environmental testing - Part 2-1: Tests - Test A:Cold -- Περιβαλλοντολογικές δοκιμές - Μέρος 2-1: Δοκιμές - Δοκιμές Α: Ψυχρές*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-2	*Environmental testing - Part2-2: Tests - Test B: Dry heat -- Περιβαλλοντολογικές δοκιμές - Μέρος 2-2: Δοκιμές - Δοκιμές Β: Ξηρή θερμότητα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-5	*Environmental testing - Part 2-5: Tests - Test S: Simulated solar radiation at ground level and guidance for solar radiation testing and weathering -- Περιβαλλοντικές δοκιμές - Μέρος 2-5: Δοκιμές - Δοκιμή S: Προσομοιωμένη*

	ηλιακή ακτινοβολία στο επίπεδο εδάφους και οδηγίες για τις δοκιμές ηλιακής ακτινοβολίας και γήρανσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-14	*Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature -- Περιβαλλοντικές δοκιμές - Μέρος 2: Δοκιμές - Δοκιμή N: Μεταβολές θερμοκρασίας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-30	*Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat,cyclic (12h+12h cycle) -- Περιβαλλοντικές δοκιμές - Μέρος 2-30: Δοκιμές - Δοκιμή Db: Υγρή κυκλική θέρμανση (12 + 12-ωρος κύκλος)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60529	*Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) – Βαθμοί προστασίας παρεχόμενης από περιβλήματα (ΚΩΔΙΚΑΣ IP).*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Πινακίδες Μεταβαλλόμενου Μηνύματος (ΠΜΜ)

Οι Πινακίδες Μεταβαλλόμενου Μηνύματος (Variable Message Signs, VMS) έχουν τη δυνατότητα μεταβολής των ενδείξεών τους μέσω ηλεκτρονικής εντολής. Οι ενδείξεις μπορεί να είναι κείμενα ή/και εικονογράμματα (pictograms), αλλά μπορούν να είναι και ανενεργές (ΠΜΜ σε κατάσταση OFF).

Οι ΠΜΜ τοποθετούνται σε μόνιμες διατάξεις στήριξης πλευρικώς της οδού, επί γεφυρών σήμανσης ή επί οχημάτων (για εργοταξιακή χρήση).

3.2 Συνεχείς ΠΜΜ (continuous VMS)

Ομοιάζουν με τις πινακίδες σταθερού περιεχομένου, με μόνη διαφορά τη δυνατότητά τους να αλλάζουν ένδειξη μέσω κάποιας ηλεκτρικής ή ηλεκτρομηχανικής διάταξης

3.3 Ασυνεχείς ΠΜΜ (discontinuous VMS)

Οι πινακίδες αυτές έχουν τη δυνατότητα σύνθεσης διαφόρων μηνυμάτων στην ίδια επιφάνεια προβολής χρησιμοποιώντας μεμονωμένα στοιχεία που μπορεί να αλλάζουν ενδείξεις (δύο ή περισσότερες) στις αποχρώσεις του λευκού, κίτρινου, πορτοκαλί, πράσινου, κόκκινου και μπλε.

Οι πινακίδες αυτές μπορεί να είναι τεχνολογίας οπτικών ινών, LED, LCD (υγρών κρυστάλλων) κλπ.

3.4 Επιμέρους στοιχεία του συστήματος ΠΜΜ

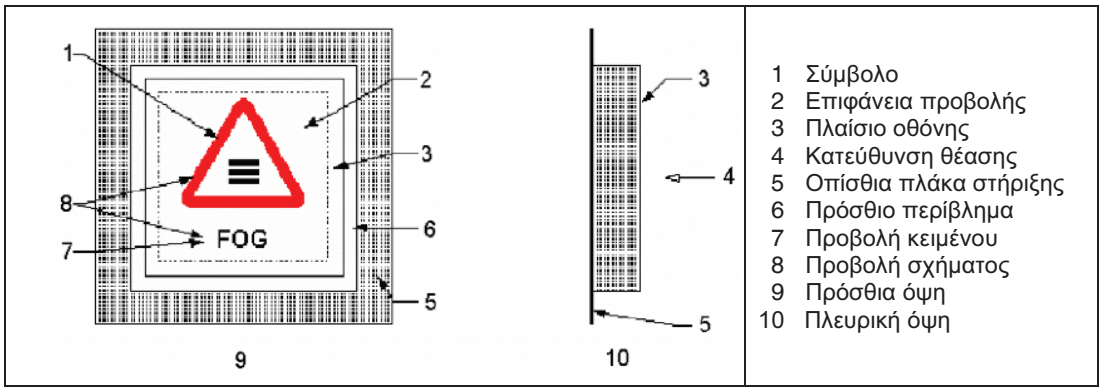
α. Οθόνη εμφάνισης μηνυμάτων

β. Προστατευτικό περίβλημα οθόνης.

Σημείωση: Συνήθως το περίβλημα των ΠΜΜ κατασκευάζεται από κράμα αλουμινίου και βάφεται σε χρώμα φαιό Β κατά το Πρότυπο RAL 7042, απόχρωση του γκρι, ονομαζόμενη ‘‘γκρι της κυκλοφορίας’’ (traffic grey)

γ. Σύστημα ηλεκτρονικού ελέγχου του προβαλλόμενου μηνύματος και διάταξη προγραμματισμού (hardware και software).

δ. Διάταξη στήριξης της ΠΜΜ σε σταθερή κατασκευή, αυτοκινούμενο όχημα ή ρυμουλκούμενο φορείο.



Σχήμα 1 - Επιμέρους στοιχεία συστήματος ΠΜΜ
(από το Παράρτημα L του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966+Α1:2019)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι πινακίδες μεταβαλλόμενων μηνυμάτων ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966-1+Α1:2010, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJEE L159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Πρέπει επίσης:

(α) να συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή, δεδομένου ότι ο κατασκευαστής υποχρεωτικά εφαρμόζει σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης 1, καθώς και από οδηγίες συναρμολόγησης, εγκατάστασης, συντήρησης, χρήσης κλπ και πληροφορίες σχετικά με περιορισμούς χρήσης, εγκατάστασης κλπ σύμφωνα με τις παραγράφους 8 και 9 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966-1+Α1:2010.

(β) να συνοδεύονται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις Οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα.

Ηλεκτρική τροφοδότηση	Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων	Εφαρμοζόμενες Οδηγίες
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Οι Οδηγίες της Ε.Ε. και τα πρότυπα με τα οποία έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών, πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης. Τα αναφερόμενα πρότυπα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα κατά την ημερομηνία που το προϊόν έχει τεθεί στην αγορά.

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της Οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 (Β΄1426).

4.1.1 Τεχνική Τεκμηρίωση

Πριν από την εγκατάσταση των ΠΜΜ που προβλέπονται από τη Μελέτη, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει προς έλεγχο στην Αρμόδια Αρχή φάκελο τεκμηρίωσης του συστήματος που προτείνει, ανταποκρινόμενο προς τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται στη Μελέτη.

Ανάλογα με τον προβλεπόμενο τύπο ΠΜΜ απαιτούνται, σύμφωνα με το Παράρτημα Q του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966+Α1:2019, τα ακόλουθα στοιχεία τεκμηρίωσης (documentation):

α. Περίβλημα πινακίδας

- Προσδιορισμός υλικού
- Παραγωγός
- Φυσικές ιδιότητες (π.χ. εγκρίσεις στατικών)
- Διαστάσεις
- Σχέδια λεπτομερειών
- Στοιχεία οπτικών επιδόσεων (π.χ. εκθέσεις δοκιμών)

β. Ηλεκτρικός εξοπλισμός

- Λεπτομέρειες στοιχείων
- Παραγωγός

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 97/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

- Φυσικές και ηλεκτρικές ιδιότητες (φύλλα στοιχείων)
- Σχέδια λεπτομερειών

γ. Διατάξεις στερέωσης (όπου έχει εφαρμογή)

- Προδιαγραφές υλικών
- Παραγωγός
- Φυσικές ιδιότητες
- Διαστάσεις
- Σχέδια λεπτομερειών

δ. Οπισθανακλαστικά και μη οπισθανακλαστικά στοιχεία

- Λεπτομερή τεχνικά στοιχεία προσδιορισμού των υλικών
- Πατέντες (εμπορικά σήματα)
- Παραγωγός
- Κωδικός αναγνώρισης / τύπος
- Σχεδιασμός επιφάνειας
- Αναλυτικά τεχνικά στοιχεία για τα επιφανειακά τελειώματα
- Αναλυτικά τεχνικά στοιχεία για το υπόστρωμα και τα εξαρτήματά του

Δοθέντος ότι οι ΠΜΜ φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966-1+A1:2010 και τις διατάξεις του Καν. (ΕΕ) 305/2011, η Αρμόδια αρχή οφείλει να ελέγξει τις δηλωθείσες επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών των προϊόντων εάν ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης του έργου. Επίσης, οι πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία και εγκατάσταση των ΠΜΜ που υποχρεωτικά συνοδεύουν τα προϊόντα, πρέπει να ελεγχθούν από την Αρμόδια Αρχή ότι ομοίως ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης του Έργου.

4.1.2 Κατηγορίες ΠΜΜ

Οι ΠΜΜ κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με παράγραφο 7 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966-1+A1:2010 (της εναρμονισμένης έκδοσης του Προτύπου), με βάση τα ουσιώδη χαρακτηριστικά τους, τα οποία είναι τα ακόλουθα:

α) Συνεχείς οπισθανακλαστικές ΠΜΜ

- Αντοχή σε οριζόντια φορτία:
  - Προσωρινές εκτροπές προκαλούμενες από φορτίσεις ανέμου. Κλάσεις: WL0, WL1, WL2, WL3, WL4, WL5, WL6, WL7, WL8 και WL9 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)
  - Μόνιμες εκτροπές προκαλούμενες από δυναμικές φορτίσεις χιονιού. Κλάσεις: DSL0, DSL1, DSL2, DSL3 και DSL4 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)
  - Προσωρινές καμπτικές εκτροπές. Κλάσεις: TDB0, TDB1, TDB2, TDB3, TDB4, TDB5 και TDB6 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)
- Απόκριση σε κρούση διατυπωμένη ως αντοχή σε κρούση: CCM (compliance criterion met: κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν προξενήθηκε βλάβη, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60598-1)
- Χαρακτηριστικά ορατότητας:
  - Χρωματικές συντεταγμένες (chromaticity coordinates) και φωτεινότητα (luminance). Κλάσεις: CR1 και CR2 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)
  - Οπισθανακλαστικότητα. Κλάσεις: RA1 και RA2 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)
- Ανθεκτικότητα σε δονήσεις: CCM (compliance criterion met = κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν παρατηρήθηκαν αλλοιώσεις)
- Ανθεκτικότητα στη διάβρωση. Κλάσεις: SP0, SP1, SP2 (δοκιμή ψεκασμού διαλύματος άλατος κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9227)

- Απόκριση σε ακρότατες θερμοκρασίες. Κλάσεις: T1, T2, και T3 (απόκριση στο ψύχος κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-1, δοκιμή Ab / απόκριση σε στη ζέστη υπό ξηρασία κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-2, δοκιμή Bb / απόκριση σε στη ζέστη υπό υγρασία κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-30, μέθοδος Db / απόκριση σε έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-5, δοκιμή Sa / απόκριση σε μεταβολές θερμοκρασίας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-14, δοκιμή Nb)

- Ανθεκτικότητα έναντι διείσδυσης νερού ναι σκόνης. Κλάσεις: P1, P2 και P3 (δοκιμή κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60529)

- Σταθερότητα χαρακτηριστικών ορατότητας ελεγχόμενη ως υποβάθμιση χρωμάτων και φωτεινότητας CCM (compliance criterion met = κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν επήλθε αλλαγή κλάσεως)

- Επικίνδυνες ουσίες

(β) Συνεχείς εξωτερικά φωτιζόμενες οπισθανακλαστικές ΠΠΜ

- Αντοχή σε οριζόντια φορτία:
  - Προσωρινές εκτροπές προκαλούμενες από φορτίσεις ανέμου. Κλάσεις: WL0, WL1, WL2, WL3, WL4, WL5, WL6, WL7, WL8 και WL9 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)
  - Μόνιμες εκτροπές προκαλούμενες από δυναμικές φορτίσεις χιονιού. Κλάσεις: DSL0, DSL1, DSL2, DSL3 και DSL4 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)
  - Προσωρινές καμπτικές εκτροπές. Κλάσεις: TDB0, TDB1, TDB2, TDB3, TDB4, TDB5 και TDB6 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)

- Απόκριση σε κρούση διατυπωμένη ως αντοχή σε κρούση: CCM (compliance criterion met: κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν προξενήθηκε βλάβη, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60598-1)

- Χαρακτηριστικά ορατότητας:
  - Χρωματικές συντεταγμένες (chromaticity coordinates) και φωτεινότητα (luminance). Κλάσεις: CR1 και CR2 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)
  - Μέση φωτεινότητα. Κλάσεις: L1, L2, L3 και LS (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)
  - Ομοιομορφία φωτεινότητας. Κλάσεις: U1, U2 και U3 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)
  - Οπισθανακλαστικότητα. Κλάσεις: RA1 και RA2 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1)

- Ανθεκτικότητα σε δονήσεις: CCM (compliance criterion met = κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν παρατηρήθηκαν αλλοιώσεις)

- Ανθεκτικότητα στη διάβρωση. Κλάσεις: SP0, SP1, SP2 (δοκιμή ψεκασμού διαλύματος άλατος κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9227)

- Απόκριση σε ακρότατες θερμοκρασίες. Κλάσεις: T1, T2 και T3 (απόκριση στο ψύχος κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-1, δοκιμή Ab / απόκριση σε στη ζέστη υπό ξηρασία κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-2, δοκιμή Bb / απόκριση σε στη ζέστη υπό υγρασία κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-30, μέθοδος Db / απόκριση σε έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-5, δοκιμή Sa / απόκριση σε μεταβολές θερμοκρασίας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60068-2-14, δοκιμή Nb)

  - Διείσδυση νερού ναι σκόνης. Κλάσεις: P1, P2 και P3 (δοκιμή κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60529)

- Σταθερότητα χαρακτηριστικών ορατότητας ελεγχόμενη με επιταχυνόμενη ισοδύναμη έκθεση στις περιβαλλοντικές συνθήκες για 3 χρόνια: CCM (compliance criterion met = κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν επήλθε υποβάθμιση)

- Επικίνδυνες ουσίες

(γ) Ασυνεχείς ΠΜΜ

- Αντοχή σε οριζόντια φορτία:
  - Προσωρινές εκτροπές προκαλούμενες από φορτίσεις ανέμου. Κλάσεις: WL0, WL1, WL2, WL3, WL4, WL5, WL6, WL7, WL8 και WL9 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ EN 12899-1)
  - Μόνιμες εκτροπές προκαλούμενες από δυναμικές φορτίσεις χιονιού. Κλάσεις: DSL0, DSL1, DSL2, DSL3 και DSL4 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ EN 12899-1)
  - Προσωρινές καμπτικές εκτροπές. Κλάσεις: TDB0, TDB1, TDB2, TDB3, TDB4, TDB5 και TDB6 (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ EN 12899-1)
- Απόκριση σε κρούση διατυπωμένη ως αντοχή σε κρούση: CCM (compliance criterion met: κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν προξενήθηκε βλάβη, κατά ΕΛΟΤ EN 60598-1)
- Χαρακτηριστικά ορατότητας:
  - Χρώμα. Κλάσεις: C1 και C2 (δοκιμές κατά CIE 015-2004)
  - Φωτεινότητα. Κλάσεις: L1, L2 και L3 (σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 4.3.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12966)
  - Λόγος φωτεινότητας R1, R2 και R3 (σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 4.3.4 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12966)
  - Εύρος δέσμης. Κλάσεις: B1, B2, B3, B4, B5, B6 και B7 (σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 4.3.5 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12966)
  - Ομοιομορφία φωτεινής έντασης: CCM (compliance criterion met: κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, με τις δοκιμές A και B)
  - Εμφανές τρεμόπαιγμα: CCM (compliance criterion met: κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν παρατηρήθηκε τρεμόπαιγμα)
- Ανθεκτικότητα σε δονήσεις: CCM (compliance criterion met: κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν παρατηρήθηκαν αλλοιώσεις)
- Ανθεκτικότητα στη διάβρωση: CCM (compliance criterion met: κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν παρατηρήθηκε διάβρωση)
- Απόκριση σε ακρότατες θερμοκρασίες. Κλάσεις: T1, T2, και T3 (απόκριση στο ψύχος κατά ΕΛΟΤ EN 60068-2-1, δοκιμή Ab / απόκριση σε στη ζέστη υπό ξηρασία κατά ΕΛΟΤ EN 60068-2-2, δοκιμή Bb / απόκριση σε στη ζέστη υπό υγρασία κατά ΕΛΟΤ EN 60068-2-30, μέθοδος Db / απόκριση σε έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία κατά ΕΛΟΤ EN 60068-2-5, δοκιμή Sa / απόκριση σε μεταβολές θερμοκρασίας κατά ΕΛΟΤ EN 60068-2-14, δοκιμή Nb)
- Διείσδυση νερού ναι σκόνης. Κλάσεις: P1, P2 και P3 (δοκιμή κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60529)
- Σταθερότητα χαρακτηριστικών ορατότητας ελεγχόμενη ως υποβάθμιση χρωμάτων και φωτεινότητας CCM (compliance criterion met = κάλυψη κριτηρίου συμμόρφωσης, δεν επήλθε αλλαγή κλάσεως)
- Επικίνδυνες ουσίες

4.2 Απαιτήσεις για τις μονάδες ΠΜΜ

4.2.1 Οθόνη εμφάνισης μηνύματος

Τα συστήματα ΠΜΜ πρέπει απαραίτητα να έχουν τις εξής δυνατότητες προβολής:

- Λέξεων και συμβόλων κυκλοφοριακών πινακίδων σταθερού περιεχομένου.

- Δίγλωσσων μηνυμάτων με Ελληνικούς και Λατινικούς χαρακτήρες.
- Μηνυμάτων με αναγνωσιμότητα από ελάχιστη απόσταση 200 m.
- Στην περίπτωση Συνεχών ΠΠΜ: Χαρακτήρων και αριθμών μεγέθους και μορφής σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΚΣΑ (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας [2]).
- Σταθερού ή εναλλασσόμενου ή αναλάμποντος μηνύματος.

Η μήτρα σχηματισμού των κεφαλαίων χαρακτήρων (matrix) πρέπει να είναι τουλάχιστον 7 (καθ’ ύψος), 5 (κατά πλάτος).

Οι διαστάσεις του πλαισίου πρέπει να επαρκούν για την αναγραφή της προβλεπόμενης από την Μελέτη μεταβαλλόμενης πληροφορίας, με περιθώρια (μέχρι τα εξωτερικά όρια του μελανού υποβάθρου) και αποστάσεις μεταξύ των γραμμών των μηνυμάτων σύμφωνα με τα Παραρτήματα Ν και Ρ του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966+Α1:2019

Τα συστήματα προβολής διακρίνονται σε τρεις γενικές κατηγορίες:

α. Αντανακλώμενου φωτός.

β. Εκπομπής φωτός.

γ. Υβριδικά συστήματα.

Αποδεκτοί τύποι συστημάτων ΠΜΜ αντανακλώμενου φωτός:

- Με οθόνη αποτελούμενη από περιστρεφόμενα στοιχεία (ψηφίδες) κυκλικού ή ορθογωνικού σχήματος, δυο όψεων, μια αντανακλαστική φθορίζοντος κιτρινοπράσινου χρώματος και μια μελανού χρώματος ως υπόβαθρο.

- Με οθόνη που σχηματίζεται από περιστρεφόμενα στοιχεία μορφής είτε λάμας δυο όψεων είτε πρισματικά τριών όψεων, με αντανακλαστική μεμβράνη τύπου ΙΙΙ.

- Με οθόνη αποτελούμενη από φωτοεκπέμπουσες διόδους (LEDs), υπέρλαμπρου τύπου, ελάχιστης διάρκειας ζωής 100 000 ωρών συνεχούς λειτουργίας. Οι βάσεις των LEDs πρέπει να είναι σφραγισμένες με εποξειδικό υλικό.

  Στις οθόνες της κατηγορίας αυτής περιλαμβάνονται τύποι με επιμέρους πινακίδια για κάθε χαρακτήρα (modular character matrix), με πίνακες ανά γραμμή (continuous line matrix) ή με πλήρη πίνακα (full matrix). Οι διαστάσεις των χαρακτήρων εξαρτώνται από την ταχύτητα μελέτης της οδού (με μέγιστο ύψος 420 mm για την περίπτωση αυτοκινητοδρόμου).

  Ο αριθμός των στοιχείων (pixels) ανά χαρακτήρα ή σύμβολο καθώς και ο τύπος προβολής πρέπει να είναι όπως καθορίζονται από τη Μελέτη του Έργου.

- Με οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD).

Τα υβριδικά συστήματα αποτελούνται από συνδυασμό αποδεκτών τύπων συστημάτων αντανάκλασης και εκπομπής φωτός (π.χ. συνδυασμός οθόνης αντανακλαστικών ψηφίδων με σύστημα οπτικών ινών).

Οι μεταβολές της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας σύμφωνα με τις παρ. 8.4.1.3 και 8.4.1.4 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966-1+Α1:2010 δεν πρέπει να επηρεάζουν τη λειτουργία της ΠΜΜ.

4.2.2 Προστατευτικό περίβλημα οθόνης

Το περίβλημα της οθόνης εμφάνισης των μηνυμάτων πρέπει να διαθέτει προστασία έναντι διείσδυσης νερού και σκόνης τουλάχιστον IP 54 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60529 και να είναι ηλεκτρικά γειωμένο.

Στην περίπτωση οθόνης εκπομπής φωτός, συνιστάται να εξασφαλίζεται επαρκής αερισμός των φωτεινών πηγών.

Το πλαίσιο του περιβλήματος πρέπει να είναι από κράμα αλουμινίου με προστατευτική επίστρωση στις εξωτερικές και εσωτερικές του επιφάνειες, από πολυεστερικές πούδρες ανθεκτικές στις εξωτερικές επιδράσεις, εφαρμοζόμενες με ηλεκτροστατικές μεθόδους και πολυμερισμένες σε φούρνο.

Η όψη του περιβλήματος πρέπει να είναι από σκληρό και άθραυστο διαφανές υλικό, ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία και σε ακραίες καιρικές συνθήκες. Το τελείωμά του δεν πρέπει να έχει ανακλαστική επιφάνεια για την αποφυγή θάμβωσης των διερχομένων οδηγών. Για τον ίδιο λόγο το περίβλημα πρέπει να φέρει σκίαστρο από υλικό ίδιο με του πλαισίου.

Το σκίαστρο πρέπει να είναι ημέρας - νύκτας, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη δυνατότητα ανάγνωσης των πινακίδων, τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας, όσο και κατά τη διάρκεια της νύκτας και να αποφεύγεται ο κίνδυνος θάμβωσης.

Σε πινακίδιο από αλουμίνιο στερεωμένο στην οπίσθια όψη του κελύφους πρέπει να αναγράφονται με ανεξίτηλα στοιχεία τα εξής:

- ο κωδικός αριθμός της πινακίδας (σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής)
- το έτος κατασκευής
- τα στοιχεία του κατασκευαστή
- η τάση τροφοδοσίας και η ισχύς
- η δήλωση συμμόρφωσης CE
- ο αριθμός αναγνώρισης του φορέα πιστοποίησης και
- ο αριθμός του Ευρωπαϊκού Προτύπου, το οποίο πληροί η κατασκευή (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12966).

4.2.3 Σύστημα ελέγχου και επικοινωνίας

Ως σύστημα ελέγχου και επικοινωνίας των ΠΜΜ νοείται ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός (π.χ. φορητός Η/Υ, ρυθμιστές (controllers), modems, ασύρματες διατάξεις τηλεχειρισμού, κλπ.) καθώς και το λογισμικό.

Οι προς εγκατάσταση ΠΜΜ πρέπει να παρέχουν δυνατότητα τηλεχειρισμού και να διαθέτουν συμβατότητα σύνδεσης με άλλα «έξυπνα συστήματα» (Intelligent Transportation Systems) μέσω τυποποιημένων πρωτοκόλλων σύνδεσης/επικοινωνίας ενσύρματων ή ασυρμάτων δικτύων.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας και το λογισμικό λειτουργίας απαιτείται να είναι κοινό για κάθε ομάδα ΠΜΜ και συμβατό για τη δικτύωση με τυχόν υφιστάμενο κέντρο ελέγχου κυκλοφορίας. Οι σχετικές απαιτήσεις καθορίζονται στη μελέτη του συστήματος.

Οι λειτουργίες που πρέπει να εκτελούν οι ΠΜΜ (π.χ. εμφάνιση προγραμματισμένων τυπικών μηνυμάτων, διαδικασίες αλλαγής μηνυμάτων, δυνατότητες ελέγχου και επικοινωνίας, διασύνδεση με ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου ταχύτητας των διερχομένων οχημάτων κλπ.) καθορίζονται επίσης από τη μελέτη του συστήματος.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι ΠΜΜ τοποθετούνται στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις και διατάξεις στήριξης με τα εξαρτήματα στερέωσης που παρέχονται από τον παραγωγό. Η τοποθέτηση των ΠΜΜ πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το εγχειρίδιο εγκατάστασης του παραγωγού.

Για τον περιορισμό του προβλήματος της θάμβωσης λόγω του ηλιακού φωτός, οι πινακίδες πρέπει να τοποθετούνται με απόκλιση της όψης από την κατακόρυφη θέση, να αποφεύγεται δε η τοποθέτησή τους σε θέση προσανατολισμένη δυτικό – νοτιοδυτικά ή ανατολικά ή βορειοανατολικά.

Στις εργασίες εγκατάστασης συμπεριλαμβάνεται:

- Η σύνδεση με την πηγή παροχής ηλεκτρικού ρεύματος σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος.
- Η σύνδεση με το σύστημα τηλεχειρισμού μέσω κατάλληλου καλωδίου ή ασύρματης διάταξης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

α) Έλεγχος εάν η μονάδα που εγκαταστάθηκε είναι του τύπου που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.

β) Έλεγχος της θέσης τοποθέτησης των πινακίδων σύμφωνα με τη Μελέτη ή τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής

γ) Έλεγχος εξασφάλισης του απαιτούμενου ελάχιστου περιτυπώματος οδικής κυκλοφορίας.

δ) Έλεγχος της γωνίας απόκλισης από την κατακόρυφο κατά την τοποθέτηση των ΠΜΜ σύμφωνα με τα σχέδια.

Για την παραλαβή των ΠΜΜ από την Αρμόδια Αρχή, απαιτείται να έχει προηγηθεί εκπαίδευση του προσωπικού της επιλογής της στη λειτουργία του συστήματος ελέγχου και επικοινωνίας, με μέριμνα του Αναδόχου. Επίσης ο Ανάδοχος πρέπει να έχει παραδώσει πλήρη σειρά εγχειριδίων με τεχνική μετάφραση αυτών στην Ελληνική γλώσσα.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει την αντικατάσταση της μονάδας ή πρέπει να καθορίσει τα διορθωτικά μέτρα που οφείλει να εφαρμόσει ο Ανάδοχος.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, η επιμέτρηση συνιστάται να γίνεται σε τεμάχια (τεμ), πλήρως εγκατεστημένων συστημάτων με βάση το σύστημα προβολής (με ή χωρίς εικονογράμματα, κλπ.), το σύστημα ελέγχου και επικοινωνίας και το μέγεθος της ΠΜΜ (μέγιστο μήκος αναγραφής και αριθμός των γραμμών εμφάνισης μηνυμάτων), για συνεχείς και ασυνεχείς ΠΜΜ αντίστοιχα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών συνιστάται να περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια της ΠΜΜ (οθόνη και περίβλημα), ο υλικός εξοπλισμός (hardware) και το λογισμικό (software) λειτουργίας του συστήματος ελέγχου και επικοινωνίας και τα εξαρτήματα ανάρτησης ή στήριξης σε κάθε είδους διάταξη.
- Η μεταφορά της ΠΜΜ και όλων των απαιτούμενων εξαρτημάτων επιτόπου του έργου, και η τυχόν προσωρινή αποθήκευσή τους μέχρι την ενσωμάτωση τους στη θέση τοποθέτησης.
- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, μέσων και αναλωσίμων για την ανάρτηση ή στήριξη της πινακίδας σε κάθε είδους διάταξη.

  Σημείωση: η κατασκευή της διάταξης ανάρτησης ή στήριξης της ΠΜΜ (γέφυρα σήμανσης, πρόβολος κλπ) αποτελεί ιδιαίτερο αντικείμενο. Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιλαμβάνεται μόνον η εγκατάσταση και στερέωση της ΠΜΜ στην φέρουσα διάταξη.
- Η σύνδεση της πινακίδας με το δίκτυο ηλεκτρικής παροχής και το δίκτυο (ενσύρματο ή ασύρματο) του συστήματος ελέγχου και επικοινωνίας ώστε να είναι άμεσα λειτουργική.
- Η σύνδεση της πινακίδας με σύστημα τηλεχειρισμού, εφόσον αυτό προβλέπεται.

- Η εκπαίδευση του προσωπικού της Αρμόδιας Αρχής στον έλεγχο και τη λειτουργία του συστήματος της ΠΜΜ.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και, ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι να είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Πρέπει επίσης να τηρούνται επίσης τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται οι υποχρεώσεις συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Είναι επίσης υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) από όλους τους εργαζομένους, σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ. 17/96 ‘’Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ’’ και τις σχετικές τροποποιήσεις του με το Προεδρικό Διάταγμα 159/99.

Όταν οι εργασίες εκτελούνται υπό κυκλοφορία, απαιτείται εφαρμογή προσωρινών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων με διάταξη μέσων προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ.), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Οδηγίες - Προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ), καθώς και τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του Έργου.

Επισημαίνονται επίσης οι υποχρεώσεις για την ανακύκλωση αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) που απορρέουν από την Οδηγία 2012/19/ΕΕ.

Η υποχρέωση προκύπτει στην περίπτωση αντικατάστασης μέρους ή του συνόλου μονάδας ΠΜΜ λόγω βλάβης ή παλαίωσης.

Σημείωση: Ανακύκλωση ΑΗΗΕ είναι η διαδικασία μετατροπής των αποβλήτων αυτών σε προϊόντα ίδιας ή διαφορετικής χρήσης, αφού έχουν προηγηθεί συγκεκριμένα στάδια επεξεργασίας που έχουν ως αποτέλεσμα την αφαίρεση των επικινδύνων στοιχείων από αυτά και την ανάκτηση των αξιοποιήσιμων υλικών τους.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 12966:2019, *Κατακόρυφη σήμανση οδών - Πινακίδες μεταβαλλόμενων μηνυμάτων -- Road vertical signs - Variable message traffic signs (μη εναρμονισμένο Πρότυπο)*

[2] ΟΜΟΕ-ΚΣΑ - *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Τεύχος 6 - Κατακόρυφη Σήμανση Αυτοκινητοδρόμων*

[3] ΟΔΗΓΙΑ 2014/30/ΕΕ, *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[4] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016 *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄1602)*

[5] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[6] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 *(ΦΕΚ 1425/Β/20-5-2016): Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης.*

[7] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[8] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ΑΤΕΧ)*

[9] ΠΔ 114/ 2013 (Α΄147), *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου»*

[10] ΚΥΑ. αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 (Β΄1426,) *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες»*

[11] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (έκδοση 2010) - *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[12] Κ.Ο.Κ - *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Νόμος Ν.2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57α και αναπροσαρμογή Νόμων 3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α' & 4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α'*

[13] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[14] *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[15] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*

[16] Οδηγία 2012/19/ΕΕ, *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012 σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)*

[17] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-05-28 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης

Expropriation zone markers

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την οριοθέτηση της απαλλοτριωμένης ζώνης της οδού με την τοποθέτηση μόνιμων προκατασκευασμένων δεικτών από σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13369	*Common rules for precast concrete products -- Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1	*Fibres for concrete - Part 1: Steel fibres - Definitions, specifications and conformity -- Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Χαλύβδινες ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2	*Fibres for concrete - Part 2: Polymer fibres - Definitions, specifications and conformity -- Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 2: Πολυμερικές ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

3.1 Προκατασκευασμένο προϊόν από σκυρόδεμα

Προϊόν το οποίο είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13369 ή ένα συγκεκριμένο πρότυπο προϊόντος σε χώρο διαφορετικό από τον τελικό προορισμό χρήσης, προστατευμένο από δυσμενείς καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της παραγωγής, που είναι το αποτέλεσμα μιας βιομηχανικής διαδικασίας με σύστημα ελέγχου εργοστασιακής παραγωγής και με τη δυνατότητα διαλογής πριν από την παράδοση.

3.2 Περιβαλλοντικές συνθήκες

Φυσικές ή χημικές δράσεις στις οποίες εκτίθεται το προκατασκευασμένο προϊόν σκυροδέματος που έχουν επιπτώσεις στο σκυρόδεμα, τον οπλισμό ή ενσωματωμένα μέταλλα, που δεν θεωρούνται ως φορτία κατά τον δομικό σχεδιασμό

4 Απαιτήσεις

Οι δείκτες οριοθέτησης τοποθετούνται κατά μήκος των ορίων απαλλοτρίωσης σύμφωνα με το εγκεκριμένο κτηματολογικό διάγραμμα της ζώνης απαλλοτρίωσης της οδού.

Η οριοθέτηση της απαλλοτριωμένης ζώνης υλοποιείται με προκατασκευασμένους δείκτες από οπλισμένο σκυρόδεμα, ελάχιστων διαστάσεων Π 20 x Β 20 x Υ 75 cm. Οι ακμές των δεικτών οριοθέτησης θα στρογγυλεύονται με μέγιστη ακτίνα R= 2,00 cm.

Η ελάχιστη ποιότητα σκυροδέματος των δεικτών θα πρέπει να είναι C25/30, με κατηγορία έκθεσης XC3, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 206. Αν παρόλα αυτά η ποιότητα σκυροδέματος παραμείνει C20/25, η κατηγορία έκθεσης πρέπει να είναι XC2.

Οι δείκτες πρέπει να πακτώνονται στο έδαφος έτσι ώστε να προεξέχουν από την επιφάνεια κατά 40 cm. Οι δείκτες πρέπει να εδράζονται σε σκυρόδεμα καθαριότητας πάχους 10cm και κατηγορίας C12/15.

Η ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού πρέπει να είναι εναρμονισμένη με τις απαιτήσεις που καθορίζονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 για τις εκάστοτε συνθήκες έκθεσης.

Οι προκατασκευασμένοι δείκτες από σκυρόδεμα, πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13369 που αφορά γενικώς τα προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα.

Οι δείκτες μπορεί να είναι οπλισμένοι με ελαφρό οπλισμό ή ινοπλισμένοι, με χαλύβδινες ή πολυμερικές ίνες σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2, αντίστοιχα.

Στη Μελέτη πρέπει να αναφέρονται οι απαιτήσεις για τα βασικά χαρακτηριστικά των δεικτών (κατηγορία σκυροδέματος, κατηγορία έκθεσης στις περιβαλλοντικές δράσεις, αντοχή σε κρούση κλπ.) που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του Έργου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

α. Η χάραξη των ορίων της απαλλοτριωμένης ζώνης υλοποιείται επί του εδάφους, με βάση τις συντεταγμένες που καθορίζονται στο κτηματολογικό διάγραμμα. Εάν συναντηθούν εμπόδια στη θέση πάκτωσης (π.χ. βράχος) επιτρέπεται η απόκλιση από τις προκαθοριζόμενες αποστάσεις μεταξύ των διαδοχικών δεικτών, με την προϋπόθεση ότι η απόσταση μεταξύ των δεικτών δεν θα διαφέρει από την προκαθορισμένη περισσότερο από ± 5 m.

β. Οι δείκτες οριοθέτησης της απαλλοτριωμένης ζώνης τοποθετούνται:

- Στα σημεία θλάσης της οριογραμμής απαλλοτρίωσης
- Μεταξύ των διαδοχικών σημείων θλάσης και σε μέγιστη απόσταση μεταξύ τους 50m.

γ. Οι δείκτες οριοθέτησης, όπως αυτοί τοποθετούνται, καταγράφονται σε κατάλογο με τις οριστικές συντεταγμένες τους. Πρέπει να φέρουν σήμανση, ώστε ο ΚτΕ να γνωρίζει τι έχει τοποθετηθεί, πότε και που.

Οι πληροφορίες αυτές, θα πρέπει να ενσωματώνονται σε βάση δεδομένων, προκειμένου να εντοπίζονται εύκολα για λόγους συντήρησης.

δ. Για την τοποθέτηση κάθε δείκτη οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης, διανοίγεται σκάμμα διαστάσεων 40x40 cm και βάθους τουλάχιστον 50 cm.

Οι δείκτες τοποθετούνται κατακόρυφα έτσι ώστε το ύψος τους πάνω από το έδαφος να ισούται με 40cm και εδράζονται στο σκυρόδεμα καθαριότητας πάχους 10cm και κατηγορίας C12/15. Το σκάμμα πληρούται με συμπυκνωμένα κοκκώδη υλικά, ώστε να είναι δυνατή η μελλοντική αντικατάσταση του δείκτη απαλλοτρίωσης χωρίς εκτεταμένες εργασίες, εφόσον απαιτηθεί.

ε. Μετά την πάκτωση η φυσική ή διαμορφωμένη επιφάνεια γύρω από τη θεμελίωση, πρέπει να αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση και τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής να απομακρύνονται και να απορρίπτονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του Έργου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος της πάκτωσης (διαστάσεις σκάμματος, πλήρωση διάκενου με τα προβλεπόμενα υλικά).
- Τοπογραφικός έλεγχος των θέσεων τοποθέτησης των δεικτών με δειγματοληπτικές μετρήσεις σε ποσοστό 5% των δεικτών και ελάχιστο αριθμό δεικτών που ελέγχονται ίσο προς 10.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που πρέπει να λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωσή του για τον λόγο αυτό.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των δεικτών γίνεται ανά τεμάχιο (τεμ).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά των προκατασκευασμένων δεικτών και όλων των απαιτούμενων υλικών στις θέσεις τοποθέτησης.
- Οι τοπογραφικές εργασίες για τον καθορισμό των θέσεων τοποθέτησης των δεικτών και για την καταγραφή των δεικτών «ως εγκαταστάθηκαν».
- Η διάνοιξη σκάμματος πάκτωσης σε κάθε είδους έδαφος, η τοποθέτηση και κατακορύφωση του δείκτη, η πλήρωση του διακένου του σκάμματος με τα προβλεπόμενα υλικά και η αποκατάσταση της επιφάνειας γύρω από το σκάμμα.
- Η συλλογή και απομάκρυνση προς οριστική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Είναι επίσης υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) από όλους τους εργαζομένους, σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ. 17/96 ‘’Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ’’ και τις σχετικές τροποποιήσεις του με το Προεδρικό Διάταγμα 159/99.

2021-05-28 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Σωληνώσεις διέλευσης υπογείων τηλεπικοινωνιακών καλωδίων οδών

Underground telecommunication cable protection piping along highways

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Εκσκαφή και επανεπίχωση σκαμμάτων

5.3 Τοποθέτηση σωλήνων για τη διέλευση καλωδίων

5.4 Φρεάτια έλξης/συνδεσμολογίας καλωδίων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σωληνώσεις διέλευσης υπογείων τηλεπικοινωνιακών καλωδίων οδών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την τοποθέτηση των σωληνώσεων προστασίας των υπογείων τηλεπικοινωνιακών δικτύων που διέρχονται στο εύρος κατάληψης οδικών αξόνων, κυρίως αυτοκινητοδρόμων.

Η υποδομή αυτή συνήθως διέρχεται υπό το έρεισμα της οδού, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, και περιλαμβάνει:

- Την εκσκαφή και επανεπίχωση του σκάμματος υποδοχής των σωληνώσεων διέλευσης των καλωδίων και των φρεατίων επίσκεψης,/ελέγχου/διακλάδωσης.
- Την προμήθεια και τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης/προστασίας των καλωδίων
- Την προμήθεια και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων φρεατίων του δικτύου

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχει εφαρμογή στις υποδομές διέλευσης καλωδίων των τηλεφώνων επείγουσας ανάγκης (SOS), καλωδίων οπτικών ινών κλπ στη ζώνη του οδικού άξονα.

Δεν περιλαμβάνονται οι εργασίες τοποθέτησης και μικτονόμησης των πάσης φύσεως τηλεπικοινωνιακών καλωδίων, ούτε η εγκατάσταση των τηλεφωνικών συσκευών και των περιβλημάτων τους που αποτελούν εργασίες κατασκευής της επιδομής της τηλεφωνοδότησης εκτάκτων αναγκών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1	*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Part 1: Definitions, classification, general principles of design, performance requirements and test methods -- Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 1: Ορισμοί, ταξινόμηση, γενικές αρχές σχεδιασμού, απαιτήσεις επίδοσης και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1917	*Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced -- Ανθρωποθυρίδες και φρεάτια επίσκεψης από σκυρόδεμα άοπλο ή οπλισμένο ή ενισχυμένο με ίνες χάλυβα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10242	*Threaded pipe fitting in malleabale cast iron -- Εξαρτήματα σωλήνων με σπείρωμα από μαλακτό χυτοσίδηρο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-2	*Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10255	*Non-Alloy steel tubes suitable for welding and threading - Technical delivery conditions -- Μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για συγκόλληση και κατασκευή σπειρωμάτων - Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13476-1	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 1:General requirements and performance characteristics -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και αποχέτευση χωρίς πίεση - Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-1	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 1: Specifications for ancillary fittings and shallow chambers-- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για βοηθητικά εξαρτήματα και ρηχά φρεάτια επίσκεψης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14636-2	*Plastics piping systems for non-pressure drainage and sewerage - Polyester resin concrete (PRC) - Part 2: Manholes and inspection chambers -- Plastics piping systems for non-pressure drainage and sewerage - Polyester resin concrete (PRC) - Part 2: Manholes and inspection chambers*
ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-21	*Conduit systems for cable management - Part 21: Particular requirements - Rigid conduit systems -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 21: Ειδικές απαιτήσεις - Συστήματα δύσκαμπτων σωληνώσεων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-22	*Conduit systems for cable management - Part 22: Particular requirements - Pliable conduit systems -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 22: Ειδικές απαιτήσεις - Συστήματα αναδιπλούμενων σωληνώσεων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24	*Conduit systems for cable management - Part 24: Particular requirements - Conduit systems buried underground -- Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 24: Ειδικές απαιτήσεις - Συστήματα σωλήνων υπόγειας εγκατάστασης.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Στα έργα διέλευσης/προστασίας των υπογείων τηλεπικοινωνιακών καλωδίων κατά μήκος της οδού, των οποίων η όδευση και τα χαρακτηριστικά καθορίζονται στη Μελέτη, ενσωματώνονται τα ακόλουθα υλικά:

- Σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωλήνων (όταν προβλέπεται)
- Τυποποιημένα φρεάτια (κατά κανόνα προκατασκευασμένα), από σκυρόδεμα, πολυμερή ή πλαστικά υλικά, με τα αντίστοιχα καλύμματά τους
- Σωλήνες διέλευσης/προστασίας των καλωδίων, πλαστικοί ή/και χαλυβδοσωλήνες
- Υλικά εγκιβωτισμού σωληνώσεων
- Γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων ("ατσαλίνα")

Επισημαίνεται ότι για τα προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα έχει εφαρμογή το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1917, για τους χαλυβδοσωλήνες το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255, οπότε τα προϊόντα αυτά εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας δομικών προϊόντων, και πρέπει να είναι σύμφωνα με αυτόν.

Τα ως άνω ενσωματούμενα προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός στην Ελληνική γλώσσα σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και να φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα και τους χαλυβδοσωλήνες ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1917 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10255.

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10255 τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των χαλυβδοσωλήνων είναι η αντίδραση στη φωτιά, η αντοχή διαρροής, οι διαστασιακές ανοχές, η στεγανότητα, η περιεκτικότητα σε επικίνδυνες ουσίες και η αντοχή σε διάβρωση.

Πρέπει κατ’ ελάχιστον να δηλώνονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων η επίδοση της αντοχής διαρροής για την οποία περιλαμβάνεται στο πρότυπο ελάχιστο όριο 195 MPa και η επίδοση της αντίδρασης στη φωτιά κατηγορίας Α1.

Για τα εξαρτήματα των χαλυβδοσωλήνων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10242 (τεχνικοί όροι παράδοσης).

Για τους πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος και τα ειδικά τεμάχια των πλαστικών σωλήνων δομημένου τοιχώματος έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13476-1.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απομείωση διαμέτρου κατά την κατακόρυφο των σωλήνων διέλευσης (διαχείρισης) καλωδίων, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-21 (άκαμπτα συστήματα), ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-22 (διαμορφώσιμα συστήματα) και ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24 (ειδικές απαιτήσεις), ορίζεται σε 5%, υπό συγκεντρωμένο φορτίο 450 Ν ή 750 Ν (τυποποίηση κατηγοριών).

Η κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας των πλαστικών σωλήνων σε θέσεις βαριάς κυκλοφορίας, π.χ. εμπρός από τα στηθαία ασφαλείας, πρέπει να είναι τουλάχιστον SN8. Σε μη κυκλοφορούμενες ή ελαφρά κυκλοφορούμενες περιοχές μπορεί να είναι SN4. Τα ειδικά τεμάχια των σωλήνων αυτών πρέπει να είναι της αυτής κατηγορίας δακτυλιοειδούς ακαμψίας με τους αντίστοιχους σωλήνες.

Οι συνδέσεις των σωλήνων με ειδικά τεμάχια, καθώς και οι αφίξεις και αναχωρήσεις τους στα φρεάτια ελέγχου/έλξης πρέπει να στεγανοποιούνται με ελαστομερή στεγανοποιητικά υλικά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1.

Μπορεί να προβλέπονται φρεάτια από πολυμερικό σκυρόδεμα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14636-2 ενώ για τα πλαστικά φρεάτια έχει εφαρμογή το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-1.

Τα προσκομιζόμενα υλικά, πλαστικοί σωλήνες και ειδικά τεμάχια που εμπίπτουν στο ΕΛΟΤ ΕΝ 13476-1 καθώς και πλαστικά φρεάτια που εμπίπτουν στο ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-1, πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικώς με το κατάλληλο Πιστοποιητικό Ελέγχου ή Συμμόρφωσης σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. Βιβλιογραφία [7] και [8])

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο την τεχνική πρόταση με τα χαρακτηριστικά των φρεατίων, καλυμμάτων και σωληνώσεων προστασίας που προτίθεται να ενσωματώσει στο Έργο με πλήρη τεκμηρίωση της καταλληλότητάς τους για τις διάφορες θέσεις όδευσης των υπογείων τηλεπικοινωνιακών καλωδίων.

Μετά το πέρας των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει υποχρεωτικά να συντάξει σχέδια "όπως κατασκευάσθηκε (as built)" με υπόβαθρο την οριζοντιογραφία του οδικού Έργου, με ακριβή αποτύπωση της όδευσης των σωληνώσεων και της θέσης των φρεατίων.

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

Οι απαιτήσεις αυτές καθορίζονται στη Μελέτη. Σε αντίθετη περίπτωση θα έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

α. Το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωλήνων (όταν προβλέπεται) πρέπει να είναι κατ’ ελάχιστον κατηγορίας C12/15

β. Τα φρεάτια του δικτύου (επίσκεψης, έλξης, διακλάδωσης κλπ) συνιστάται να είναι τυποποιημένων διαστάσεων, προκατασκευασμένα από σκυρόδεμα (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1917) ή από σκυρόδεμα ρητινών πολυεστέρα (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 14636-2) ή από συνθετικά υλικά (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-1).

γ. Τα φρεάτια πρέπει να φέρουν καλύμματα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1, κατηγορίας D400, εφόσον βρίσκονται εμπρός από το στηθαίο ασφαλείας της οδού (οπότε μπορούν να δεχθούν φορτία οχημάτων) και τουλάχιστον D150 αν βρίσκονται πίσω από το στηθαίο ασφαλείας

δ. Οι σωλήνες διέλευσης των τηλεπικοινωνιακών καλωδίων πρέπει να είναι εσωτερικής διαμέτρου τουλάχιστον Ø40 mm, με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Σωλήνες σε κουλούρες από πολυαιθυλένιο δομημένου τοιχώματος με ενσωματωμένη ατσαλίνα, με τυποποίηση της ονομαστικής διαμέτρου κατά την εξωτερική διάμετρο [DN/OD], θλιπτικής αντοχής ≥ 450 N κατά την πρότυπη δοκιμή που καθορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24. Οι σωλήνες αυτοί μπορούν να τοποθετηθούν σε οδεύσεις καλωδίων που διέρχονται πίσω από το στηθαίο ασφαλείας της οδού.

- Σωλήνες σε κουλούρες από πολυαιθυλένιο δομημένου τοιχώματος με ενσωματωμένη ατσαλίνα, με τυποποίηση της ονομαστικής διαμέτρου κατά την εξωτερική διάμετρο [DN/OD], θλιπτικής αντοχής ≥ 750 N κατά την πρότυπη δοκιμή που καθορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24. Οι σωλήνες αυτοί πρέπει να τοποθετούνται σε οδεύσεις καλωδίων που διέρχονται εμπρός από το στηθαίο ασφαλείας της οδού ή σε αστικές περιοχές.

- Σωλήνες από πολυαιθυλένιο δομημένου τοιχώματος σε ευθύγραμμα τμήματα μήκους 6 m με τυποποίηση της ονομαστικής διαμέτρου κατά την εξωτερική διάμετρο [DN/OD], θλιπτικής αντοχής ≥ 450 N κατά την πρότυπη δοκιμή που καθορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24. Οι σωλήνες αυτοί μπορούν να τοποθετηθούν σε οδεύσεις καλωδίων που διέρχονται πίσω από το στηθαίο ασφαλείας της οδού.

- Σωλήνες από πολυαιθυλένιο δομημένου τοιχώματος σε ευθύγραμμα τμήματα μήκους 6 m με τυποποίηση της ονομαστικής διαμέτρου κατά την εξωτερική διάμετρο [DN/OD], θλιπτικής αντοχής ≥ 750 N κατά την πρότυπη δοκιμή που καθορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24. Οι σωλήνες αυτοί πρέπει να τοποθετούνται σε οδεύσεις καλωδίων που διέρχονται εμπρός από το στηθαίο ασφαλείας της οδού ή σε αστικές περιοχές.

- Χαλυβδοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10255 (για τις διελεύσεις κατά μήκος γεφυρών κλπ), γαλβανισμένοι εν θερμώ σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

ε. Το σύρμα - οδηγός πρέπει να έχει διατομή τουλάχιστον 2 mm^2 και να είναι γαλβανισμένο, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10244-2.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Επισημαίνεται ότι η όδευση των σωλήνων προστασίας των υπογείων τηλεπικοινωνιακών καλωδίων οφείλει να προσαρμόζεται στα τυχόν εμπόδια, γεφυρώσεις κλπ, που απαντώνται κατά μήκος της οδού με μέριμνα του Αναδόχου, ο οποίος πρέπει να συντάσσει τα σχετικά σκαριφήματα λεπτομερειών και να τα υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση.

Εφιστάται η προσοχή στην τήρηση των ελαχίστων αποστάσεων από άλλα υπάρχοντα υπόγεια δίκτυα που ορίζονται στη Μελέτη, ιδιαίτερα στη γειτνίαση με υπόγεια ηλεκτρικά δίκτυα ισχύος.

Για τον ηλεκτρικό διαχωρισμό ισχυρών και ασθενών ρευμάτων πρέπει να προβλεφθεί ανάλογη απόσταση και σήμανση στους σωλήνες ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα ηλεκτρομαγνητικών επιδράσεων.

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να αποθηκεύονται στο Εργοτάξιο σε προστατευμένο χώρο έτσι ώστε να εξασφαλίζονται έναντι παραμορφώσεων, φθορών και ρύπανσης.

5.2 Εκσκαφή και επανεπίχωση σκαμμάτων

Γενικά, τα σκάμματα τοποθέτησης των σωληνώσεων προστασίας καλωδίων έχουν βάθος έως 70 cm, όπως καθορίζεται στη Μελέτη. Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων εδράζονται επί στρώσης άμμου πάχους περίπου 10 cm και το υπόλοιπο διάκενο πληρούται με το υλικό κατασκευής του ερείσματος. Γενικώς, το πλάτος των ορυγμάτων αυτών για απλή σωλήνωση μπορεί να είναι 30 cm (ελάχιστη διάσταση κάδου εκσκαπτικού μηχανήματος).

Το υλικό πλήρωσης του σκάμματος πρέπει να συμπυκνώνεται με δονητική πλάκα ή δονητικό κόπανο σε βαθμό τουλάχιστον 95% κατά modified Proctor.

Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής πρέπει να απομακρύνονται, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

5.3 Τοποθέτηση σωλήνων για τη διέλευση καλωδίων

Οι σωλήνες που τοποθετούνται στο σκάμμα πρέπει να σταθεροποιούνται κατάλληλα (με διαχωριστές σωληνώσεων κλπ) ώστε να εμποδίζεται η μετακίνηση και η αποσυναρμολόγησή τους κατά τη διάρκεια των εργασιών του εγκιβωτισμού και συμπύκνωσης.

Εφιστάται η προσοχή στον ηλεκτρικό διαχωρισμό ισχυρών και ασθενών ρευμάτων με την τήρηση ανάλογης απόστασης στους σωλήνες ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα ηλεκτρομαγνητικών επιδράσεων.

Στις θέσεις που απαιτείται η τοποθέτηση χαλυβδοσωλήνων για τη διέλευση των καλωδίων (π.χ. διέλευση από φορείς τεχνικών κλπ), οι σωλήνες αυτοί πρέπει να επεκτείνονται κατά 50 cm πέραν του ορίου του τεχνικού έργου.

Επισημαίνεται, ότι κατά τη διακοπή των εργασιών εγκατάστασης της σωληνογραμμής, στα άκρα των σωλήνων πρέπει υποχρεωτικά να τοποθετείται προσωρινό επιστόμιο ή κατάλληλος φραγμός, προκειμένου η σωληνογραμμή να παραμένει εσωτερικά καθαρή.

Όταν κάμπτονται οι σωλήνες από συνθετικά υλικά, η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας πρέπει να είναι 12πλάσια της διαμέτρου τους, η αυτή που συνιστά ο παραγωγός τους.

Οι χαλυβδοσωλήνες πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους με κοχλιωτούς συνδέσμους (μούφες) και τα άκρα τους να μη φέρουν κοφτερές ακμές που μπορεί να τραυματίσουν τα καλώδια κατά τη διέλευσή τους.

Γενικώς, οι διαβάσεις καλωδίων κάτω από οδοστρώματα ή λοιπές ζώνες με κινητά φορτία, πρέπει να γίνεται με χαλυβδοσωλήνες εγκιβωτισμένους ή μη σε σκυρόδεμα τουλάχιστον κατηγορίας C12/15 με διαστάσεις τυπικής διατομής σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης ή/και σωλήνες πολυαιθυλενίου, σε κουλούρες ή ευθύγραμμα τμήματα, θλιπτικής αντοχής ≥ 750 N κατά την πρότυπη δοκιμή που καθορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24.

Επισημαίνεται ότι ο εγκιβωτισμός ή μη των χαλυβδοσωλήνων αφορά ολόκληρο το μήκος τους, ο δε συνδυασμός των δύο απαγορεύεται.

5.4 Φρεάτια έλξης/συνδεσμολογίας καλωδίων

Το σκάμμα τοποθέτησης των φρεατίων αυτών (σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παράγραφούς 4.1 και 4.2) πρέπει να πληρώνεται με κοκκώδες υλικό. Τα διάκενα των οπών άφιξης-αναχώρησης των σωληνώσεων στο φρεάτιο πρέπει να πληρούνται με ελαστομερή μαστίχη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1 για την εξασφάλιση στεγανότητας.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος εάν έχουν τοποθετηθεί καλύμματα σε όλα τα φρεάτια
- Δειγματοληπτικός έλεγχος ύπαρξης της ατσαλίνας στα φρεάτια
- Δειγματοληπτικός έλεγχος στεγάνωσης των σωληνώσεων εισόδου-εξόδου στα φρεάτια
- Έλεγχος αποκατάστασης της επιφάνειας του σκάμματος στην προτέρα του κατάσταση
- Έλεγχος των σχεδίων "όπως κατασκευάσθηκε" ως προς την πληρότητα και την ακρίβειά τους

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι προς επιμέτρηση εργασίες περιλαμβάνουν:

α. Την εκσκαφή σκαμμάτων σε κάθε είδους έδαφος, τη φόρτωση και οριστική απόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών, την επανεπίχωση ή τον εγκιβωτισμό των σωληνώσεων με σκυρόδεμα (σε m^3)

β. Τους σωλήνες προστασίας καλωδίων, οι οποίοι κατατάσσονται ως προς το υλικό κατασκευής και τη διάμετρό τους (πλαστικοί σωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες, σε τρέχοντα μέτρα).

γ. Το γαλβανισμένο σύρμα-οδηγό για την έλξη των καλωδίων (σε τρέχοντα μέτρα).

δ. Τα φρεάτια έλξης/επίσκεψης και τα καλύμματά τους, ανάλογα με τις διαστάσεις και το υλικό κατασκευής (σε τεμάχια) .

Οι ανωτέρω εργασίες μπορούν να επιμετρώνται είτε ως μεμονωμένες, είτε με συνεπτυγμένα άρθρα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών (μεμονωμένες ή συνεπτυγμένες) περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- Η προμήθεια και προσκόμιση επί τόπου των ενσωματούμενων κύριων και βοηθητικών υλικών και αναλωσίμων
- Η σύνταξη των σχεδίων "όπως κατασκευάσθηκε" (as bult) της σωληνογραμμής προστασίας των υπογείων καλωδίων.
- Η συγκέντρωση και απομάκρυνση προς οριστική απόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις

Ως προς τους κινδύνους:

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή είναι χαμηλής επικινδυνότητας όταν εκτελούνται στο πλαίσιο των γενικών κατασκευαστικών εργασιών.

Στην περίπτωση αυτή θα τηρούνται τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

Στις περιπτώσεις εκτέλεσης των εργασιών υπό κυκλοφορία, απαιτείται εφαρμογή προσωρινών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων με διάταξη μέσων προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ.), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Οδηγίες - Προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ, καθώς και τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ).

Ως προς τα μέτρα ασφαλείας:

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα κομμάτια σωλήνων (ρετάλια) πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι μη βιοαποσυνθέσιμα.

Η διαχείριση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 14802, *Plastics piping systems - Thermoplastics shafts or risers for inspection chambers and manholes - Determination of resistance against surface and traffic loading -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικά φρεάτια ή μονάδες επέκτασης φρεατίων για θαλάμους επιθεώρησης και ανθρωποθυρίδες - Προσδιορισμός της αντοχής σε επιφανειακή φόρτιση και οδική κυκλοφορία*

[2] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ *(έκδοση 2010) - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[3] Κ.Ο.Κ - *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Ν. 2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57α και αναπροσαρμογή Νόμων Ν.3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α' & Ν.4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α'*

[4] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[5] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99

[6] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites - - Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[7] ΥΑ αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012 - «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση», (Β΄3346)

[8] ΥΑ αριθ. 114233/07.11.2019 - *«Τροποποίηση της αριθμ. οικ. 14097/757/4-12-2012 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί ελέγχου τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση (Β΄3346)», (Β΄4278.).*

2021-05-28 ICS: 93.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα

Rigid airport pavements

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις σήμανσης CE ενσωματούμενων υλικών

4.3 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του σκυροδέματος

4.4 Απαιτήσεις για τον χάλυβα οπλισμού

4.5 Απαιτήσεις για τη συντήρηση του σκυροδέματος

4.6 Υλικά επικάλυψης σκάφης

4.7 Δοκιμαστικό τμήμα δαπέδου

5 Μέθοδοι κατασκευής

5.1 Προετοιμασία υποκείμενης στρώσης

5.2 Τοποθέτηση υλικού επικάλυψης σκάφης

5.3 Μεταφορικά μέσα έτοιμου σκυροδέματος

5.4 Τοποθέτηση σιδηροτύπων

5.5 Τοποθέτηση οπλισμών

5.6 Διάστρωση, συμπύκνωση, και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος

5.7 Εξομάλυνση της επιφάνειας του δαπέδου

5.8 Δημιουργία επιφανειακής μακροϋφής

5.9 Συντήρηση σκυροδέματος

5.10 Αφαίρεση σιδηροτύπων

5.11 Προστασία δαπέδου κατά την πήξη και ωρίμανση του σκυροδέματος

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών σκυροδέματος

6.2 Έλεγχος επιπεδότητας επιφάνειας

6.3 Έλεγχος γεωμετρικών αποκλίσεων

6.4 Έλεγχος κάθισης ελεύθερων ακμών

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Σκυρόδεμα δαπέδων άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο

7.2 Ελαφρός οπλισμός δαπέδου από δομικό πλέγμα

7.3 Επικάλυψη σκάφης έδρασης δαπέδου

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**)Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής δαπέδων αεροδρομίων από άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα σε πεδία κίνησης αεροσκαφών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ 1421-2	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A*
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	*Concrete curing -- Συντήρηση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00	*Concrete joints of airport runways - Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ EN 1097-6	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού*
ΕΛΟΤ EN 12350-2	*Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης*
ΕΛΟΤ EN 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ EN 12390-2	*Testing hardened concrete - Part 2: Making and curing specimens for strength tests -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 2: Παρασκευή και συντήρηση δοκιμίων για δοκιμές αντοχής*

ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-3	*Testing hardened concrete - Part 3: Compressive strength of test specimens - - Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 3: Αντοχή σε θλίψη δοκιμίων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-5	*Testing hardened concrete - Part 5: Flexural strength of test specimens -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 5: Αντοχή δοκιμίων σε κάμψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-7	*Testing hardened concrete - Part 7: Density of hardened concrete -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 7: Πυκνότητα σκληρυμένου σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-7	*Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 7: Irregularity measurement of pavement courses : the straightedge test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 7: Μέτρηση ανωμαλιών των στρώσεων κύλισης των οδοστρωμάτων (τελική στρώση) : Μέθοδος κανόνα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13877-1	*Concrete pavements - Part 1: Materials -- Οδοστρώματα από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Υλικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13877-2	*Concrete pavements - Part 2: Functional requirements for concrete pavements -- Οδοστρώματα από σκυρόδεμα - Μέρος 2: Λειτουργικές απαιτήσεις για οδοστρώματα από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13877-3	*Concrete pavements - Part 3: Specifications for dowels to be used in concrete pavements -- Οδοστρώματα από σκυρόδεμα - Μέρος 3: Προδιαγραφές για χρήση βλήτρων σε οδοστρώματα από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13969	*Flexible sheets for waterproofing - Bitumen damp proof sheets including bitumen basement tanking sheets - Definitions and characteristics -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά φύλλα στεγάνωσης υπογείων και άλλων χώρων - Ορισμοί και χαρακτηριστικά*
ΕΛΟΤ CEN/TS 14754-1	*Curing compounds - Test methods - Part 1: Determination of water retention efficiency of common curing compounds -- Προϊόντα συντήρησης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αποτελεσματικότητας της προστασίας των κοινών προϊόντων συντήρησης.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Πεδία κίνησης αεροσκαφών

Νοείται το σύνολο των κατασκευών επί των οποίων κινούνται αεροσκάφη προς εκτέλεση πάσης φύσεως χειρισμών, όπως προσγειώσεις, απογειώσεις, τροχοδρομήσεις, ελιγμοί στάθμευσης κτλ.

3.2 Γενικά περί διάταξης αρμών

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι εργασίες διαμόρφωσης των πάσης φύσεως αρμών στα δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00 και ως εκ τούτου στην παρούσα προδιαγραφή γίνεται γενική μόνο αναφορά σε θέματα αρμών.

Οι πάσης φύσεως αρμοί στα δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα κατασκευάζονται για τον έλεγχο της ρηγμάτωσης του σκυροδέματος των φατνωμάτων της διάστρωσης από τις παραμορφώσεις που οφείλονται στην αρχική συστολή του και στην συνέχεια από τις μεταβολές της θερμοκρασίας και της υγρασίας, οδηγώντας τις σε προκαθορισμένες και ελεγχόμενες θέσεις ρηγμάτωσης.

Η ακριβής διάταξη των πάσης φύσεως αρμών καθορίζεται στη Μελέτη του Έργου.

3.3 Εξοπλισμός διάστρωσης σκυροδέματος

Οι εργασίες διάστρωσης, ισοπέδωσης, συμπύκνωσης και μόρφωσης της τελικής επιφάνειας εκτελούνται από αυτοκινούμενα μηχανήματα, ειδικά σχεδιασμένα για την κατασκευή δαπέδων από σκυρόδεμα και κατάλληλα για τη διάστρωση σκυροδέματος στο προβλεπόμενο στη Μελέτη πάχος.

Ειδικότερα, οι εργασίες αυτές μπορούν να εκτελεστούν :

α. Με συρμό μηχανημάτων που κυλίονται σε σιδηροτροχιές και φέρουν πλευρικούς σιδηροτύπους, οι οποίοι καθορίζουν τα όρια του διαστρωνόμενου σκυροδέματος (συρμός με σταθερούς σιδηροτύπους).

β. Με μηχάνημα με ολισθαίνοντες σιδηροτύπους που συνδυάζει όλες τις απαιτούμενες διατάξεις για τη διάστρωση, συμπύκνωση και μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος (finisher σκυροδέματος).

Τα μηχανήματα διάστρωσης απαρτίζονται συνήθως από τα ακόλουθα επί μέρους τμήματα :

- Τροφοδότης - διανομέας
- Ισοπεδωτής - προσυμπυκνωτής
- Συμπυκνωτής εσωτερικής δόνησης
- Διάταξη δονητικής έμπηξης βλήτρων - συνδετήριων ράβδων
- Δονητικός πήχης/δοκός μόρφωσης τελικής επιφάνειας
- Γέφυρα κίνησης τεχνιτών
- Διάταξη πρόσδοσης επιφανειακής τραχύτητας στην τελική επιφάνεια
- Μηχανικοί ψεκαστήρες υγρού συντήρησης σκυροδέματος

Η τροφοδοσία με σκυρόδεμα των μηχανημάτων διάστρωσης μπορεί να γίνεται κατά μέτωπο ή πλευρικά. Σε κάθε περίπτωση το ύψος πτώσης του σκυροδέματος απαιτείται να είναι μικρότερο από 1,0 m.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο καθορισμός της κατηγορίας αντοχής σε θλίψη και κάμψη, καθώς και των λοιπών χαρακτηριστικών του σκυροδέματος των δαπέδων των αεροδρομίων, αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης του Έργου και πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016).

Αντικείμενο της Μελέτης αποτελούν επίσης ο καθορισμός του πάχους των δαπέδων, της διάταξης των πάσης φύσεως αρμών, του προς τοποθέτηση οπλισμού, των επιφανειακών τελειωμάτων των δαπέδων, των απαιτήσεων ομαλότητας των επιφανειών και του εύρους των αποδεκτών κατασκευαστικών ανοχών.

Οι απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13877-1 οι δε απαιτήσεις για τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13877-2.

Ο Ανάδοχος πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση αναλυτική έκθεση της μεθοδολογίας που προτίθεται να εφαρμόσει για την κατασκευή των δαπέδων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13670 και τα προβλεπόμενα στη Μελέτη χαρακτηριστικά, στην οποία πρέπει να περιλαμβάνονται τα εξής:

- Ο εξοπλισμός που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για τη διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος των δαπέδων

- Η παραγωγική ικανότητα του εξοπλισμού αυτού (εύρος σκυροδέτησης, ταχύτητα διάστρωσης), τα μέσα συμπύκνωσης του σκυροδέματος που διαθέτει (συστήματα δονητών επιφανείας κλπ), η δυνατότητα αυτόματης τοποθέτησης βλήτρων συνεργασίας - dowels- κλπ
- Η διαδικασία τροφοδότησης του εξοπλισμού αυτού με σκυρόδεμα (αντλίες, μεταφορικές ταινίες κλπ)
- Η διαδικασία τοποθέτησης των προβλεπόμενων στη Μελέτη βλήτρων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13877-3
- Στοιχεία για τον προμηθευτή του σκυροδέματος (εργοταξιακό, έτοιμο σκυρόδεμα εμπορίου) και τις δυνατότητες τροφοδοσίας του Έργου με σκυρόδεμα.
- Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος (εργοστασιακού ή εργοταξιακού) ανταποκρινόμενη προς τις απαιτήσεις της Μελέτης και του ΚΤΣ 2016
- Το πρόγραμμα σκυροδέτησης
- Η διαδικασία συντήρησης του διαστρωνόμενου σκυροδέματος (μέθοδος, υλικά και χαρακτηριστικά τους), με αναφορά στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ CEN/TS 14754-1
- Η διαδικασία τοπογραφικών ελέγχων για την εξασφάλιση των γεωμετρικών ανοχών της σκάφης έδρασης του δαπέδου και της τελικής επιφανείας του

Οι επί μέρους απαιτήσεις για τα παραπάνω αντικείμενα εργασιών καθορίζονται στη συνέχεια.

4.2 Απαιτήσεις σήμανσης CE ενσωματούμενων υλικών

Για τα ακόλουθα ενσωματούμενα υλικά έχουν εφαρμογή εναρμονισμένα Πρότυπα ως εξής:

ΕΛΟΤ EN 934-2: Πρόσθετα σκυροδέματος

ΕΛΟΤ EN 12620: Αδρανή σκυροδέματος

ΕΛΟΤ EN 13969: Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης

Τα υλικά αυτά πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

4.3 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του σκυροδέματος

Η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος πρέπει γενικά να γίνεται σύμφωνα με τις προβλέψεις του ΚΤΣ-2016, με τις ακόλουθες διευκρινίσεις ή/και ειδικές απαιτήσεις :

Η χρήση τσιμέντου τύπου R (ταχείας ανάπτυξης αντοχής) γενικά δεν επιτρέπεται σε κατασκευή νέων έργων. Η χρήση του τσιμέντου αυτού μπορεί να επιτραπεί μόνο σε περιπτώσεις όπου απαιτείται μικρής έκτασης άμεση επισκευή και τούτο έπειτα από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Ο μέγιστος κόκκος των ενσωματούμενων αδρανών συνιστάται να είναι 25 mm, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη.

Τα πρόσθετα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν συγχρόνως δύο ή περισσότερα πρόσθετα, αυτά πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους καθώς επίσης και με τον τύπο του χρησιμοποιουμένου τσιμέντου.

Η εργασιμότητα του σκυροδέματος, εκφραζόμενη σε εκατοστά κάθισης, πρέπει να καθορίζεται με βάση τον τύπο του εξοπλισμού διάστρωσης και συμπύκνωσης που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος στο Έργο. Γενικά, η κάθιση του σκυροδέματος κατά τη διάστρωση, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 40 mm όταν χρησιμοποιούνται μηχανήματα ολισθαινόντων σιδηροτύπων (finishers σκυροδέματος) και τα 60 mm όταν χρησιμοποιούνται συρμοί σκυροδέτησης κινούμενοι σε σταθερούς σιδηροτύπους.

Επίσης στα δάπεδα από σκυρόδεμα βασικό χαρακτηριστικό αποτελεί η επιτυγχανόμενη αντοχή σε κάμψη (flexural strength) στο χρονικό διάστημα που προβλέπεται στη Μελέτη (συνήθως σε 60 ημέρες),

Για τον σκοπό αυτό πρέπει να παρασκευάζονται στο εργαστήριο, από το ίδιο ανάμιγμα, πρισματικά δοκίμια διαστάσεων 150x150x525 mm και κυβικά ακμής 150 mm, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-2 και να εξετάζονται τα μεν πρισματικά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-5, τα δε κυβικά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-3.

Τα κυβικά δοκίμια πρέπει να δοκιμάζονται σε θλίψη σε ηλικία 28 ημερών και τα πρισματικά σε κάμψη σε ηλικία 60 ημερών.

Τα δοκίμια πρέπει να προέρχονται από σειρά αναμιγμάτων ώστε να καθοριστεί μία αξιόπιστη συσχέτιση της αντοχής σε κάμψη και της αντοχής σε θλίψη, βασισμένη σε 20 τουλάχιστον ζεύγη τιμών (αντοχής σε θλίψη 28 ημερών και σε κάμψη 60 ημερών).

Η αντοχή σε θλίψη (28 ημερών) που αντιστοιχεί στην απαιτούμενη αντοχή υπολογισμού σε κάμψη (60 ημερών) θα θεωρηθεί ότι είναι η χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη f_{ck} (28 ημερών) του σκυροδέματος και με βάση την αντοχή αυτή πρέπει να καθοριστούν οι τελικές αναλογίες των υλικών του μίγματος.

Η μελέτη σύνθεσης πρέπει να συνοδεύεται και από συσχετίσεις της αντοχής σε θλίψη και της αντοχής σε κάμψη σε ηλικίες 7, 14 και 28 ημερών για τη διευκόλυνση της προεκτίμησης της εξέλιξης της αντοχής σε κάμψη με τη θραύση δοκιμίων σε θλίψη.

Η μελέτη σύνθεσης πρέπει επίσης να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την πυκνότητα του νωπού σκυροδέματος, την πυκνότητα και την απορρόφηση νερού των αδρανών (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6), τους τύπους και τις αναλογίες των προσθέτων, καθώς επίσης και τη μεταβολή της κάθισης του μίγματος με τον χρόνο και τη θερμοκρασία.

4.4 Απαιτήσεις για τον χάλυβα οπλισμού

Ο ελαφρός οπλισμός, εφ’ όσον προβλέπεται, αποτελείται από δομικό πλέγμα χάλυβα B500A ή B500C (σύμφωνα με τα Εθνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ 1421-2 και1421-3, αντίστοιχα), που τοποθετείται στην άνω παρειά της πλάκας σε ελάχιστο ποσοστό 0,05% σε κάθε κατεύθυνση, για την παρεμπόδιση της ανάπτυξης και διεύρυνσης των ρηγματώσεων του σκυροδέματος από αυξομειώσεις θερμοκρασίας και υγρασίας.

Ο οπλισμός κατά την τοποθέτησή του πρέπει να είναι καθαρός, απαλλαγμένος από ρύπους που υποβαθμίζουν τη συνάφειά του με το σκυρόδεμα, χωρίς διαβρώσεις και μηχανικές βλάβες (εγκοπές, πλαστικές παραμορφώσεις, θραύσεις συγκολλήσεων κλπ).

4.5 Απαιτήσεις για τη συντήρηση του σκυροδέματος

Τα υλικά και η μέθοδος συντήρησης του σκυροδέματος πρέπει γενικά να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του ΚΤΣ-2016 και της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00.

Συνιστάται η συντήρηση να γίνεται με ειδικό χημικό υγρό, που επαλειφόμενο ή ψεκαζόμενο με μηχανικούς ψεκαστήρες δημιουργεί ενιαία μεμβράνη. Τα ψεκαζόμενα υγρά συντήρησης πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ CEN/TS 14754-1.

Το ψεκαζόμενο υγρό συντήρησης δεν πρέπει να είναι εύφλεκτο, εκρηκτικό ή επικίνδυνο όταν εισπνέεται και να μην αντιδρά χημικά με το σκυρόδεμα.

Η συντήρηση με επικαλυπτικά υλικά (φύλλα πολυαιθυλενίου, αδιάβροχα φύλλα, υγρές λινάτσες) επιτρέπεται εφ’ όσον από τη χρήση τους δεν προκαλείται βλάβη ή αλλοίωση της τραχύτητας της επιφάνειας του σκυροδέματος.

4.6 Υλικά επικάλυψης σκάφης

Το υλικό επικάλυψης σκάφης μπορεί να είναι, εφόσον προβλέπεται στη Μελέτη, ασφαλτική μεμβράνη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13969 ή πλαστική μεμβράνη πολυαιθυλενίου ελαχίστου πάχους 125 μm, κατόπιν έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής, μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου.

4.7 Δοκιμαστικό τμήμα δαπέδου

4.7.1 Σκοπός, θέση και διαστάσεις

Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης των δαπέδων πρέπει να κατασκευάζεται ένα δοκιμαστικό τμήμα δαπέδου για τη διαπίστωση της καταλληλότητας της προτεινόμενης από τον Ανάδοχο μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών, τόσο ως προς τα προβλεπόμενα στη Μελέτη ποιοτικά χαρακτηριστικά των δαπέδων, όσο και προς τον επιτυγχανόμενο ρυθμό παραγωγής που πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις του χρονοδιαγράμματος του Έργου.

Η κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος πρέπει υποχρεωτικά να γίνεται με το προσωπικό, τα υλικά, τον εξοπλισμό και γενικά τη μεθοδολογία που πρόκειται να εφαρμοσθεί στο Έργο.

Η θέση του δοκιμαστικού δαπέδου καθορίζεται από την Αρμόδια Αρχή, είτε στην περιοχή του παραδοτέου δαπέδου ή/και εκτός των ορίων του.

Το δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να έχει πλάτος ίσο με το συμβατικό πλάτος διάστρωσης, πάχος ίσο με το προβλεπόμενο στη Μελέτη και συνολικό μήκος τουλάχιστον 100 m και να χωρίζεται σε δύο υποτμήματα, έκαστο με ελάχιστο μήκος 50 m.

Το δεύτερο υποτμήμα πρέπει να κατασκευάζεται μετά τη διενέργεια των ελέγχων του πρώτου και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τους, ώστε να είναι δυνατή η λήψη διορθωτικών μέτρων.

Στην κατασκευή του κάθε υποτμήματος πρέπει απαραίτητα να περιλαμβάνονται :

- Αρμοί συστολής (με βλήτρα, εφ’ όσον προβλέπονται στο παραδοτέο δάπεδο).
- Εγκάρσιοι αρμοί διακοπής εργασίας, ομοίως με βλήτρα.
- Διαμήκεις αρμοί εργασίας, τα βλήτρα των οποίων πρέπει να τοποθετούνται σε οπές διανοιγόμενες στο μέσον του ύψους της παρειάς, μετά τη διάστρωση και επαρκή σκλήρυνση του σκυροδέματος και να στερεώνονται με εποξειδική ρητίνη.

Στο δοκιμαστικό τμήμα πρέπει επίσης να εφαρμόζεται το προβλεπόμενο στη Μελέτη τελείωμα και να ελέγχεται και η επιφανειακή τραχύτητα.

4.7.2 Έλεγχοι δοκιμαστικού τμήματος

Σε κάθε υποτμήμα του δοκιμαστικού δαπέδου πρέπει να λαμβάνονται δύο σειρές δοκιμίων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ-2016, εκ των οποίων η μία να θραύεται στις 7 ημέρες και η άλλη στις 28, από δε τα αποτελέσματα της θραύσης να προσδιορίζεται ο προκύπτων συντελεστής αντοχών 7 και 28 ημερών.

Εφεξής για τον έλεγχο και προγραμματισμό των φάσεων εργασιών του κανονικού έργου πρέπει να λαμβάνεται ο μέσος όρος του συντελεστή αυτού και του αντίστοιχου συντελεστή που δίνει η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος (εργαστηριακός συντελεστής).

Επίσης η τυπική απόκλιση που προκύπτει από τη θραύση των δοκιμίων των 28 ημερών, πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την ορθότερη εκτίμηση της τυπικής απόκλισης του χρησιμοποιουμένου συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος και ενδεχομένως για τη διόρθωση της απαιτούμενης αντοχής f_a της μελέτης σύνθεσης.

Από κάθε υποτμήμα πρέπει να αποκόπτονται 4 πυρήνες διαμέτρου 100 mm για τον προσδιορισμό της ξηρής πυκνότητας του σκληρυμένου σκυροδέματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-7 (μέσος όρος των ξηρών πυκνοτήτων των 4 πυρήνων).

Πρέπει επίσης να υπολογίζεται η θεωρητικά μέγιστη ξηρή πυκνότητα (που αντιστοιχεί σε ποσοστό αέρα 0%) από τις αναλογίες σύνθεσης και τις τιμές πυκνότητας των συστατικών του μίγματος, που προσδιορίζονται εργαστηριακά.

Το ποσοστό του περιεχόμενου αέρα προκύπτει ως η διαφορά των ανωτέρω δύο πυκνοτήτων. Αν το ποσοστό αυτό είναι μεγαλύτερο από 3,5%, που είναι το ανώτερο επιτρεπτό όριο, πρέπει να γίνονται

διορθωτικές ρυθμίσεις στο σύστημα δόνησης (συχνότητα, θέση δονητών) ή και στην ταχύτητα μετακίνησης του μηχανήματος.

Τέλος πρέπει να ελέγχεται η γεωμετρική ακρίβεια τοποθέτησης και το ακλόνητο της στήριξης των βλήτρων (προ-τοποθετημένων και δονητικά εμπηγνυόμενων) καθώς επίσης και η έγκαιρη κοπή και η ακρίβεια της θέσης και της κοπής των αρμών.

4.7.3 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων ελέγχων – Έναρξη συμβατικής διάστρωσης

Μόνον εάν τα αποτελέσματα των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις της Μελέτης, ή εάν η τυχόν παρουσιαζόμενη απόκλιση κρίνεται από την Αρμόδια Αρχή αμελητέα, γνωστού αιτίου και εύκολα αντιμετωπίσιμη με τα διατιθέμενα από τον Ανάδοχο μέσα, μπορεί να αρχίσει η έναρξη κατασκευής του συμβατικού Έργου.

Άλλως, ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για τον εντοπισμό και την εξάλειψη των αιτίων της μη ικανοποίησης των απαιτήσεων και να προβεί στην κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος, με τις αναγκαίες παρεμβάσεις στο κύκλωμα προσωπικό - μηχανήματα - υλικά - μέθοδοι κατασκευής.

5 Μέθοδοι κατασκευής

5.1 Προετοιμασία υποκείμενης στρώσης

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης πρέπει να ελέγχεται υψομετρικά η υποκείμενη στρώση (υπόβαση). Εάν χρησιμοποιούνται σταθεροί σιδηρότυποι ο έλεγχος των υψομέτρων μπορεί να γίνει με οδηγό κυλιόμενο στους ήδη τοποθετηθέντες σιδηροτύπους, των οποίων η υψομετρική ακρίβεια έχει ήδη ελεγχθεί. Εάν απαιτηθεί προσθαφαίρεση υλικού σε περίπτωση υποβάσεων από ασύνδετα αμμοχάλικα, η εξομάλυνση της επιφάνειας μπορεί να γίνεται με διάστρωση άμμου σε όλη την επιφάνεια και κυλίνδρωση με οδοστρωτήρα βάρους 12 έως 16 ton.

Μετά τη διαπίστωση της ακρίβειας των υψομέτρων τμήματος της υπόβασης απαγορεύεται η επ’ αυτού κυκλοφορία οχημάτων ή μηχανημάτων, άλλως πρέπει να επαναλαμβάνεται ο έλεγχος των υψομέτρων.

5.2 Τοποθέτηση υλικού επικάλυψης σκάφης

Πάνω στη διαμορφωμένη και ελεγμένη υποκείμενη επιφάνεια και εφ’ όσον προβλέπεται στη Μελέτη, επιστρώνεται το αδιάβροχο επικαλυπτικό υλικό που αποσκοπεί στην παρεμπόδιση της προς τα κάτω απώλειας του νερού του υγρού σκυροδέματος και στη μείωση της τριβής μεταξύ πλάκας και υποκείμενης στρώσης.

Το υλικό επικάλυψης σκάφης διαστρώνεται σε λωρίδες με ελάχιστη αλληλεπικάλυψη 10 cm τόσο κατά μήκος όσο και εγκάρσια.

5.3 Μεταφορικά μέσα έτοιμου σκυροδέματος

Ανάλογα με τον προγραμματισμένο ρυθμό διάστρωσης του σκυροδέματος, τις κλιματολογικές συνθήκες, την απόσταση μεταφοράς, τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος (εργασιμότητα κτλ), η μεταφορά του σκυροδέματος από τον αναμικτήρα στον συρμό διάστρωσης μπορεί να γίνεται είτε με ανατρεπόμενα αυτοκίνητα πλάγιας ή οπίσθιας ανατροπής (λαμβάνοντας τις αναγκαίες προφυλάξεις για την αποφυγή απόμιξης, απώλειας υγρασίας ή διαβροχής σε περίπτωση βροχής), είτε με αυτοκίνητα - αναδευτήρες (βαρέλες).

Ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει επαρκή αριθμό αυτοκινήτων μεταφοράς για την ομαλή τροφοδότηση του συρμού διάστρωσης, πλέον τουλάχιστον 1 ή 2 εφεδρικά.

Όλα τα αυτοκίνητα πριν από την πλήρωσή τους με νωπό σκυρόδεμα πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς.

Η διανομή του σκυροδέματος πρέπει γίνεται έτσι ώστε να μην επέρχεται απόμιξη.

5.4 Τοποθέτηση σιδηροτύπων

5.4.1 Σταθεροί σιδηρότυποι

Το συνεργείο τοποθέτησης των σταθερών σιδηροτύπων προηγείται του συρμού διάστρωσης συνήθως κατά μία εργάσιμη ημέρα. Οι σταθεροί σιδηρότυποι, σε τμήματα ελαχίστου μήκους 3 m, τοποθετούνται πάνω σε ακλόνητο συμπυκνωμένο υπόστρωμα, εδράζονται σε όλο το μήκος τους και στερεώνονται με 3 τουλάχιστον καρφιά ανά τεμάχιο.

Ο έλεγχος επιπεδότητας, σύμφωνα με τις ανοχές του κεφαλαίου 6 της παρούσας, πρέπει να γίνεται τουλάχιστον για τους επισκευασμένους σιδηροτύπους.

Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση των σταθερών σιδηροτύπων ως τροχιών κύλισης του συρμού διάστρωσης.

5.4.2 Ολισθαίνοντες σιδηρότυποι

Το μηχάνημα διάστρωσης διαθέτει πλευρικούς τύπους προσαρμοζόμενου μήκους, μορφής και ακαμψίας και η κίνηση του μηχανήματος καθοδηγείται από ηλεκτρονικούς αισθητήρες, ενώ δεν υπάρχουν ούτε σταθεροί σιδηρότυποι ούτε τροχιές κύλισης συρμού.

5.4.3 Σταθεροί σιδηρότυποι με χειροκίνητους δονητές μάζας και δονητικούς πήχεις

Κατ’ εξαίρεση και μόνο σε περιοχές όπου λόγω ύπαρξης πολλών εμποδίων (φρεάτια, οχετοί, υποδομές φωτοσήμανσης κτλ) η κίνηση των ως άνω μηχανημάτων διάστρωσης είναι πρακτικά ανέφικτη ή σε πολύ μικρής κλίμακας επεκτάσεις υφιστάμενων κατασκευών, επιτρέπεται η διάστρωση να γίνεται με χρήση σταθερών σιδηροτύπων και η συμπύκνωση με χειροκίνητους δονητές μάζας και δονητικούς πήχεις.

Το πλάτος των λωρίδων διάστρωσης στην περίπτωση πρέπει να είναι έως 5 m και οι πάσης φύσεως οπλισμοί αρμών να τοποθετούνται και να στερεώνονται πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

Η τροφοδότηση του νωπού σκυροδέματος πρέπει να γίνεται από το πλάι με κεκλιμένη σέσουλα, η δε διανομή του με κατάλληλο πήχη. Οι εργασίες τελικής διαμόρφωσης της επιφάνειας, πρόσδοσης της επιφανειακής τραχύτητας, εφαρμογής του ψεκαζόμενου υγρού συντήρησης κλπ πρέπει να γίνονται χειρωνακτικά.

Οι σταθεροί σιδηρότυποι πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 5 mm και σε μήκη όχι μικρότερα από 3 m, να φέρουν δε λεπίδες ενίσχυσης ακαμψίας εκτεινόμενες μέχρι τα 2/3 τουλάχιστον του ύψους τους (μετρούμενο από τη βάση).

Το ύψος των σιδηροτύπων πρέπει να είναι ίσο με το πάχος της προς διάστρωση πλάκας. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση σιδηροτύπων χαμηλότερου ύψους στους οποίους έχει προστεθεί καθ’ ύψος μεταλλικό τμήμα (προς τα πάνω ή προς τα κάτω).

Για καμπύλες ακτίνας ≤ 30 m πρέπει απαραίτητα να χρησιμοποιούνται καμπύλοι σιδηρότυποι.

Σιδηρότυποι φθαρμένοι ή με στρεβλωμένες τις πλευρικές επιφάνειες, ή τους πόδες στήριξης, δεν γίνονται αποδεκτοί. Οι επισκευασμένοι σιδηρότυποι μπορούν να γίνουν δεκτοί μόνο μετά από επιθεώρησή τους από την Αρμόδια Αρχή.

Η άνω επιφάνεια των σιδηροτύπων δεν πρέπει να διαφέρει από την επίπεδη επιφάνεια περισσότερο από 3 mm στα 3,0 m, ενώ ο πόδας στήριξης δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από 6 mm στα 3,0 m.

Τα άκρα γειτονικών τμημάτων σιδηροτύπων πρέπει να συνδέονται σταθερά με κατάλληλα ελάσματα σύνδεσης.

Γενικά όλοι οι σύνδεσμοι, ενισχύσεις, στερεώσεις κτλ απαραίτητα να προσαρμόζονται στην εξωτερική επιφάνεια του σιδηροτύπου, ώστε η εσωτερική να διατηρείται επίπεδη και λεία, χωρίς προεξοχές ή εσοχές.

5.5 Τοποθέτηση οπλισμών

Ο ελαφρός οπλισμός των πλακών από δομικό πλέγμα , όπου προβλέπεται στη Μελέτη, τοποθετείται στην άνω επιφάνεια της πλάκας με επικάλυψη (d) που ορίζεται επίσης στη Μελέτη (συνήθως 4 έως 5 cm).

Ο οπλισμός διακόπτεται στους αρμούς των πλακών. (απόσταση από τους αρμούς 5-15 cm).

Τα φύλλα των δομικών πλεγμάτων πρέπει να αλληλεπικαλύπτονται. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, κατά την έννοια του μήκους η επικάλυψη πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 cm και όχι λιγότερο από 30 φορές τη διάμετρο της διαμήκους ράβδου του πλέγματος. Οι εγκάρσιες επικαλύψεις πρέπει να είναι τουλάχιστον 15 cm και όχι λιγότερο από 20 φορές τη διάμετρο της εγκάρσιας ράβδου του πλέγματος.

Η τοποθέτηση του οπλισμού μπορεί να γίνει με δύο τρόπους :

- Με τοποθέτηση και στήριξη των δομικών πλεγμάτων πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, αμέσως μετά την τοποθέτηση του υλικού επικάλυψης σκάφης, συνήθως μία εργάσιμη ημέρα πριν τη σκυροδέτηση. Η στήριξη του οπλισμού στο προβλεπόμενο ύψος γίνεται με αναβολείς, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετό του κατά τη διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος, που γίνεται στην περίπτωση αυτή σε μία στρώση.
- Με τοποθέτηση των πλεγμάτων κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος, η οποία και γίνεται σε δύο στρώσεις, με χρονική διαφορά όμως μεταξύ των δύο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 min για θερμό καιρό και τα 45 min για ψυχρό καιρό, για να μην διαταράσσεται η μονολιθικότητα του δαπέδου. Αν τα χρονικά αυτά όρια δεν είναι δυνατόν να τηρηθούν, η μέθοδος αυτή δεν πρέπει να εφαρμόζεται. Η κάτω στρώση, πάχους D-d, διαστρώνεται και συμπυκνώνεται σε όλη την έκταση του φατνώματος και ο οπλισμός τοποθετείται απ’ ευθείας πάνω στην επιφάνεια του νωπού σκυροδέματος στην τελική του θέση, χωρίς άλλη παρέμβαση. Ακολουθεί η διάστρωση της δεύτερης στρώσης (πάχους d) και η συμπύκνωσή της, που γίνεται με χειρωνακτικά οδηγούμενο δονητικό πήχη επικουρούμενο με δονητή μάζας. Η μόρφωση της επιφάνειας γίνεται με το δονητικό πήχη.

5.6 Διάστρωση, συμπύκνωση, και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος

5.6.1 Γενικά

Η επιφάνεια της υποκείμενης στρώσης στην οποία διαστρώνεται το σκυρόδεμα, όταν δεν προβλέπεται η τοποθέτηση υλικού επικάλυψης σκάφης, πρέπει να διαβρέχεται, ώστε να είναι υγρή, χωρίς όμως το νερό να λιμνάζει πάνω σ’ αυτή.

Εφ’ όσον η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υψηλότερη από 28 ˚C ή χαμηλότερη από 8 ˚C, πρέπει να γίνονται μετρήσεις θερμοκρασίας του νωπού σκυροδέματος στη θέση διάστρωσης, με συχνότητα τουλάχιστον μία μέτρηση ανά 4 αυτοκίνητα μεταφοράς σκυροδέματος.

Δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται σκυρόδεμα του οποίου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 30 ˚C με υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος ή μικρότερη από 10 ˚C με χαμηλές θερμοκρασίες.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στα άρθρα 12.8 και 12.9 του ΚΤΣ (σκυροδέτηση με χαμηλή και υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος, αντίστοιχα).

Ο έλεγχος της εργασιμότητας του σκυροδέματος είναι απαραίτητο να γίνεται στη θέση διάστρωσης τουλάχιστον ανά 4 αυτοκίνητα μεταφοράς σκυροδέματος. Η εργασιμότητα πρέπει να βρίσκεται εντός των ορίων που προβλέπονται από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

Ο έλεγχος εργασιμότητας πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350.

Οι κρίσιμες τάσεις στα δάπεδα από σκυρόδεμα είναι καμπτικές και όχι θλιπτικές.

Επειδή όμως η λήψη, η συντήρηση, η μεταφορά και η θραύση των δοκιμίων προσδιορισμού κάμψης είναι δυσχερέστερες από αυτών της θλίψης, ο έλεγχος αντοχής κατά τη διάρκεια της κατασκευής πρέπει να γίνεται σε θλίψη, με την παραδοχή ότι η συσχέτιση αντοχής κάμψης – θλίψης είναι αυτή που καθορίστηκε κατά τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

5.6.2 Επιλογή τύπου μηχανημάτων διάστρωσης

Τόσο ο συρμός με σταθερούς σιδηροτύπους όσο και μηχάνημα ολισθαινόντων σιδηροτύπων (slip-form paver) είναι αποδεκτά.

Η σειρά διάστρωσης των λωρίδων εξαρτάται από τον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος διάστρωσης. Στο συρμό με σταθερούς σιδηροτύπους η διάστρωση ξεκινά από τη μεσαία και συνεχίζεται προς τις ακραίες λωρίδες, ενώ στο συρμό με ολισθαίνοντες σιδηροτύπους από τη χαμηλότερη υψομετρικά προς τις ψηλότερες, γεγονός που επιβάλλει τη λήψη μέτρων προστασίας από τα ανάντη όμβρια νερά στη φάση κατασκευής του έργου.

Εφ’ όσον τα μηχανήματα διάστρωσης διαθέτουν διατάξεις δονητικής έμπηξης βλήτρων συνεργασίας ή συνδετήριων ράβδων στο νωπό σκυρόδεμα, η λειτουργία των διατάξεων αυτών συνιστάται να μην παρεμποδίζει τη συνεχή και ομαλή προς τα εμπρός κίνηση του μηχανήματος. Τα βλήτρα κατά την απελευθέρωσή τους από τους οδηγούς της διάταξης έμπηξης στη μάζα του σκυροδέματος πρέπει να παράλληλα μεταξύ τους, κάθετα στο επίπεδο του αρμού και παράλληλα προς την επιφάνεια του σκυροδέματος.

Η εργασία τελικής μόρφωσης της επιφάνειας πρέπει να γίνεται με παλινδρομούντα πήχη, με τον οποίο να ωθείται προς τα εμπρός η πλεονάζουσα ποσότητα του σκυροδέματος και έτσι ώστε να μην αφήνεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος υδαρές κονίαμα πάχους μεγαλύτερου από 3 mm.

5.6.3 Διάστρωση, συμπύκνωση και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος με συρμό με σταθερούς σιδηροτύπους

Το σκυρόδεμα εκφορτώνεται από τα αυτοκίνητα μεταφοράς στο μηχανικό διανομέα, ο οποίος διαθέτει μηχανισμό ρύθμισης της ταχύτητας, της ποσότητας και του ύψους εκφόρτωσης του σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα διανέμεται – προσυμπυκνώνεται ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος διάστρωσης και στο απαιτούμενο πάχος, ώστε μετά την τελική συμπύκνωση και μόρφωση της επιφάνειας να αποκτήσει το προβλεπόμενο πάχος, κλίσεις και ομαλότητα. Προς τούτο διατίθεται μηχανισμός απομάκρυνσης του πλεονάζοντος σκυροδέματος τύπου ατέρμονα κοχλία ή περιστρεφόμενων λεπίδων.

Η συμπύκνωση του σκυροδέματος γίνεται με εσωτερική δόνηση με δονητές μάζας, οι οποίοι δεν πρέπει να απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 50 cm, ή με συνδυασμό δόνησης και επιφανειακού μηχανικού κοπανίσματος με πήχη. Οι δονητές απαγορεύεται να έλθουν σε επαφή με τους πλευρικούς σιδηροτύπους, τους οπλισμούς αρμών ή το συμπιέσιμο υλικό πλήρωσης των αρμών διαστολής.

Η αρχική μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος εκτελείται με πήχη που παλινδρομεί εγκάρσια ή διαγώνια προς τον κατά μήκος άξονα διάστρωσης. Ο πήχης πρέπει να απομακρύνει συνεχώς κάποια ποσότητα σκυροδέματος καθ’ όλο το πλάτος της διαστρωνόμενης λωρίδας. Σε περιοχές που παρατηρείται εμφανώς μειωμένη ποσότητα πλεονάζοντος σκυροδέματος σε σχέση με τις γειτονικές, πρέπει να γίνεται συμπλήρωση της ελλείπουσας ποσότητας χειρωνακτικά, ενώ δεν επιτρέπεται να υπάρχουν περιοχές από τις οποίες να διέρχεται ο πήχης χωρίς να παρασύρει ποσότητα σκυροδέματος.

Η τελική μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος (μετά τη μηχανική έμπηξη των βλήτρων, εφ’ όσον διατίθεται, αλλά πριν από την πρόσδοση της επιφανειακής μακροϋφής) εκτελείται με αυτόνομο μηχάνημα με δίδυμους πήχεις που παλινδρομούν διαγώνια προς τον κατά μήκος άξονα διάστρωσης.

Μικροδιορθώσεις που τυχόν απαιτούνται γίνονται με συνήθη μέσα (μυστρί κτλ) από τεχνίτες που κινούνται πάνω στη γέφυρα τεχνιτών.

5.6.4 Διάστρωση, συμπύκνωση και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος με μηχανικό διαστρωτήρα (finisher)

Το σκυρόδεμα εκφορτώνεται μπροστά από το μηχάνημα και ισοκατανέμεται σε όλο το πλάτος διάστρωσης και στο απαιτούμενο πάχος με το ενσωματωμένο σύστημα διανομής και απομάκρυνσης της πλεονάζουσας ποσότητας.

Η οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια της επιφάνειας του σκυροδέματος καθορίζεται από το μηχανισμό συμπύκνωσης και μόρφωσης, ο οποίος ελέγχεται από αισθητήρες τοποθετημένους στα 4 άκρα

του μηχανήματος που λαμβάνουν ενδείξεις υψομέτρων και αποστάσεων από προτοποθετημένα καλώδια κατά μήκος των άκρων της διαστρωνόμενης λωρίδας. Εναλλακτικά, το μηχάνημα μπορεί να διαθέτει γι’ αυτές τις ρυθμίσεις ακριβείας, άλλο κατάλληλο σύστημα ελέγχου.

Η συμπύκνωση επιτυγχάνεται με σειρά από δονητές μάζας ρυθμιζόμενης απόδοσης ανάλογα με την εργασιμότητα, το πάχος του διαστρωνόμενου σκυροδέματος και με ταχύτητα κίνησης του μηχανήματος.

Η ακαμψία, η μορφή, οι διαστάσεις και η δυνατότητα ρύθμισης του μήκους των πλευρικών τύπων των μηχανημάτων αυτών επιτρέπουν να συγκρατείται το σκυρόδεμα για επαρκή χρόνο, ώστε να ελαχιστοποιείται η κάθιση των ελεύθερων ακμών.

Η τελική μόρφωση της επιφάνειας γίνεται μηχανικά με διαμήκη δονητική δοκό, η οποία αναρτάται από άκαμπτο πλαίσιο του μηχανήματος.

5.7 Εξομάλυνση της επιφάνειας του δαπέδου

Μετά τη μόρφωσή της, η επιφάνεια του σκυροδέματος εξομαλύνεται περαιτέρω με μηχανικούς ή χειροκίνητους πήχεις.

Οι χειροκίνητοι πήχεις πρέπει να έχουν μακριά λαβή και επαρκή ακαμψία, ώστε να μην στρεβλώνουν. Ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος διάστρωσης, ο χειρισμός τους γίνεται είτε από τη γέφυρα τεχνιτών (σταθεροί σιδηρότυποι) ή εκατέρωθεν των άκρων της λωρίδας διάστρωσης (finisher).

Οι πήχεις πρέπει να σύρονται κάθετα στον άξονα διάστρωσης και σε όλο το διαστρωνόμενο πλάτος και μετά την ολοκλήρωση της κίνησης αυτής να επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία κατά την έννοια του μήκους.

Οι μηχανικοί πήχεις αναρτώνται σε άκαμπτο πλαίσιο που είτε στηρίζεται στους σταθερούς πλευρικούς σιδηροτύπους είτε αποτελεί διάταξη του μηχανήματος. Η εξομάλυνση με μηχανικούς πήχεις είναι δυνατόν να συνεπικουρείται και από χειροκίνητους, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις δίκλινων διατομών, όπου απαιτείται ιδιαίτερη επιμέλεια στη διαμόρφωση της στέψης.

Το πλεονάζον μετά την εξομάλυνση νερό ή υδαρής τσιμεντοπολτός άνω των 3 mm, πρέπει να αφαιρείται και να απορρίπτεται εκτός της ζώνης διάστρωσης.

5.8 Δημιουργία επιφανειακής μακροϋφής

Η επιθυμητή μακροϋφή στην τελική επιφάνεια, που αποσκοπεί στην αντιολισθηρότητά της, δημιουργείται κατά κανόνα μηχανικά, με συρμάτινο κύλινδρο ή βούρτσα και συνίσταται στη δημιουργία μικροαυλακώσεων βάθους περίπου 2 mm. Εφ’ όσον η διάστρωση γίνεται με σταθερούς πλευρικούς τύπους, η σχετική διάταξη αποτελεί τμήμα του συρμού διάστρωσης. Η διαδικασία εφαρμόζεται αφού εξαφανιστεί η γυαλάδα (εξίδρωση) του επιφανειακού νερού και πριν από την εφαρμογή του υλικού συντήρησης.

Χειροκίνητο βούρτσισμα ή πρόσδοση τραχύτητας με άλλα μέσα (π.χ. σύρσιμο λινάτσας) δεν συνιστώνται, λόγω ανεπαρκούς ομοιομορφίας του παραγόμενου αποτελέσματος.

5.9 Συντήρηση σκυροδέματος

Η συντήρηση του σκυροδέματος των δαπέδων είναι υποχρεωτική και πρέπει αρχίζει αμέσως μετά τη μόρφωση της τραχύτητας της επιφάνειάς του.

Η συντήρηση πρέπει να γίνεται με ψεκασμό υγρού πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

Το υγρό σχηματισμού μεμβράνης πρέπει να εφαρμόζεται σε ποσότητα της τάξης των 0,25 lt ανά m^2 επιφάνειας και πάντως σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή του. Τυχόν απώλεια υλικού, κατά την εφαρμογή του λόγω ανέμου, πρέπει να αναπληρώνεται.

Το υγρό συντήρησης ψεκάζεται υπό πίεση με ψεκαστήρες, που αποτελούν παρελκόμενο του μηχανήματος διάστρωσης. Χειροκίνητος ψεκασμός επιτρέπεται μόνο σε περιορισμένης έκτασης περιοχές ακανόνιστου σχήματος και στις κατακόρυφες επιφάνειες μετά την αφαίρεση των πλευρικών τύπων.

Η μεμβράνη που σχηματίζεται στις οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να είναι ομοιόμορφη και χωρίς κενά, να σταθεροποιείται σε 60 min από την εφαρμογή της και να αποσυντίθεται μετά από 20 ημέρες περίπου. Εάν τμήμα της μεμβράνης καταστραφεί κατά τη διάρκεια της περιόδου συντήρησης πρέπει να αποκαθίσταται με το ίδιο υλικό.

Η συντήρηση με υγρές λινάτσες, επιτρέπεται κατ’ εξαίρεση και με την προϋπόθεση ότι δεν προκαλούνται αλλοιώσεις στην επιφανειακή υφή και ομαλότητα και δεν επικολλούνται στην επιφάνεια. Οι λωρίδες πρέπει να αλληλεπικαλύπτονται κατά 30 cm σε κάθε κατεύθυνση, να ψεκάζονται με καθαρό νερό και να διατηρούνται υγρές ολόκληρο το 24ωρο για τουλάχιστον 7 έως 14 ημέρες, οπότε και μπορούν να αφαιρεθούν. Για την αφαίρεσή τους πριν από τις 14 ημέρες ισχύουν επίσης τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ 2016.

5.10 Αφαίρεση σιδηροτύπων

Ο χρόνος αφαίρεσης των σταθερών σιδηροτύπων εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες, και πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην προκαλούνται κακώσεις στις παρειές των αρμών.

Μικροκενά που τυχόν διαπιστώνονται στους αρμούς εργασίας κατά την αφαίρεση των σιδηροτύπων, πρέπει να γεμίζονται αμέσως με τσιμεντοκονία αναλογίας άμμου προς τσιμέντο 1:2.

Οι αφαιρούμενοι σιδηρότυποι πρέπει να καθαρίζονται αμέσως από τυχόν κολλημένες τσιμεντοκονίες, να ελέγχονται για την επιπεδότητά τους και τυχόν παραμορφώσεις και να επισκευάζονται πριν ξαναχρησιμοποιηθούν.

5.11 Προστασία δαπέδου κατά την πήξη και ωρίμανση του σκυροδέματος

5.11.1 Προστασία από την κυκλοφορία

Η κυκλοφορία σε νεοδιαστρωμένο σκυρόδεμα δαπέδου δεν επιτρέπεται γενικά για διάστημα τουλάχιστον 7 ημερών το καλοκαίρι και 10 ημερών το χειμώνα. Η απαγόρευση της κυκλοφορίας αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου και απαιτεί διάθεση προσωπικού σε συνδυασμό με τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων.

Κατ΄ εξαίρεση επιτρέπεται η κυκλοφορία αρμοκοπτών με ελαστικά επίσωτρα, ενώ απαγορεύεται εντελώς και σε οποιονδήποτε χρόνο η κίνηση οχημάτων ή μηχανημάτων με μεταλλικά επίσωτρα ή ερπύστριες.

Η κυκλοφορία ελαφρών οχημάτων του Αναδόχου, μικτού βάρους μέχρι 2 ton, επιτρέπεται από την τρίτη ημέρα. Προτού επιτραπεί η κυκλοφορία αυτή οι αρμοί πρέπει να έχουν σφραγιστεί ή να έχουν προστατευθεί οι ακμές τους.

5.11.2 Προστασία από τη βροχή και την άμεση έκθεση στον ήλιο

Το νωπό σκυρόδεμα πρέπει να προστατεύεται από τη βροχή, καθώς επίσης και από την άμεση έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, με χαμηλό στέγαστρο από κατάλληλο αδιαφανές υλικό που κινείται μαζί με το συρμό διάστρωσης, μέχρι η πήξη του σκυροδέματος να προχωρήσει, τόσο ώστε σε περίπτωση βροχής να μην αποπλένονται το τσιμέντο και τα λεπτόκοκκα αδρανή του και να μην υφίσταται αλλοίωση η επιφάνεια κύλισης. Εάν το στέγαστρο χρησιμοποιείται για την προστασία του σκυροδέματος από την ηλιακή ακτινοβολία και την επακόλουθη αύξηση της θερμοκρασίας του, το μήκος του πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να καλύπτει διάστρωση 3 τουλάχιστον ωρών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών σκυροδέματος

Η διαπίστωση ότι το σκυρόδεμα που έχει διαστρωθεί πληροί τις απαιτήσεις αντοχής σε θλίψη και κάμψη που έχουν καθοριστεί στη Μελέτη, αποτελεί ουσιώδη προϋπόθεση για την παραλαβή των εργασιών.

Πρέπει επίσης να ελέγχεται αν ο αριθμός των εργαστηριακών δοκιμών που έχουν πραγματοποιηθεί ανταποκρίνεται στην ποσότητα του προς παραλαβή σκυροδέματος με βάση τη συχνότητα δειγματοληψιών που προβλέπεται στη Μελέτη και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις εναπόκειται στην Αρμόδια Αρχή και το Μελετητή να αποδεχθούν ή όχι την εκτελεσθείσα εργασία υπό τις προϋποθέσεις που θα ορίσουν.

6.2 Έλεγχος επιπεδότητας επιφάνειας

Η επιπεδότητα της επιφάνειας του σκυροδέματος πρέπει να ελέγχεται μόλις η σκλήρυνση προχωρήσει τόσο ώστε να είναι δυνατό το βάδισμα πάνω στο δάπεδο χωρίς να αφήνονται ίχνη, με χρήση κανόνα των 5 m, ο οποίος τοποθετείται προς κάθε κατεύθυνση και ιδιαίτερα κατά μήκος και εγκάρσια των αρμών, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-7.

Αποκλίσεις μέχρι 6 mm θεωρούνται αποδεκτές.

Αποκλίσεις μεγαλύτερες από 6 mm και μέχρι 13 mm επιδιορθώνονται με ειδικό αποξεστικό μηχάνημα.

Αν οι αποκλίσεις υπερβαίνουν τα 13 mm το σκυρόδεμα υποχρεωτικά αποξηλώνεται και πρέπει να επαναδιαστρώνεται.

6.3 Έλεγχος γεωμετρικών αποκλίσεων

Οριζοντιογραφικά, οι αποκλίσεις των ακμών των πλακών από την προβλεπομένη στη Μελέτη θέση δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερες από $\pm$ 30 mm.

Υψομετρικά, δεν επιτρέπεται σε κανένα σημείο απόκλιση μεγαλύτερη από 12 mm.

6.4 Έλεγχος κάθισης ελεύθερων ακμών

Όταν γίνεται μηχανική διάτρωση (με finisher), η κάθιση που πιθανόν να παρουσιάσουν τμήματα των ελεύθερων ακμών των πλακών δεν επιτρέπεται σε κανένα σημείο να είναι μεγαλύτερη από 10 mm.

Ομοίως δεν επιτρέπεται η κάθιση να είναι μεγαλύτερη από 6 mm σε συνεχόμενα τμήματα που το μήκος τος υπερβαίνει το 15% του συνολικού μήκους της ακμής

Η περιοχή η οποία επηρεάζεται από την κάθιση δεν πρέπει να εκτείνεται κατά μήκος του άξονα διάστρωσης περισσότερο από 460 mm.

Ο έλεγχος γίνεται με κανόνα των 3 m ο οποίος τοποθετείται στο κεντρικό τμήμα της πλάκας κάθετα στον άξονα διάστρωσης, ώστε οι μετρήσεις να μην επηρεάζονται από τυχόν κάθιση των περιοχών κοντά στην ακμή.

Η διάστρωση κάθε νέας λωρίδας πρέπει να γίνεται αφού προηγουμένως έχει ελεγχθεί η κάθιση των ακμών των όμορών της ήδη διαστρωμένων λωρίδων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Σκυρόδεμα δαπέδων άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο

Η επιμέτρηση γίνεται κατ’ όγκο, σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένου δαπέδου από σκυρόδεμα.

Στον επιμετρούμενο όγκο σκυροδέματος δεν συμπεριλαμβάνεται (αφαιρείται) ο όγκος του συμπιέσιμου υλικού πλήρωσης των αρμών διαστολής, ενώ περιλαμβάνονται (δεν αφαιρούνται) ο όγκος του ενσωματούμενου οπλισμού (κύριου και βοηθητικού), ο όγκος που αποκόπτεται με αρμοκόπτες για τη διαμόρφωση των εγκοπών των αρμών, όπως επίσης και οι λοξοτμήσεις (“γωνιάσματα”) των ακμών των αρμών.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται::

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια ή η παραγωγή του σκυροδέματος και η μεταφορά του επί τόπου του έργου
- Ο τοπογραφικός έλεγχος και η τυχόν απαιτούμενη αποκατάσταση της γεωμετρίας της υποκείμενης στρώσης
- Οι απαιτούμενοι πλευρικοί σιδηρότυποι
- Η διάστρωση, συμπύκνωση, επιφανειακή μόρφωση και συντήρηση του σκυροδέματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

7.2 Ελαφρός οπλισμός δαπέδου από δομικό πλέγμα

Η επιμέτρηση γίνεται σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως τοποθετημένου οπλισμού κατά κατηγορία χάλυβα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

7.3 Επικάλυψη σκάφης έδρασης δαπέδου

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) επικαλυπτόμενης επιφάνειας. Δεν επιμετρούνται οι επιφάνειες αλληλοκάλυψης.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ειδικότερα για θέματα ασφάλειας κίνησης ατόμων, κυκλοφορίας και στάθμευσης οχημάτων και λειτουργίας μηχανημάτων για την εκτέλεση εργασιών σε ελεγχόμενους χώρους Πολιτικών Αερολιμένων ισχύουν τα καθοριζόμενα στις αποφάσεις του Διοικητή της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (Υ.Π.Α.) (βλπ Βιβλιογραφία).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών που εκτελούνται στο πλαίσιο της παρούσας Προδιαγραφής πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι :

- Κίνδυνοι προσβολής εργαζομένων από την ωστική και θερμική δράση καυσαερίων αεροσκαφών, εφ’ όσον οι εργασίες εκτελούνται σε περιοχές που γειτνιάζουν με πεδία κίνησης αεροσκαφών που βρίσκονται σε επιχειρησιακή λειτουργία.

- Κίνδυνοι πρόκλησης ατυχημάτων σε περιοχές όπου διασταυρώνεται η κίνηση οχημάτων – μηχανημάτων του Αναδόχου με υπηρεσιακά οχήματα του Αερολιμένα ή ακόμα και με τροχοδρομούντα αεροσκάφη, διασταύρωση πάντως η οποία και πρέπει να απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση που αυτό είναι εφικτό.

- Κίνδυνοι μικροτραυματισμών των άκρων κατά την κοπή, κατεργασία και τοποθέτηση των οπλισμών.

Προστασία των εργαζομένων

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου

Επισημαίνεται η υποχρέωση λήψης μέτρων για την αποφυγή εκροών στο έδαφος καυσίμων, λιπαντικών, υδραυλικών ελαίων κλπ από τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 13863-1, *Οδόστρωμα από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό του πάχους οδοστρώματος από σκυρόδεμα με μη καταστροφικό έλεγχο*

[2] *FAA AC , Standard Specifications for Construction of Airports (Advisory Circular 150/5370-10H, 12/21/2018)*

[3] *ΚΤΣ 2016 - Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*

[4] *ΚΤΧ - Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων 2008*

[5] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[6] Απόφαση Διοικητή της ΥΠ Δ3/Β/52598/7561/18-12-95 (ΦΕΚ 27Β/96) -*Έγκριση Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 1 για την ρύθμιση θεμάτων ασφάλειας, λειτουργίας και όρων εκμετάλλευσης των Αερολιμένων της Χώρας*

[7] Απόφαση Διοικητή της ΥΠΑ Δ3/Β/47159/9521/7-11-01 (ΦΕΚ 1532Β/01) - *Έγκριση Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 2 της Διεύθυνσης Αερολιμένων της ΚΥ/ ΥΠΑ", όπως τροποποιήθηκε με την απόφαση*

[8] Δ3/Β/45546/9815/19-11-02 (ΦΕΚ 1484Β/02) *: "Τροποποίηση αριθμ. 1 της Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 2 κ.τ.λ.", που αφορούν στο Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών "Ελευθέριος Βενιζέλος.*

24.11.2022 09:54

2021-04-09 **ICS: 93.120**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα

Rigid airport pavement Joints

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-02-01-00.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00 εγκρίθηκε την 2021-04-09 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Βλήτρα συνεργασίας πλακών (dowels)

4.3 Συνδετήριες ράβδοι (tie bars)

4.4 Υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής

4.5 Υλικά σφράγισης αρμών

4.5.1 Υλικά θερμής εφαρμογής κατά ΕΛΟΤ EN 14188-1

4.5.2 Υλικά ψυχρής εφαρμογής κατά ΕΛΟΤ EN 14188-2

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάταξη των αρμών

5.2 Βλήτρα συνεργασίας και συνδετήριοι ράβδοι πλακών σκυροδέματος

5.2.1 Γενικά

5.2.2 Βλήτρα συνεργασίας

5.2.3 Συνδετήριες ράβδοι

5.3 Κατασκευή - μόρφωση των αρμών

5.3.1 Αρμοί εργασίας

5.3.2 Αρμοί συστολής

5.3.3 Αρμοί διαστολής

5.3.4 Μόρφωση των ακμών των αρμών

5.4 Σφράγιση των αρμών

5.4.1 Γενικά

5.4.2 Καθαρισμός του αρμού

5.4.3 Προετοιμασία του υλικού σφράγισης θερμής εφαρμογής

5.4.4 Εφαρμογή θερμού υλικού σφράγισης.....

5.4.5 Υλικά σφράγισης ψυχρής εφαρμογής.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

7.1 Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα.....

7.2 Οπλισμός αρμών - βλήτρα .....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**)Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος .....**

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει και τις απαιτήσεις που απορρέουν από τους Κανονισμούς του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Ασφαλείας της Αεροπορίας EASA (European Aviation Safety Agency) καθώς και του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας ICAO (International Civil Aviation Organization).

Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διάταξη, διαμόρφωση και πλήρωση των αρμών των δαπέδων αεροδρομίων, όπως διαδρόμων προσγείωσης/απογείωσης, τροχοδρόμων και χώρων στάθμευσης αεροσκαφών και δαπέδων αναμονής αεροσκαφών, που είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα.

Η διάστρωση, η συμπύκνωση, η μόρφωση της επιφάνειας και η συντήρηση του σκυροδέματος των δαπέδων αποτελούν αντικείμενο της ΕΤΕΠ 06-01-01-00 "Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα".

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 622-4	*Fibreboards. Specifications - Part 4: Requirements for softboards -- Ινοσανίδες - Προδιαγραφές - Μέρος 4: Απαιτήσεις για μαλακές ινόπλακες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13877-3	*Concrete pavements - Part 3: Specifications for dowels to be used in concrete pavements -- Οδοστρώματα από σκυρόδεμα - Μέρος 3: Προδιαγραφές για χρήση βλήτρων σε οδοστρώματα από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-1	*Joint fillers and sealants – Part 1: Specifications for hot applied sealants -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 1: Προδιαγραφές για θερμά υλικά σφράγισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2	*Joint fillers and sealants - Part 2: Specifications for cold applied sealants -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 2: Προδιαγραφές για ψυχρά υλικά σφράγισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3	*Joint fillers and sealants - Part 3: Specifications for preformed joint seals -- Υλικά πλήρωσης αρμών - Μέρος 3: Προδιαγραφές για προδιαμορφωμένα υλικά σφράγισης*.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Φάτνωμα

Ενιαίο ορθογωνικό τμήμα του δαπέδου που περιβάλλεται από αρμούς

3.2 Βλήτρα συνεργασίας πλακών (dowels)

Λείες ευθύγραμμες ράβδοι συνήθως από χάλυβα B500A διαμέτρου Φ25 - Φ32 mm, μήκους τουλάχιστον 500 mm που τοποθετούνται σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στη Μελέτη, συνήθως ανά 300-400 mm.

Γενικά, στοχεύουν στη μεταφορά φορτίων μεταξύ των φατνωμάτων πλακών σκυροδέματος επί διαμορφωμένης επιφάνειας και την παρεμπόδιση των μετακινήσεων των άκρων των γειτονικών φατνωμάτων.

Τα βλήτρα συνεργασίας αναπτύσσουν συνάφεια κατά το ήμισυ του μήκους τους μόνον με το πρώτο από τα σκυροδετούμενα φατνώματα, ενώ το υπόλοιπο τμήμα της ράβδου ενσωματώνεται στο γειτονικό φάτνωμα ολισθαίνοντας ελεύθερα εντός αυτού.

3.3 Συνδετήριες ράβδοι (tie bars)

Ράβδοι από χάλυβα οπλισμού B500C, οι οποίες εκτείνονται μεταξύ γειτονικών φατνωμάτων πλακών σκυροδέματος επί εδάφους για την παρεμπόδιση της οριζόντιας μετακίνησης των παρειών του αρμού.

Σε αντίθεση με τα βλήτρα συνεργασίας, οι ράβδοι αυτές είναι πλήρους συνάφειας με το σκυρόδεμα σε ολόκληρο το μήκος τους (δηλαδή δεν εφαρμόζεται επίστρωση διακοπής συνάφειας ή επικάλυψη στο ήμισυ του μήκους τους.

3.4 Αρμοί πλακών επί διαμορφωμένης επιφάνειας

3.4.1 Αρμοί διακοπής εργασίας

Διαμορφώνονται στο πέρας κάθε σταδίου διάστρωσης (π.χ. ημερήσιας διάστρωσης) ή στην περίπτωση αναγκαστικής διακοπής της διάστρωσης σκυροδέματος (στην περίπτωση αυτή ονομάζονται εγκάρσιοι αρμοί διακοπής εργασίας).

3.4.2 Αρμοί συστολής

Διαμορφώνονται στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις και αποσκοπούν στην αποφυγή δημιουργίας ρωγμών λόγω της συστολής ξήρανσης του σκυροδέματος. Οι αρμοί συστολής κατά κανόνα οπλίζονται με βλήτρα συνεργασίας με διαμέτρους, μήκη και αποστάσεις σύμφωνα με τη Μελέτη.

3.4.3 Αρμοί διαστολής – αρμοί διαχωρισμού

Διατάσσονται για την εξασφάλιση της ανεμπόδιστης διαστολής των πλακών λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών, ανά αποστάσεις που συνήθως δεν είναι μεγαλύτερες από 80,00 m (καθορίζονται από τη Μελέτη) και εξαρτώνται από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής του έργου, την εποχή του έτους που γίνεται η διάστρωση, το διάκενο του αρμού κλπ. Οι αρμοί διαστολής κατά κανόνα οπλίζονται με βλήτρα συνεργασίας με διαμέτρους, μήκη και αποστάσεις σύμφωνα με τη Μελέτη.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για τη διαμόρφωση των αρμών των δαπέδων των αεροδρομίων χρησιμοποιούνται:

- ράβδοι συνεργασίας σκυροδέματος υπό μορφή βλήτρων συνεργασίας φατνωμάτων (dowels)
- συνδετήριες ράβδοι (tie bars)
- προδιαμορφωμένα υλικά πλήρωσης διακένου αρμού
- σφραγιστικά υλικά αρμών θερμής ή ψυχρής εφαρμογής

Η διάταξη (διαστάσεις φατνωμάτων σκυροδέτησης), ο τύπος (διαστολής, διακοπής, συστολής) και η κατασκευαστική διαμόρφωση των αρμών (με βλήτρα ή χωρίς, με ράβδο ή χωρίς, πλάτος διακένου κλπ) καθορίζονται από τη Μελέτη του έργου,

Στη Μελέτη του έργου μπορεί να επίσης να καθορίζεται και ο τύπος του σφραγιστικού υλικού (ψυχρής ή θερμής εφαρμογής). Σε κάθε περίπτωση το σφραγιστικό υλικό θα πληροί τις προϋποθέσεις εφαρμογής του σε αεροδρόμια (ανθεκτικότητα στα αεροπορικά καύσιμα και στα καυσαέρια των κινητήρων τζετ - jet-fuel / jet blast resistant sealants).

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των προϊόντων και υλικών που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για τη διαμόρφωση των αρμών των δαπέδων του αεροδρομίου (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη) και πλήρη τεκμηρίωση της καταλληλότητας αυτών (επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα, κλιματολογικές συνθήκες κλπ.).

Επισημαίνεται επίσης, ότι κατά κανόνα δεν επιτρέπεται η διακοπή της σκυροδέτησης στο εσωτερικό των φατνωμάτων. Το κάθε φάτνωμα σκυροδετείται πλήρως σε μια φάση και γενικώς δεν επιτρέπεται η ύπαρξη αρμών διακοπής εργασίας.

4.2 Βλήτρα συνεργασίας πλακών (dowels)

Τα βλήτρα κόβονται στο προβλεπόμενο μήκος από λείες ράβδους οπλισμού B500A, λειαίνονται τα άκρα τους ώστε να μην έχουν προεξοχές και κατά το ήμισυ τους επαλείφονται με αντισκωριακή επίστρωση και επικαλύπτονται με ασφαλτικό γαλάκτωμα ή πλαστικό σωλήνα με πωματισμένο άκρο, πάχους έως 1,25 mm για την εξασφάλιση της ελεύθερης ολίσθησής τους εντός του μετέπειτα σκυροδετούμενου γειτονικού φατνώματος.

Τα βλήτρα μπορούν να διαμορφώνονται στο εργοτάξιο ή να είναι έτοιμα βιομηχανικά προϊόντα στις απαιτούμενες διαστάσεις, σύμφωνα με τη Μελέτη

Σε περίπτωση βιομηχανικών προϊόντων τα βλήτρα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13877-3, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014, (OJ EEL159/41/28.05.2014),

στα οποία απαιτείται να δηλώνεται τουλάχιστον το ουσιώδες χαρακτηριστικό της εφελκυστικής αντοχής, με ελάχιστο όριο 250 MPa.

4.3 Συνδετήριες ράβδοι (tie bars)

Είναι ράβδοι από χάλυβα οπλισμού κατηγορίας B500C, συνήθως διαμέτρου Φ16 ή Φ18 mm και μήκους 750-1000 mm (οι διαστάσεις τους καθορίζονται στη Μελέτη).

Η διαμόρφωση και η τοποθέτησή τους γίνεται όπως ο συνήθης οπλισμός σκυροδέματος, πριν δε από τη σκυροδέτηση, το τμήμα τους στην περιοχή του αρμού θα επαλείφεται με πινέλο με υλικό αντισκωριακής προστασίας (ενδεικτικά, υδατική διασπορά με υψηλή περιεκτικότητα σε ψευδάργυρο).

4.4 Υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής

Η πλήρωση του διακένου των αρμών διαστολής γίνεται με μαλακές ινοσανίδες κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 622-4, αποτελούμενες από φυσικές ίνες εμποτισμένες με άσφαλτο (προϊόντα που κυκλοφορούν συνήθως με την ονομασία flexcell - δεν αποτελεί εμπορικό σήμα συγκεκριμένου παραγωγού), ή προδιαμορφωμένες διατομές, προϊόντα εξέλασης ελαστικού χλωροπρενίου (CR) ή ελαστικού EPDM (μονομερές αιθυλενο-πολυπροπενο-διενίου), σύμφωνα με το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3.

Οι ινοσανίδες θα προσκομίζονται στο προβλεπόμενο πλάτος του διακένου του αρμού και θα κόβονται σε ταινίες καταλλήλου πλάτους, σύμφωνα με το σχέδιο λεπτομερειών της Μελέτης. Απαγορεύεται η πλήρωση του διακένου με επάλληλα φύλα ινοσανίδας προκειμένου να καλυφθεί το εκάστοτε διάκενο.

Οι ινοσανίδες θα είναι κατάλληλες για υγρές συνθήκες (κατηγορίας SB.H κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 622-4), με διόγκωση μετά από εμβάπτιση σε νερό επί δύο ώρες έως 7% και καμπτική αντοχή τουλάχιστον 0,9 MPa. Θα έχουν επίσης τη δυνατότητα συμπίεσης στο 50% τουλάχιστον του ονομαστικού τους πάχους χωρίς εξώθηση και επαναφοράς μετά την αποφόρτιση στο 70% τουλάχιστον του αρχικού τους πάχους.

Οι προδιαμορφωμένες διατομές ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Κατατάσσονται ως προς τη σκληρότητα σε κλάσεις από 40 έως 80 IRHD (καθορίζονται στη Μελέτη ή προτείνονται και τεκμηριώνονται από τον Ανάδοχο)

Θα πληρούν τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις (σύμφωνα με το Πρότυπο)

- Εφελκυστική αντοχή: ≥ 9 MPa
- Παραμόρφωση θραύσης: ≥ 400% (μαλακά προφίλ) - ≥ 125% (σκληρά προφίλ)
- Χαλάρωση υπό πίεση: ≤ 55%
- Υποχώρηση υπό πίεση στους +70 °C : ≤ 20%
- Υποχώρηση υπό πίεση στους -25 °C : ≤ 60%
- Επαναφορά στους -25 °C : ≥ 65%
- Επαναφορά στους +70 °C : ≥ 80%

4.5 Υλικά σφράγισης αρμών

Τα υλικά σφράγισης των αρμών διακρίνονται σε ψυχρής και θερμής εφαρμογής.

Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς αποδοχή/έγκριση τεχνικό φάκελο του υλικού που προτίθεται να εφαρμόσει (δήλωση επιδόσεων, αναλυτικά τεχνικά στοιχεία, δελτίο επικινδυνότητας υλικού -MSDS-, στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής σε παρεμφερή έργα).

4.5.1 Υλικά θερμής εφαρμογής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-1

Τα υλικά θερμής εφαρμογής αποτελούνται συνήθως από μίγμα λιθανθρακόπισσας ή εξευγενισμένης ασφάλτου, διαλυτών, συνθετικών ρητινών ή/και τροποποιητικών προσμίκτων.

Προκειμένου για αρμούς αεροδρομίων τα υλικά αυτά οφείλουν να είναι τύπου F1, δηλαδή υψηλής επιμήκυνσης και ανθεκτικά στα καύσιμα (high extension fuel-resistant). Οι ελάχιστες απαιτήσεις στην περίπτωση αυτή, καθορίζονται σύμφωνα με το Πρότυπο ως εξής:

- σημείο μάλθωσης: ≥ 85 °C
- διείσδυση κώνου στους 25 °C : ≤ 13 mm
- εκτασιμότητα: 50%
- διαλυτότητα σε καύσιμα: ≤ 2% κατά βάρος
- πρόσφυση, μέγιστη αποκόλληση: < 50 mm2
- πρόσφυση, βάθος διαχωρισμού: < 3 mm

Επιπρόσθετα ο παραγωγός περιλαμβάνει στο τεχνικό δελτίο του προϊόντος τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Απαίτηση ή μη βελτιωτικού πρόσφυσης (primer, αστάρι), καθώς και τα χαρακτηριστικά του
- Περιοχή θερμοκρασιών εφαρμογής
- Απαιτούμενο χρόνο θέρμανσης
- Μέγιστη θερμοκρασία θέρμανσης
- Θερμοκρασία εφαρμογής υλικού και ανοχές της
- Μέγιστο χρόνο αποθήκευσης
- Απαιτήσεις χώρου αποθήκευσης

Τα υλικά θερμής εφαρμογής ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-1, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και οδηγίες εφαρμογής του παραγωγού..

4.5.2 Υλικά ψυχρής εφαρμογής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2

Τα υλικά της κατηγορίας αυτής είναι ενός ή περισσοτέρων συστατικών (S, M), όταν δε έρχονται σε επαφή με καύσιμα ή αντιπαγετικά πρέπει να είναι τύπου Β, κατά το Πρότυπο.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις στην περίπτωση αυτή, καθορίζονται σύμφωνα με το Πρότυπο ως εξής:

- Πρόσφυση: μέτρο ελαστικότητας υπό επιμήκυνση 100%, ≥ 0,15 MPa στους 23 °C και ≤ 0,6 MPa στους -20 °C
- Συνοχή: μη αστοχία σε 10 κύκλους τάνυσης στους - 20 °C και συμπίεσης στους 50 °C.
- Παραμορφωσιμότητα: επαναφορά ≥ 70%
- Διατήρηση υδατοστεγανότητας παρουσία χημικών: μεταβολή μάζας ≤ 25% μετά την εμβάπτιση
- Ανθεκτικότητα στα χημικά: μη αστοχία μετά από εμβάπτιση επί (72,0 ± 0,5) h στους (23 ± 2) °C
- Αντοχή σε διάρκεια: διατήρηση του 80% τουλάχιστον της μέγιστης παραμορφωσιμότητας υπό έκθεση σε UV (τεχνητή γήρανση)
- Αντίσταση στη φωτιά: δεν αναφλέγεται, δεν τήκεται

Επιπρόσθετα ο παραγωγός περιλαμβάνει στο τεχνικό δελτίο του προϊόντος τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Απαίτηση ή μη βελτιωτικού πρόσφυσης (primer, αστάρι), καθώς και τα χαρακτηριστικά του
- Περιοχή θερμοκρασιών εφαρμογής
- Μέγιστο χρόνο αποθήκευσης
- Απαιτήσεις χώρου αποθήκευσης

Τα υλικά ψυχρής εφαρμογής ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και οδηγίες εφαρμογής του παραγωγού.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάταξη των αρμών

Η διάταξη των αρμών συστολής, διαστολής-διαχωρισμού και διακοπής εργασίας καθορίζεται στη Μελέτη.

Γενικά, ισχύουν τα εξής :

Το σκυρόδεμα διαστρώνεται σε λωρίδες με πλάτος ***α*** που καθορίζεται στη Μελέτη (συνήθως από 4,00 έως 6,00 m) και τα διαμήκη πέρατα των λωρίδων διάστρωσης μορφώνονται ως αρμοί εργασίας.

Όταν η διάστρωση γίνεται κατά πλάτος 2πλάσιο ή 3πλάσιο του *α*, ακολουθεί η κοπή με αρμοκόφτη εσωτερικών αρμών, παραλλήλων με τα διαμήκη πέρατα της διάστρωσης, προκειμένου το τελικό πλάτος των διαμήκων λωρίδων να μην υπερβαίνει το πλάτος ***α*** που ορίζεται στη Μελέτη. Οι αρμοί αυτοί διαμορφώνονται όπως και οι εγκάρσιοι προς τη φορά διάστρωσης αρμοί συστολής.

Οι αρμοί συστολής (κάθετα προς τις λωρίδες διάστρωσης) διαμορφώνονται ανά αποστάσεις ***β*** που καθορίζονται από τη Μελέτη (συνήθως β ≈ α και εν γένει 0,65 α ≤ β ≤1,5 α), προκειμένου οι ρωγμές συστολής να εντοπίζονται σε προκαθορισμένες θέσεις.

Στο τέλος κάθε ημερήσιας διάστρωσης ή σε περίπτωση αναγκαστικής διακοπής της διάστρωσης, διαμορφώνεται με τοποθέτηση καταλλήλου σιδηροτύπου, εγκάρσιος αρμός διακοπής εργασίας, σε θέση αρμού συστολής ή διαστολής και το τυχόν πλεονάζον σκυρόδεμα απορρίπτεται.

Η κατασκευή αρμών διακοπής εργασίας σε ενδιάμεσες θέσεις απαγορεύεται, γιατί μπορούν να οδηγήσουν σε ρηγματώσεις στις εκατέρωθεν λωρίδες που δεν έχουν εγκάρσιο αρμό στη θέση αυτή.

5.2 Βλήτρα συνεργασίας και συνδετήριοι ράβδοι πλακών σκυροδέματος

5.2.1 Γενικά

Τα στοιχεία που αφορούν τα βλήτρα συνεργασίας και της συνδετήριες ράβδους των πλακών σκυροδέματος καθορίζονται στη Μελέτη, καθόσον οι διατομές, τα μήκη και οι αποστάσεις μεταξύ των ράβδων εξαρτώνται κυρίως από το πάχος της πλάκας.

Στις θέσεις συμβολής αρμών (διαμήκεις - εγκάρσιοι) οι ράβδοι γενικώς θα απέχουν από τις παρειές του φατνώματος τουλάχιστον κατά το ήμισυ του πάχους της πλάκας σκυροδέματος.

Η ακριβής τοποθέτηση των ράβδων, οριζοντιογραφικά και υψομετρικά, είναι σημαντική. Εσφαλμένη τοποθέτηση μπορεί να τις καταστήσει άχρηστες ή ακόμα και επιζήμιες.

Ως προς τις ανοχές τοποθέτησης καθορίζονται τα εξής :

- Μέγιστη αποδεκτή απόκλιση του βάθους τοποθέτησης από το μέσον του πάχους της πλάκας: $\pm$ 25 mm.
- Μέγιστη αποδεκτή οριζόντια ή κατακόρυφη διακύμανση της θέσης των άκρων των ράβδων κάθε αρμού (συνολικά) : 2% του μήκους τους (δηλαδή 10 mm σε βλήτρα μήκους 50 cm).

Επισημαίνεται ότι δεν συνιστάται η σκυροδέτηση της πλάκας σκυροδέματος σε δύο στρώσεις, πάχους εκάστης D/2, αν και διευκολύνει την ακριβέστερη τοποθέτηση των ράβδων, διότι τυχόν καθυστέρηση στην κατασκευή της δεύτερης στρώσης διαταράσσει τη μονολιθικότητα της πλάκας, υποβαθμίζοντας έτσι την φέρουσα ικανότητά της.

Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης η Αρμόδια Αρχή ελέγχει και παραλαμβάνει τις προβλεπόμενες ράβδους και βλήτρα. Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις προς τη Μελέτη η σκυροδέτηση αναβάλλεται μέχρι την αποκατάστασή τους, η δε προκύπτουσα καθυστέρηση βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

5.2.2 Βλήτρα συνεργασίας

Τα βλήτρα τοποθετούνται στο μέσον του πάχους της πλάκας σκυροδέματος, παράλληλα και προς την επιφάνεια της πλάκας και μεταξύ τους. Η διαδικασία τοποθέτησής τους εξαρτάται από τη μεθοδολογία σκυροδέτησης:

- **Διάστρωση λωρίδας με σταθερούς πλευρικούς σιδηροτύπους**

  Οι σιδηρότυποι θα διαθέτουν οπές στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη αποστάσεις για τη διέλευση των βλήτρων μέσω αυτών. Η διάμετρος των οπών θα είναι ελαφρώς μεγαλύτερη αυτής των βλήτρων ώστε αφ’ ενός να παρεμποδίζεται η δίοδος κονιάματος μέσω του διακένου, αφ’ ετέρου να απομακρύνονται ανεμπόδιστα οι τύποι κατά το ξεκαλούπωμα. Η επιφάνεια του σιδηροτύπου θα επαλείφεται με αντικολλητικό υλικό.

- **Στήριξη βλήτρων σε λίκνα (καβαλέτα, "κρεβατίνες")**

  Τα καβαλέτα (συνήθως από ράβδους οπλισμού Β500Α διαμέτρου Φ 8 mm), στερεώνονται ακλόνητα πάνω στην υπόβαση της λωρίδας που διαστρώνεται πρώτη (μονόπλευρα).

- **Διάστρωση με μηχάνημα ολισθαινόντων σιδηροτύπων (slipform paver)**

  Στην περίπτωση αυτή για την τοποθέτηση των βλήτρων στους διαμήκεις αρμούς εργασίας διανοίγονται εκ των υστέρων, μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, οπές στην παρειά του σκυροδέματος με περιστροφικό πολυδράπανο (ειδικό μηχάνημα).

Οι οπές αυτές, πρέπει να έχουν διάμετρο κατά 3 έως 6 mm μεγαλύτερη από αυτή των βλήτρων και το διάκενο μεταξύ άντυγος και βλήτρου γεμίζει με εποξειδική ρητίνη, η οποία θα εισάγεται στο βάθος της οπής και η περίσσειά της θα υπερχειλίζει προς τα έξω κατά την εισαγωγή του βλήτρου, ώστε να αποφεύγεται ο εγκλωβισμός αέρα εντός του διακένου. Για τον ίδιο λόγο δεν επιτρέπεται η εισαγωγή των βλήτρων στις οπές με παλινδρομική κίνηση.

- **Δονητική εισαγωγή βλήτρων**

  Στην περίπτωση των αρμών συστολής, τα βλήτρα αυτά μπορούν να εισαχθούν κατά τη φάση της διάστρωσης στη μάζα του νωπού σκυροδέματος με ειδική διάταξη δονητικής έμπηξης εγκατεστημένη στο μηχάνημα διάστρωσης

- **Επεκτάσεις βλήτρων στη γειτονική λωρίδα (φάτνωμα)**

  Μετά τη σκυροδέτηση της αρχικής λωρίδας και τον εγκιβωτισμό των βλήτρων στο σκυρόδεμα με μια από τις παραπάνω τεχνικές, ακολουθεί η τοποθέτηση της συμπιέσιμης ινοσανίδας πλήρωσης διακένου (flexcell), όταν προβλέπεται τέτοιου τύπου διαμόρφωση του αρμού.

  Η ινοσανίδα κόβεται στο απαιτούμενο πλάτος και διανοίγονται οπές κατά τις αποστάσεις μεταξύ των βλήτρων και διανοίγονται οπές ελαφρώς μεγαλύτερης διαμέτρου από αυτή των βλήτρων

  Στο ελεύθερο άκρο του βλήτρου εφαρμόζεται καλύπτρα, μεταλλική ή, συνήθως, από συνθετικό υλικό (σωλήνας PVC ή PE), η οποία στο εσωτερικό της άκρο επεκτείνεται πέραν του βλήτρου επί μήκους τουλάχιστον ίσου με το διάκενο του αρμού, για την ελεύθερη διαστολή της ράβδου. Η επέκταση αυτή γεμίζει με υλικό πλήρωσης αρμών ή άλλο συμπιέσιμο υλικό (π.χ. βαμβάκι), για την αποφυγή εισόδου τσιμεντοπολτού κατά τη δεύτερη φάση σκυροδέτησης..

5.2.3 Συνδετήριες ράβδοι

Οι συνδετήριες ράβδοι τοποθετούνται σε ορισμένους αρμούς, στο μέσον του πάχους της πλάκας σκυροδέματος, κυρίως σε ακραίες λωρίδες διάστρωσης, εφ’ όσον το προβλέπει η Μελέτη.

5.3 Κατασκευή - μόρφωση των αρμών

5.3.1 Αρμοί εργασίας

Οι αρμοί εργασίας πρέπει να είναι ευθύγραμμοι και η παρειά τους κατακόρυφη σε όλο το πάχος του σκυροδέματος.

Στο άνω μέρος της παρειάς δημιουργείται με αρμοκόπτη εγκοπή βάθους 25 mm και συνολικού πλάτους 10 έως 15 mm (κατά το ήμισυ σε κάθε μία από τις εκατέρωθεν του αρμού πλάκες), εντός της οποίας τοποθετείται το υλικό σφράγισης του αρμού.

5.3.2 Αρμοί συστολής

Οι αρμοί συστολής πρέπει να είναι ευθύγραμμοι με κατακόρυφα τοιχώματα και συνεχίζονται σε όλες τις γειτονικές πλάκες, από το ένα άκρο μέχρι το άλλο. Η κοπή του αρμού γίνεται σε δύο στάδια (διελεύσεις του αρμοκόπτη), γιατί με αυτόν τον τρόπο ελαχιστοποιούνται οι απολεπίσεις των ακμών.

Κατά την πρώτη διέλευση του αρμοκόπτη ο αρμός κόβεται σε πλάτος 3 mm (με μονό δίσκο κοπής) και σε βάθος ίσο με το 1/3 του πάχους της πλάκας (D/3).

Στο δεύτερο στάδιο ο αρμός διευρύνεται σε τελικό πλάτος 10 έως 15 mm με βάθος κοπής 30 έως 40 mm.

Κοπή απ’ ευθείας στο τελικό πλάτος (σε ένα στάδιο) δεν συνιστάται, ενώ δεν επιτρέπεται η διεύρυνση με πολλαπλές διελεύσεις.

Ο προσδιορισμός του βέλτιστου χρόνου κοπής του αρμού συστολής έχει καθοριστική σημασία για την επιτυχημένη κατασκευή του. Η κοπή πρέπει να γίνει μεταξύ ενός ελαχίστου και ενός μεγίστου χρόνου. Κοπή νωρίτερα από τον ελάχιστο χρόνο συνεπάγεται απολέπιση των ακμών του αρμού, ενώ αν η κοπή γίνει αργότερα από τον μέγιστο χρόνο θα έχει ήδη αρχίσει η δημιουργία ανεξέλεγκτων ρηγματώσεων στο σκυρόδεμα.

Το βέλτιστο χρονικό διάστημα, διάρκειας μερικών μόνο ωρών, εξαρτάται από τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα σκλήρυνσης του σκυροδέματος, όπως θερμοκρασία, άνεμος, πρόσμικτα κτλ και προσδιορίζεται επί τόπου κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος του δαπέδου (βλέπε και ΕΤΕΠ 06-01-01-00: "Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα").

Επειδή οι κλιματολογικές συνθήκες κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος μπορεί να είναι διαφορετικές από αυτές κατά την κατασκευή του δαπέδου, πρέπει να γίνεται ανάλογη προσαρμογή του χρονικού διαστήματος.

Επειδή η κοπή των αρμών συχνά απαιτείται να γίνει σε νυκτερινές ώρες, πρέπει να διατίθεται πάντοτε από τον ανάδοχο επαρκής για τη νυκτερινή κοπή φωτισμός.

Η κοπή των αρμών θα γίνεται με αυτοκινούμενους αρμοκόπτες βαρέως τύπου (ιπποδύναμης της τάξης των 40 HP), κατάλληλους για κοπή μη πλήρως σκληρυμένου σκυροδέματος στις προβλεπόμενες διαστάσεις. Οι αρμοκόπτες αυτοί φέρουν κυκλικούς περιστρεφόμενους αδαμαντοφόρους δίσκους κοπής και τροχούς κύλισης με ελαστική επένδυση για να μην προκαλούν φθορές στην επιφάνεια του μη πλήρως σκληρυμένου σκυροδέματος. Δεδομένης της κρισιμότητας του χρόνου κοπής, η δυνατότητα κοπής των αρμοκοπτών (σε μέτρα μήκους) θα πρέπει να είναι 50% μεγαλύτερη από την απαιτούμενη και για κάθε χρησιμοποιούμενο αρμοκόπτη θα διατίθεται στο εργοτάξιο και ένας εφεδρικός, καθώς επίσης και επαρκής αριθμός δίσκων, άλλως δεν θα επιτρέπεται η έναρξη διάστρωσης του σκυροδέματος.

Αν η κοπή γίνεται με ταυτόχρονη έγχυση νερού, ο δημιουργούμενος πολτός θα πρέπει να απομακρύνεται με νερό υπό πίεση, πριν συγκολληθεί στις επιφάνειες της εγκοπής.

Αν η κοπή γίνεται εν ξηρώ, η απομάκρυνση των προϊόντων κοπής μπορεί να γίνει είτε με πεπιεσμένο αέρα είτε με νερό υπό πίεση.

Οι καθαρισμοί αυτοί σε λειτουργούν αεροδρόμιο πρέπει να γίνονται μετά από συνεννόηση με την Αερολιμενική Αρχή, ο δε πολτός να απομακρύνεται με τρόπο που δεν βλάπτει το περιβάλλον.

5.3.3 Αρμοί διαστολής

Οι αρμοί διαστολής πρέπει να είναι ευθύγραμμοι με κατακόρυφες παρειές και συνεχίζονται από άκρο σε άκρο του δαπέδου και σε ολόκληρο το πάχος των πλακών. Οι αρμοί αυτοί συνιστούν διακοπή της συνέχειας του δαπέδου και ως εκ τούτου απαγορεύεται αυστηρά η “γεφύρωση” των όμορων του αρμού πλακών σε οποιαδήποτε περιοχή.

Το διάκενο μεταξύ των εκατέρωθεν του αρμού διαστολής πλακών, συνήθως της τάξης των 20 mm, (καθορίζεται από τη Μελέτη) καταλαμβάνεται από το προκατασκευασμένο υλικό πλήρωσης του αρμού διαστολής σε ύψος που υπολείπεται ελαφρά του πάχους της πλάκας.

Κατά τη φάση κοπής των αρμών με αρμοκόπτη (βλέπε § 5.3.2 της παρούσας) δημιουργείται εγκοπή για την τοποθέτηση του υλικού σφράγισης, πλάτους μεγαλυτέρου κατά 4 έως 6 mm από αυτό του διακένου (συμμετρικά ως προς τον διαμήκη άξονα του αρμού) και στο απαιτούμενο για την τοποθέτηση του υλικού σφράγισης βάθος.

Στην περίπτωση σκυροδέτησης γειτονικής λωρίδας, το υλικό πλήρωσης, που θα πρέπει να διαθέτει επαρκή ακαμψία, θα στερεώνεται ακλόνητα στη στρώση έδρασης, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετακίνητο και απαραμόρφωτο αυτού κατά τη διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος. Θα ελέγχεται η επιπεδότητα και η ευθυγραμμία του οριζόντιου άξονα της λωρίδας του υλικού πλήρωσης, η οποία και δεν θα πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από $\pm$ 5 mm από τον θεωρητικό άξονα του αρμού.

Εφ’ όσον από τη Μελέτη προβλέπεται τοποθέτηση βλήτρων στους αρμούς διαστολής, στη λωρίδα του υλικού πλήρωσης θα διανοίγονται οπές στις προβλεπόμενες θέσεις και αποστάσεις με διάμετρο ίση ή ελάχιστα μεγαλύτερη από αυτή των βλήτρων, ώστε να μην διέρχεται κονίαμα μέσα από αυτές.

Η στερέωση στη στρώση έδρασης, η γεωμετρική ακρίβεια και το ακλόνητο της τοποθέτησης καθώς και η ακρίβεια της διάνοιξης των οπών του υλικού πλήρωσης θα ελέγχονται οπωσδήποτε και κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος του δαπέδου.

Παρέχεται επίσης η ευχέρεια στον Ανάδοχο να προτείνει δική του ολοκληρωμένη μέθοδο κατασκευής αρμών διαστολής συμβατή με το μηχανικό εξοπλισμό που διαθέτει και την εμπειρία προηγούμενων εφαρμογών, η οποία και θα πρέπει να εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Σε κάθε περίπτωση, και πριν από την έγκριση της μεθόδου, θα προηγείται εφαρμογή της στο δοκιμαστικό δάπεδο.

5.3.4 Μόρφωση των ακμών των αρμών

Μετά την κοπή των αρμών στις προβλεπόμενες διαστάσεις, ακολουθεί η μόρφωση των άνω ακμών τους.

Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην αποφυγή των ανεπιθύμητων φθορών και απολεπίσεων κατά μήκος των ακμών κατά τη μεταφορά φορτίου από το ένα φάτνωμα στο άλλο, που οδηγούν στη διεύρυνση και την αποσταθεροποίηση της περιοχής του αρμού. Συντελεί επίσης στην ακριβέστερη σφράγιση του αρμού.

Συνίσταται σε αφαίρεση με λοξότμηση μικρού τμήματος κατά μήκος της κάθε ακμής, σχήματος ισοσκελούς ορθογωνίου τριγώνου με μήκος καθέτων πλευρών 5 mm περίπου, με μηχάνημα που φέρει ειδικό αδαμαντοφόρο δίσκο κοπής γωνίας 45°

5.4 Σφράγιση των αρμών

5.4.1 Γενικά

Η εργασία της σφράγισης αποσκοπεί στη στεγανοποίηση των αρμών, κυρίως από τα όμβρια νερά (αλλά και από άλλα υγρά όπως καύσιμα, λιπαντικά, αντιπαγετικά κλπ.), των οποίων η εισχώρηση στον αρμό προκαλεί τη βαθμιαία αποσταθεροποίηση της περιοχής του.

Όλοι οι αρμοί δαπέδων από των αεροδρομίων από σκυρόδεμα θα σφραγίζονται, ανεξαρτήτως του είδους τους.

Η σφράγιση των αρμών θα γίνεται μετά την παρέλευση του χρόνου συντήρησης του σκυροδέματος και πριν από την παράδοση του δαπέδου στην κυκλοφορία αεροσκαφών και οχημάτων του αεροδρομίου.

Εφ’ όσον για τις ανάγκες του έργου είναι απαραίτητη η κυκλοφορία στο δάπεδο αρμοκοπτών και ελαφρών οχημάτων του Αναδόχου πριν από τη σφράγιση των αρμών, αυτή θα επιτρέπεται αφού προηγουμένως ληφθούν μέτρα προσωρινής προστασίας των ακμών τους (π.χ. τοποθέτηση φύλλου νάυλον).

Η σφράγιση ακολουθεί γενικά τα παρακάτω στάδια :

5.4.2 Καθαρισμός του αρμού

Οι αρμοί πριν από τη σφράγισή τους πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς από σκόνες και ξένα σώματα, με πεπιεσμένο αέρα ή συρματόβουρτσα.

Συνιστάται η χρήση μηχανικής περιστρεφόμενης συρματόβουρτσας, η οποία είναι πιο αποτελεσματική στην αφαίρεση χαλαρών κόκκων αδρανών.

Οι παρειές των αρμών πριν από τη σφράγισή τους θα είναι εντελώς στεγνές και καθαρές.

5.4.3 Προετοιμασία του υλικού σφράγισης θερμής εφαρμογής

Η προετοιμασία και η τροφοδοσία του υλικού σφράγισης θερμής εφαρμογής γίνεται με κινητό συγκρότημα που διαθέτει εστία (π.χ. υγραερίου), κλίβανο θέρμανσης του υλικού με θερμοστατική λειτουργία, αναδευτήρα, αντλία αναρρόφησης, εύκαμπτη σωλήνωση κατάλληλη για υψηλές θερμοκρασίες και ρυθμιζόμενο ακροφύσιο εφαρμογής.

Το υλικό σφράγισης θα θερμαίνεται στην οριζόμενη από τον παραγωγό του θερμοκρασία, υπό συνεχή ανάδευση και η θερμοκρασία θα ελέγχεται με θερμόμετρο ακριβείας καθ’ όλη τη διάρκεια της προετοιμασίας.

Ο ρυθμός ανόδου της θερμοκρασίας του υλικού στον κλίβανο και η τελική θερμοκρασία εφαρμογής του θα ανταποκρίνονται πλήρως στις οδηγίες του παραγωγού του υλικού, διότι αποτελούν σημαντικούς παράγοντες αποτελεσματικότητας της σφράγισης και της πρόσφυσης του υλικού στις παρειές του σκυροδέματος.

Η μη τήρηση των οδηγιών αυτών ενδεχομένως θα έχει ως αποτέλεσμα να υπερρευστοποιηθεί το υλικό ή να καταστεί εύθρυπτο (“καρβούνιασμα”).

Υπέρβαση της μεγίστης επιτρεπτής θερμοκρασίας συνεπάγεται την απόρριψη ολόκληρης της θερμανθείσας ποσότητας. Υλικό που θερμάνθηκε και κρύωσε χωρίς να χρησιμοποιηθεί δεν θα επαναθερμαίνεται, αλλά θα απορρίπτεται. Σε περίπτωση βλάβης του θερμομέτρου θα διακόπτεται η εργασία.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι θερμοκρασίες εφαρμογής κυμαίνονται από 120° C έως 170° C, το δε υλικό, αφού προετοιμαστεί, είναι κατάλληλο για εφαρμογή για 4 περίπου ώρες, με αυστηρό έλεγχο της θερμοκρασίας και συνεχή ανάδευση.

5.4.4 Εφαρμογή θερμού υλικού σφράγισης

Το υλικό σφράγισης πρέπει να εφάπτεται μόνο στις παρειές και όχι στον πυθμένα της εγκοπής του αρμού.

Προς τούτο, αλλά και για την αποτροπή άσκοπης κατανάλωσης υλικού, στην περίπτωση που δεν έχει εφαρμοστεί συμπιέσιμη ινοσανίδα (flexcell), προ της εφαρμογής του υλικού σφράγισης τοποθετείται στον πυθμένα του κοιλώματος του αρμού ειδικό συμπιέσιμο παρέμβυσμα (προδιαμορφωμένο προφίλ πλήρωσης ή κορδόνι - backing rod) ανθεκτικό στις θερμοκρασίες εφαρμογής του υλικού σφράγισης, του οποίου η διάμετρος είναι κατά 1 έως 2 mm μεγαλύτερη από το πλάτος του αρμού, ώστε αυτό να “σφηνώσει” στην τελική του θέση.

Τα παραπάνω απομονωτικά υλικά δεν θα πρέπει να αναπτύσσουν συνάφεια ούτε με το σκυρόδεμα, ούτε με το υλικό σφράγισης.

Εφ’ όσον συνιστάται από τον προμηθευτή του υλικού, θα προηγείται πριν από την εφαρμογή του η προεπάλειψη των παρειών του αρμού με συμβατό αστάρι στη συνιστώμενη ποσότητα.

Το υλικό θα διοχετεύεται στον πυθμένα της εγκοπής του αρμού με το ακροφύσιο, ώστε να μην εγκλωβίζονται φυσαλίδες αέρα. Τυχόν πλεονάζον υλικό (π.χ. από υπερχείλιση) που αφαιρείται, απαγορεύεται να επαναχρησιμοποιηθεί.

Η (άνω) στάθμη του υλικού σφράγισης θα βρίσκεται 5 mm χαμηλότερα από τη γραμμή κύλισης με ανοχή $\pm$ 1 mm, δηλαδή στην κάτω ακμή του λοξοτμημένου αρμού, που χρησιμεύει έτσι σαν οδηγός.

5.4.5 Υλικά σφράγισης ψυχρής εφαρμογής

Η ανάμειξη, ανάδευση, και η εφαρμογή θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες που προμηθευτή, οι οποίες θα τηρούνται επακριβώς. Εφ’ όσον συνιστάται από τον προμηθευτή του υλικού, θα προηγείται, πριν από την εφαρμογή του, η προεπάλειψη των παρειών του αρμού με συμβατό αστάρι στη συνιστώμενη ποσότητα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Οι εργασίες διαμόρφωσης των διαφόρων τύπων των αρμών των δαπέδων των αεροδρομίων εκτελούνται σε σειρά διαδοχικών φάσεων, οι δε απαιτήσεις για την κάθε μία από αυτές έχουν αναλυθεί στα προηγούμενα εδάφια της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Οι εργασίες ολοκληρώνονται με τη σφράγιση των αρμών με το εκάστοτε προβλεπόμενο ή εγκρινόμενο σύστημα υλικών

Με βάση τους ανωτέρω πραγματοποιηθέντες ελέγχους και δοκιμές και τα προσκομισθέντα πιστοποιητικά ποιότητας των ενσωματωμένων υλικών, γίνεται η παραλαβή των υλικών και των επιμέρους ολοκληρωμένων εργασιών από την Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα

Η επιμέτρηση γίνεται, κατά είδος πλήρως ολοκληρωμένου αρμού, σε μέτρα μήκους (m).

Διευκρινίζεται ότι στην εργασία αυτή περιλαμβάνονται η κοπή, η μόρφωση των ακμών του αρμού, η πλήρωση (προκειμένου για αρμούς διαστολής) και η σφράγισή τους.

Η μόρφωση των παρειών των πλακών σκυροδέματος με σιδηρότυπους περιλαμβάνεται στο αντικείμενο κατασκευής του δαπέδου (βλέπε ΕΤΕΠ 06-01-01-00).

7.2 Οπλισμός αρμών - βλήτρα

Η επιμέτρηση γίνεται, κατά κατηγορία χάλυβα οπλισμού, σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως τοποθετημένου οπλισμού, βάσει των Πινάκων Οπλισμού και σύμφωνα με τους επίσημους Πίνακες Βαρών.

Διευκρινίζεται ότι επιμετρούνται τα λίκνα στήριξης, ενώ αγνοείται το σύρμα πρόσδεσης και τα λοιπά μικροϋλικά που χρησιμοποιούνται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι από την ωστική και θερμική δράση καυσαερίων αεροσκαφών, εφ’ όσον οι εργασίες εκτελούνται σε περιοχές που γειτνιάζουν με πεδία κίνησης αεροσκαφών που βρίσκονται σε επιχειρησιακή λειτουργία. Πάντως κατά τον χρόνο που κινούνται αεροσκάφη κοντά σε εργοταξιακούς χώρους εν γένει απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών από τους κανονισμούς λειτουργίας των αεροδρομίων.

- Κίνδυνοι πρόκλησης ατυχημάτων σε περιοχές διασταύρωσης οχημάτων - μηχανημάτων του Αναδόχου με υπηρεσιακά οχήματα του Αερολιμένα ή και αεροσκάφη (θα απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση που αυτό είναι εφικτό).

- Κίνδυνοι εγκαυμάτων και εισπνοών αναθυμιάσεων κατά τη φάση θέρμανσης και χειρισμού των υλικών σφράγισης των αρμών θερμής εφαρμογής.

- Κίνδυνοι εισπνοών αναθυμιάσεων κατά τη φάση προετοιμασίας και χειρισμού των υλικών σφράγισης των αρμών ψυχρής εφαρμογής.

- Κίνδυνοι μικροτραυματισμού κατά την κοπή, κατεργασία και τοποθέτηση των οπλισμών των αρμών.

- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών κατά τη διάρκεια ανάδευσης των υλικών (π.χ. αστάρια, σφραγιστικά υλικά)

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το δελτίο δεδομένων ασφάλειας υλικού (material safety data sheet ή MSDS), το οποίο παρέχεται από τους παραγωγούς των υλικών.

Επίσης είναι επιβεβλημένη η παρουσία εξουσιοδοτημένου ατόμου για την παρακολούθηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των εργασιών και της λειτουργίας του αεροδρομίου.

Ως προς τα μέτρα ασφάλειας επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, η Μελέτη μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων και η χρησιμοποίηση μέσων ατομικής προστασίας σε κάθε επί μέρους εκτελούμενη εργασία σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία περί ασφάλειας και υγείας (βλέπε Βιβλιογραφία).

Ειδικότερα για θέματα ασφάλειας κίνησης ατόμων, κυκλοφορίας και στάθμευσης οχημάτων και λειτουργίας μηχανημάτων για την εκτέλεση εργασιών σε ελεγχόμενους χώρους Πολιτικών Αερολιμένων ισχύουν τα καθοριζόμενα στις σχετικές αποφάσεις του Διοικητή της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (Υ.Π.Α.) (βλέπε Βιβλιογραφία).

Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ειδικότερα, απαιτούνται για την προστασία κεφαλής, ποδιών, ματιών και χεριών κατά τα πρότυπα που φαίνονται στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 17/96 - Μέτρα *για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[2] Δ3/Β/52598/7561/18-12-95, *Απόφαση Διοικητή της ΥΠΑ: (ΦΕΚ 27Β/96)''Έγκριση Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 1 για την ρύθμιση θεμάτων ασφάλειας, λειτουργίας και όρων εκμετάλλευσης των Αερολιμένων της Χώρας''*

[3] Δ3/Β/47159/9521/7-11-01, *Απόφαση Διοικητή της ΥΠΑ: (ΦΕΚ 1532Β/01) ''Έγκριση Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 2 της Διεύθυνσης Αερολιμένων της ΚΥ/ΥΠΑ", όπως τροποποιήθηκε με την απόφαση Δ3/Β/45546/9815/19-11-02 (ΦΕΚ 1484Β/02) : "Τροποποίηση αριθμ. 1 της Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 2 κ.τ.λ.", που αφορούν στο Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών "Ελευθέριος Βενιζέλος.*

2021-05-21 **ICS: 45.020**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής

Railway Alignment

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χαρακτηριστικά στοιχεία στις καμπύλες

5.2 Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες στις καμπύλες σε συνάρτηση με την ακτίνα R της καμπύλης

5.3 Υπερυψώσεις

5.4 Πρανή υπερύψωσης (μεταβολές της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους)

5.5 Μεταβολές της ανεπάρκειας της υπερύψωσης

5.6 Ανεπάρκεια υπερύψωσης

5.7 Απότομη αλλαγή της ανεπάρκειας υπερύψωσης

5.8 Οριζόντιες συναρμογές

5.9 Στρογγυλεύσεις στα άκρα τόξων συναρμογής

5.10 Κατακόρυφες συναρμογές

5.11 Μέγιστη κατά μήκος κλίση

5.12 Αξονικά φορτία

5.13 Περιτύπωμα ελεύθερης διατομής

5.14 Αξονική απόσταση σιδηροδρομικών γραμμών

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των γενικών αρχών για τη χάραξη σιδηροδρομικής γραμμής κανονικού εύρους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 13803 — *Railway applications - Track - Track alignment design parameters - Track gauges 1 435 mm and wider -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Παράμετροι σχεδιασμού χάραξης σιδηροδρομικών γραμμών - Μετρητές τροχών 1435 mm και μεγαλύτερων διαστημάτων*

ΕΛΟΤ EN 15273-3 — *Railway applications - Gauges - Part 3: Structure gauges -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Μετρητές- Μέρος 3: Μετρητές δομών.*

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

Στον παρακάτω Πίνακα 1 απεικονίζονται τα σύμβολα διαφόρων μεγεθών και οι μονάδες μέτρησης τους.

Πίνακας 1 – Χρησιμοποιούμενα σύμβολα

ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
h	mm	Η εφαρμοζόμενη υπερύψωση
R	m	Η ακτίνα της καμπύλης σε μέτρα
v	km/h	Η εφαρμοζόμενη ταχύτητα
L	m	Το μήκος της καμπύλης συναρμογής
i	mm/m	Η κλίση του πρανούς υπερύψωσης (η μεταβολή της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h ανά μονάδα μήκους, στις παραβολικές συναρμογές)
α	mm	Η ανεπάρκεια της υπερύψωσης
π	mm	Το πλεόνασμα της υπερύψωσης
μ	mm/sec	Η μεταβολή της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, ανά μονάδα χρόνου, στις παραβολικές συναρμογές
γ	m/sec^2	Μη εξισορροπούμενη πλευρική επιτάχυνση

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

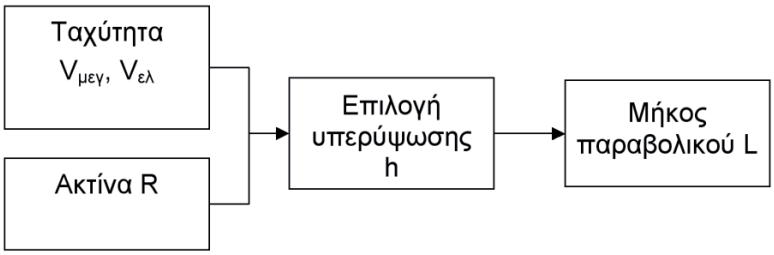
5.1 Χαρακτηριστικά στοιχεία στις καμπύλες

Πίνακας 2 – Χαρακτηριστικά στοιχεία καμπυλών

1.	Η ακτίνα καμπύλης R	
2.	Το παραβολικό L	$L \leq \frac{R}{3,5}$
3.	Η εφαρμοζόμενη υπερύψωση h	
4.	Η ανεπάρκεια α της υπερύψωσης	ισούται με τη διαφορά της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h από τη θεωρητική $h_{\theta}^{V_{μεγ}}$, που αντιστοιχεί στη μέγιστη ταχύτητα $V_{μεγ}$ των ταχυκίνητων (επιβατικών) αμαξοστοιχιών. $α = h_{\theta}^{V_{μεγ}} - h$
5.	Το πλεόνασμα π της υπερύψωσης	ισούται με τη διαφορά της θεωρητικής υπερύψωσης $h_{\theta}^{V_{ελ}}$ που αντιστοιχεί στη, θεωρούμενη ως ελάχιστη, ταχύτητα $V_{ελ}$ των βραδυκίνητων (εμπορικών) αμαξοστοιχιών, από την εφαρμοζόμενη υπερύψωση h. $π = h - h_{\theta}^{V_{ελ}}$
6.	Η μεταβολή της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h ανά μονάδα μήκους, στις παραβολικές συναρμογές	που εκφράζεται με την κλίση i του πρανούς υπερύψωσης
7.	Η μεταβολή μ=Δα/Δχ της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, ανά μονάδα χρόνου, στις παραβολικές συναρμογές	

Για κάθε ένα από τα προηγούμενα στοιχεία θεσπίζονται οριακές τιμές, που πρέπει να τηρούνται. Ο συσχετισμός των οριακών αυτών τιμών οδηγεί, για κάθε ακτίνα καμπύλης και για κάθε συνδυασμό μέγιστης και ελάχιστης ταχύτητας, σε ορισμένο περιθώριο διακύμανσης, μέσα στο οποίο πρέπει να επιλεγεί η υπερύψωση, που θα εφαρμοσθεί.

Από την τελική αυτή υπερύψωση θα προκύψει, στη συνέχεια, ένα ελάχιστο μήκος παραβολικής συναρμογής, που πρέπει επίσης να τηρηθεί (Σχήμα 1).



Σχήμα 1 – Διαδικασία σχεδιασμού καμπυλών

Ισχύουν οι οριακές τιμές του Πίνακα 3:

Πίνακας 3 – Οριακές τιμές στοιχείων καμπυλών

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΚΑΜΠΥΛΗΣ	ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ	ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ ΚΑΤ’ ΕΞΑΙΡΕΣΗ
Οριακή τιμή της υπερύψωσης h στην ελεύθερη γραμμή	$h_{μεγ} = 160$ mm	
Οριακή τιμή της υπερύψωσης h σε σταθμούς	$h_{μεγ} = 100$ mm	
Οριακή τιμή της ανεπάρκειας α της υπερύψωσης	$α_{μεγ} = h_θ^{Vμεγ} – h = 105$ mm	
Οριακή τιμή του πλεονάσματος π της υπερύψωσης	$π_{μεγ} = h - h_θ^{Vελ} = 100$ mm	
Οριακή τιμή της μεταβολής της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, στις παραβολικές συναρμογές, ανά μονάδα μήκους. Η οριακή αυτή τιμή, ισοδυναμεί με τη μέγιστη ανεκτή κλίση *i* του πρανούς υπερύψωσης	$i = \frac{144}{V_{μεγ}}$ (με παραδοχή μέγιστου ρυθμού αύξησης της υπερύψωσης r = 40 mm/sec)	με απόφαση του Δ.Υ.: $i = \frac{216}{V_{μεγ}}$, με ανώτατο όριο : $i_{μεγ} = 2,5$ mm/m (με παραδοχή μέγιστου ρυθμού αύξησης της υπερύψωσης r = 60 mm/sec)
Οριακή τιμή της μεταβολής της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης, στις παραβολικές συναρμογές, ανά μονάδα χρόνου	$\mu = \frac{\Delta\alpha}{\Delta\chi} = 60 mm / \sec$	
Οριακή τιμή της μη εξισορροπούμενης πλευρικής επιτάχυνσης*	$γ = 0,7$ m/sec^2	
Οριακή τιμή της μέγιστης κατακόρυφης επιτάχυνσης*	κυρτές καμπύλες $γ_κ = 0,2$ m/sec^2	
	κοίλες καμπύλες $γ_κ = 0,3$ m/sec^2	

Από τις καθοριζόμενες στην προηγούμενη παράγραφο οριακές τιμές, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση του Διαχειριστή Υποδομής (Δ.Υ.), υπέρβαση μέχρι 5% και για μία μόνο από τις ανωτέρω οριακές τιμές σε κάθε καμπύλη, εκτός της μέγιστης τιμής της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης ($h_{μεγ} = 160$ mm).

Για τον προσδιορισμό της υπερύψωσης h, καθώς και του μήκους της παραβολικής συναρμογής L, που θα εφαρμοσθούν, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι συνδυασμοί μέγιστων και ελάχιστων ταχυτήτων V (V μεγ. για τις επιβατικές αμαξοστοιχίες και V ελ. για τις εμπορικές):

---

* δεν περιλαμβάνεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

Πίνακας 4 – Οριακές ταχύτητες αμαξοστοιχιών

	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ
α	$V_{μεγ} \leq 100$ km/h	$V_{ελ} = 60$ km/h
β	$100 < V_{μεγ} \leq 140$ km/h	$V_{ελ} = 70$ km/h
γ	$140 < V_{μεγ} \leq 200$ km/h	$V_{ελ} = 80$ km/h

Αν το επιβάλλουν τοπικές συνθήκες, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση της Διαχειριστή Υποδομής (Δ.Υ.), να χρησιμοποιηθεί για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση διαφορετικός συνδυασμός τιμών $V_{μεγ}$ και $V_{ελ}$.

5.2 Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες στις καμπύλες σε συνάρτηση με την ακτίνα R της καμπύλης

1. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα, σε συνάρτηση με την ακτίνα R των κυκλικών καμπυλών, που είναι επακριβώς πασσαλωμένες, εφ΄ όσον δεν συντρέχουν άλλοι περιορισμοί, λόγω κατά μήκος κλίσης της γραμμής, κλίσης του πρανούς υπερύψωσης κτλ, θα υπολογίζεται με τον τύπο[1]:

$$V_{μεγ} = \sqrt{\frac{265R}{11,8}} = 4,74\sqrt{R} \quad (1)$$

Ο τύπος (1) ισχύει για τους α και β, συνδυασμούς ταχυτήτων $V_{μεγ}$ και $V_{ελ}$ του Πίνακα 4 της παραγράφου 5.1, ανεξάρτητα από την ακτίνα.

Για τον συνδυασμό γ της ίδιας παραγράφου, ο τύπος (1) ισχύει εφόσον $R \leq 1250$ m, ενώ για $R > 1250$ m ο τύπος:

$$V_{μεγ} = \sqrt{\frac{205R}{11,8} + 80^2} \quad (2)$$

2. Για τις ατμήλατες αμαξοστοιχίες, η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα θα υπολογίζεται με τον τύπο:

$$V_{μεγ} = 4,25\sqrt{R} \quad (3)$$

με οριακή τιμή $V_{μεγ} \leq 120$ km/h

3. Από την επίλυση των εξισώσεων (1) και (2) ως προς το R προκύπτουν οι ακόλουθοι τύποι που δίνουν την ελάχιστη ακτίνα $R_{ελ}$ συναρτήσει της μέγιστης ταχύτητας $V_{μεγ}$. Για τους α και β συνδυασμούς των $R_{μεγ}$ και $V_{ελ}$ της παραγράφου 2.1.4 καθώς και για τον συνδυασμό γ εφόσον $V_{μεγ} \leq 170$ km/h ισχύει:

$$R_{ελ} = \frac{11,8V^2_{μεγ}}{265} = 0,045V^2_{μεγ} \quad (4)$$

Για $170 < V_{μεγ} \leq 200$ km/h ισχύει:

$$R_{ελ} = \frac{11,8}{205}\left(V^2_{μεγ} - 80^2\right) \quad (5)$$

Οι επιτρεπόμενες από τον Κανονισμό Κίνησης μέγιστες ταχύτητες δεν πρέπει να υπερβαίνονται.

---

[1] λαμβάνεται υπόψη η μεγαλύτερη υπερύψωση h=160 mm

5.3 Υπερυψώσεις

1. Στα ευθύγραμμα τμήματα των γραμμών, οι επιφάνειες κύλισης των σιδηροτροχιών τοποθετούνται στο ίδιο ύψος και για τις δύο τροχιοσειρές.

2. Στις καμπύλες, η εξωτερική τροχιοσειρά τοποθετείται ψηλότερα από την εσωτερική κατά την υπερύψωση h, δηλ. η υπερύψωση δίδεται πάντα στην εξωτερική σιδηροτροχιά. Η εσωτερική σιδηροτροχιά ακολουθεί τα υψόμετρα της μηκοτομής.

3. Η κανονική υπερύψωση h που θα εφαρμοσθεί, υπολογίζεται με τον τύπο:

$$h = \frac{160}{265} \cdot \frac{11{,}8V^2}{R} = \frac{7{,}12V^2}{R} \qquad (6)$$

Στην περίπτωση αυτή, η ανεπάρκεια υπερύψωσης α δίνεται από τον τύπο :

$$a = \frac{105}{265} \cdot \frac{11{,}8V^2}{R} = \frac{4{,}68V^2}{R} \qquad (7)$$

και το πλεόνασμα υπερύψωσης π από τον τύπο:

$$\pi = \frac{160}{265} \cdot \frac{11{,}8V^2}{R} - \frac{11{,}8V^2{}_{\varepsilon\lambda}}{R} = \frac{11{,}8}{R} \cdot (0{,}60V^2 - V^2{}_{\varepsilon\lambda}) \qquad (8)$$

όπου $V_{ελ}$ η τιμή, που προκύπτει από τον συνδυασμό ταχυτήτων του Πίνακα 4 της παραγράφου 5.1.

4. Κατ’ εξαίρεση, σε ορισμένες καμπύλες, στις οποίες οι τοπικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την εφαρμογή της υπερύψωσης, που προκύπτει από τον τύπο (6), είτε γιατί δεν είναι δυνατή η εφαρμογή παραβολικής συναρμογής του απαιτούμενου μήκους, είτε γιατί το μήκος του κυκλικού τόξου της καμπύλης είναι ανεπαρκές, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση - για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση - του Δ.Υ., να εφαρμοσθεί μικρότερη υπερύψωση, με ελάχιστη τιμή, υπολογιζόμενη από τον τύπο:

$$h = \frac{11{,}8V^2}{R} - 105 \qquad (9)$$

Στις περιπτώσεις, που από τον τύπο (9) προκύπτουν αρνητικές τιμές (δηλαδή υποβιβασμοί – πράγμα απαράδεκτο), θα εφαρμόζεται μηδενική υπερύψωση.

5. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{μεγ.}$ για μια καμπύλη με ακτίνα R, συναρτήσει μόνο της υπερύψωσης, δίνεται από τον τύπο:

$$V_{\mu\varepsilon\gamma} = 0{,}375\sqrt{Rh} \qquad (10)$$

Η μέγιστη δυνατή ταχύτητα - επιτρεπτή μόνο ύστερα από έγκριση του Δ.Υ.- σε μια καμπύλη με ακτίνα R, συναρτήσει μόνο της υπερύψωσης, δίνεται από τον τύπο:

$$V_{\mu\varepsilon\gamma} = \sqrt{\frac{R}{11{,}8}(h + 105)} \qquad (11)$$

Ο τύπος (11) για h=0 γίνεται: $V_{\mu\varepsilon\gamma} = 2{,}98\sqrt{R}$ (11α)

και για h=160: $V_{\mu\varepsilon\gamma} = 4{,}74\sqrt{R}$ (11β)

6. Οπως ορίστηκε στην παράγραφο 5.1, η μέγιστη επιτρεπόμενη υπερύψωση είναι:

$$h_{μεγ} = 160 \text{ mm}$$

Οι εφαρμοζόμενες υπερυψώσεις στρογγυλεύονται στα 5 mm.

7. Στις κύριες γραμμές μέσα σε σταθμούς, η εφαρμοζόμενη υπερύψωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την τιμή h = 100 mm.

8. Σε ειδικές περιπτώσεις, επιτρέπεται η εφαρμογή μεγαλυτέρων υπερυψώσεων, ύστερα από έγκριση του Δ.Υ.

9. Σε αλλαγές τροχιάς, τοποθετημένες σε καμπύλες κυρίας γραμμής, δίδεται η κανονική υπερύψωση στον κλάδο τους, που ανήκει στην κύρια γραμμή, όπως προκύπτει από τον τύπο (6), για την αποδεκτή ταχύτητα διέλευσης του κλάδου αυτού.

10. Αρνητική υπερύψωση, που τυχόν θα προκύψει στον άλλο κλάδο της αλλαγής, μπορεί να γίνει δεκτή, ύστερα από έγκριση του Δ.Υ.

11. Σε τμήματα με διπλή γραμμή και μεγάλες κλίσεις, εξαιτίας των οποίων προβλέπεται διαφορετική ταχύτητα για κάθε γραμμή, πρέπει να εφαρμόζεται αντίστοιχα και διαφορετική υπερύψωση.

12. Δεν επιτρέπεται όμως, η υπερύψωση στη γραμμή, που διατρέχεται με μικρότερη ταχύτητα, να είναι μικρότερη από εκείνη, που δίνει ο τύπος (9) για τη μεγαλύτερη ταχύτητα της άλλης γραμμής.

5.4 Πρανή υπερύψωσης (μεταβολές της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους)

1. Η μετάβαση από ένα τμήμα γραμμής με μηδενική υπερύψωση, σε άλλο με υπερύψωση h, καθώς και η μετάβαση από τμήμα γραμμής με υπερύψωση h_1 σε τμήμα με υπερύψωση h_2 (μεγαλύτερη ή μικρότερη), πραγματοποιείται με ευθύγραμμο πρανές υπερύψωσης.

2. Η μεταβολή της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους ονομάζεται κλίση του πρανούς υπερύψωσης και εκφράζεται με το λόγο: $i = \frac{\Delta h}{\Delta L}$ όπου Δh η μεταβολή υπερύψωσης, που αντιστοιχεί σε μήκος συναρμογής ΔL.

3. Για την κλίση i του πρανούς υπερύψωσης ισχύει:

$$i \le \frac{144}{V_{μεγ}} \le 2{,}5 mm/m \qquad (12)$$

4. Τα πρανή υπερύψωσης πρέπει να συμπίπτουν με τις παραβολικές συναρμογές.

5. Πρέπει να επιδιώκεται, τα πρανή υπερύψωσης να βρίσκονται, ολόκληρα, έξω από αλλαγές τροχιάς, συσκευές διαστολής και, γενικά, συσκευές γραμμής. Όπου αυτό δεν είναι δυνατό, λόγω τοπικών συνθηκών, επιβάλλεται περιορισμός στην ταχύτητα, που ορίζεται από το Δ.Υ. κατά περίπτωση.

6. Από την κυκλοφορία των συρμών, εμφανίζονται τοπικές μεταβολές στην κλίση του πρανούς υπερύψωσης, κατά μήκος της συναρμογής.

7. Ως ανοχές επέμβασης για τη διόρθωση των ανωμαλιών αυτών ορίζονται για τις διάφορες μέγιστες ταχύτητες κυκλοφορίας, οι εξής τιμές, που προκύπτουν από μετρήσεις σε φορτιζόμενη γραμμή, με βάση τμήμα μήκους 3,0 m:

Πίνακας 5 – Ανοχές επέμβασης για μεταβολή της υπερύψωσης και τη στρεβλότητα

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ [mm/m]	ΤΙΜΗ μεταξύ σημείων που απέχουν 3 m
V ≤ 60 km/h	6 mm/m	18 mm
60 km/h <V ≤80 km/h	5 mm/m	15 mm
80 km/h <V ≤100 km/h	4 mm/m	12 mm
100 km/h <V ≤120 km/h	3,3 mm/m	10 mm
V > 120 km/h	3 mm/m	9 mm

8. Παρόμοιες ανωμαλίες εμφανίζονται επίσης στις ευθυγραμμίες και τα κυκλικά τόξα, από ανομοιόμορφες υποχωρήσεις των σιδηροτροχιών, που δημιουργούν τοπικές στρεβλότητες της γραμμής.

   Για τις στρεβλότητες αυτές, ισχύουν οι ίδιες ανοχές επέμβασης του Πίνακα 5.

5.5 Μεταβολές της ανεπάρκειας της υπερύψωσης

1. Η μεταβολή μ της ανεπάρκειας υπερύψωσης ανά μονάδα χρόνου, εκφράζεται με το λόγο:

$$\mu = \frac{\Delta\alpha}{\Delta\chi} \qquad \text{(σε mm/sec)}$$

   όπου Δα η μεταβολή της ανεπάρκειας υπερύψωσης σε χρονικό διάστημα Δχ.

   Η μεταβολή αυτή, υπολογίζεται, συναρτήσει της αντίστοιχης μεταβολής της ανεπάρκειας υπερύψωσης μήκους ανά μονάδα μήκους με τη σχέση:

$$\frac{\Delta\alpha}{\Delta\chi} = \frac{\Delta\alpha}{\Delta L} \cdot \frac{V\mu\varepsilon\gamma}{3{,}6} \qquad (13)$$

   και έχει σταθερή τιμή, ίση με:

$$\mu = \frac{a}{L} \cdot \frac{V\mu\varepsilon\gamma}{3{,}6} \qquad (13\,\alpha)$$

2. Η μέγιστη τιμή της μεταβολής της ανεπάρκειας υπερύψωσης ανά μονάδα χρόνου, που ορίζεται με τον Πίνακα 3 της παραγράφου 5.1 ίση με 60 mm/sec, για τη μέγιστη εφαρμοζόμενη ταχύτητα της γραμμής, θεωρείται ανεκτή, από άποψη άνεσης των επιβατών.

5.6 Ανεπάρκεια υπερύψωσης[2]

1) Οι μέγιστες τιμές για την ανεπάρκεια υπερύψωσης παρατίθενται στον πίνακα 6 σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014.

   Ωστόσο θα εφαρμόζεται σύμφωνα με το ΝΚΕΓ, μέγιστη ανεπάρκεια υπερύψωσης $\alpha_{\mu\varepsilon\gamma} = h_\theta$ $^{V\mu\varepsilon\gamma}$ – h = 105 mm.

2 Βλ. Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014.

Πίνακας 6 – Μέγιστη ανεπάρκεια υπερύψωσης (mm)

Ταχύτητα γραμμής [km/h]	v ≤ 160	160 < v ≤ 300	v > 300
Για λειτουργία τροχαίου υλικού σύμφωνα με την ΤΠΔ για μηχανές και επιβατικό	153		100
Για λειτουργία τροχαίου υλικού σύμφωνα με την ΤΠΔ για τις εμπορευματικές φορτάμαξες	130	—	—

2) Για αμαξοστοιχίες ειδικά κατασκευασμένες ώστε να κινούνται με υψηλότερη ανεπάρκεια υπερύψωσης (π.χ. πολλαπλές μονάδες με φορτία άξονα μικρότερα από αυτά που ορίζονται στον πίνακα 2 του Κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 1299/2014, οχήματα με ειδικό εξοπλισμό για την εγγραφή στις καμπύλες), επιτρέπεται η κίνηση με υψηλότερες τιμές ανεπάρκειας υπερύψωσης, εφόσον τεκμηριωθεί ότι αυτό είναι δυνατόν να επιτευχθεί με ασφάλεια.

5.7 Απότομη αλλαγή της ανεπάρκειας υπερύψωσης3

1) Η απότομη αλλαγή της ανεπάρκειας υπερύψωσης παρουσιάζεται σε αλλαγές τροχιάς και σε τμήματα μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικού τόξου όπου δεν έχει προβλεφθεί καμπύλη συναρμογής.

2) Οι μέγιστες τιμές απότομης αλλαγής της ανεπάρκειας υπερύψωσης είναι:

α) 130 mm για V ≤ 60 km/h,

β) 125 mm για 60 km/h < V ≤ 200 km/h,

γ) 85 mm για 200 km/h < V ≤ 230 km/h,

δ) 25 mm για V > 230 km/h.

3) Όπου V ≤ 40 km/h και ανεπάρκεια υπερύψωσης ≤ 75 mm, τόσο πριν όσο και μετά από απότομη αλλαγή της καμπυλότητας, η τιμή της απότομης αλλαγής της ανεπάρκειας υπερύψωσης μπορεί να αυξηθεί σε 150 mm.

5.8 Οριζόντιες συναρμογές

5.8.1 Γενικά

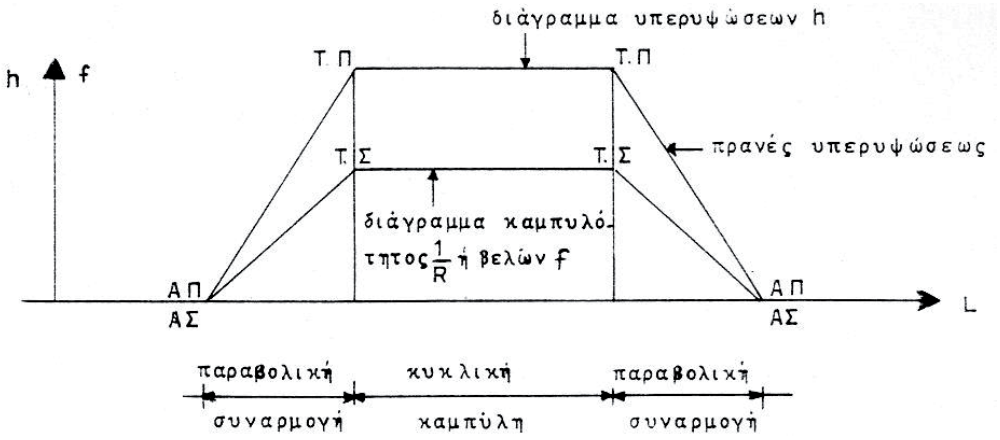
1. Μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης (με ακτίνα R) ή μεταξύ δύο συνεχόμενων, ομόστροφων κυκλικών καμπυλών (με ακτίνες R_1 και R_2), πρέπει να παρεμβάλλεται καμπύλη συναρμογής, για να εξασφαλίζεται βαθμιαία και ομαλή μεταβολή της ακτίνας καμπυλότητας, από την τιμή ∞ που έχει για την ευθυγραμμία στην τιμή R, ή από R_1 σε R_2, κατά τη μετάβαση από τη μια καμπύλη στην άλλη.

2. Κατά μήκος της καμπύλης συναρμογής, μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης, η καμπυλότητα πρέπει να μεταβάλλεται γραμμικά, από τη μηδενική τιμή, που έχει στην αρχή της (δηλαδή στο σημείο επαφής της με την ευθυγραμμία), ως την τελική τιμή $\frac{1}{R}$, που αντιστοιχεί στην ακτίνα R της κυκλικής καμπύλης, στο τέλος της καμπύλης συναρμογής (δηλαδή το σημείο επαφής της με το κυκλικό τόξο).

3 Βλ. Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014.

Γραμμική επίσης πρέπει να είναι η μεταβολή καμπυλότητας της καμπύλης συναρμογής, όταν παρεμβάλλεται μεταξύ δύο συνεχόμενων ομόστροφων κυκλικών καμπυλών.

Για την ομαλή κύλιση των συρμών, πρέπει το πρανές υπερύψωσης να εκτείνεται στο μήκος της παραβολικής συναρμογής. Δηλαδή η υπερύψωση πρέπει να αρχίζει στο ίδιο σημείο με την παραβολική συναρμογή και, αυξάνοντας γραμμικά ως το τέλος της συναρμογής, να φθάνει στο σημείο αυτό, την καθορισμένη, για το κυκλικό τόξο, τιμή h, όπως δείχνει το Σχήμα 2.



Α.Π = άρχή πρανούς υπερυψώσεως

Τ.Π = τέλος πρανούς υπερυψώσεως

Α.Σ = άρχή παραβολικής συναρμογής

Τ.Σ = τέλος παραβολικής συναρμογής

Σχήμα 2 – Διάγραμμα βελών και υπερυψώσεων

5.8.2 Υπολογισμός καμπύλης συναρμογής

Η καμπύλη συναρμογής, που θα εφαρμόζεται, είναι κυβική παραβολή της μορφής:

$$y = K\,x^3$$

Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

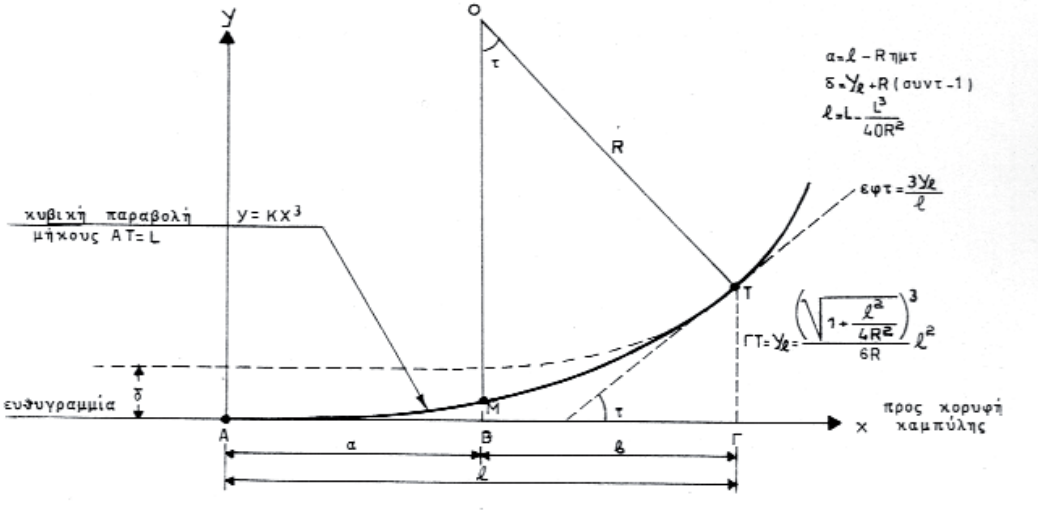
1. Για την περίπτωση συναρμογής ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης, ο σταθερός συντελεστής K ορίζεται:

$$K = \frac{1}{6lR\sigma\upsilon\nu^3\tau}$$

όπου: *l* η προβολή στην ευθυγραμμία του μήκους L της καμπύλης συναρμογής, R η ακτίνα της καμπύλης και *τ* η γωνία, που σχηματίζει με την ευθυγραμμία η κοινή εφαπτόμενη της καμπύλης συναρμογής και του κυκλικού τόξου, στο σημείο επαφής τους (βλ. Σχήμα 3).

Με βάση τα ανωτέρω, η εξίσωση της καμπύλης συναρμογής γίνεται:

$$y = \frac{X^3}{6lR\sigma\upsilon\nu^3\tau} \qquad (14)$$



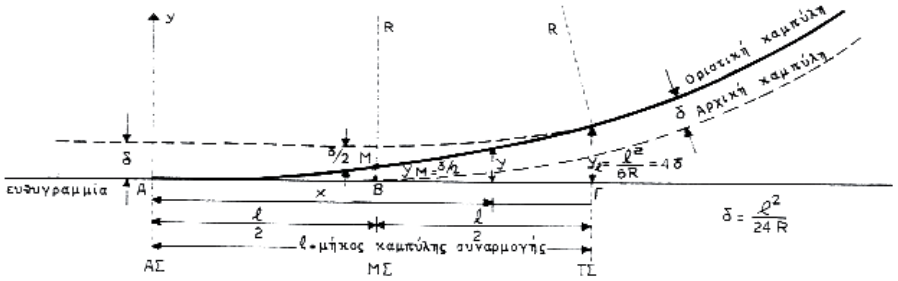
Σχήμα 3 – Παραβολική συναρμογή μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης

2. Στις περιπτώσεις που το μήκος της καμπύλης συναρμογής είναι: $L \le \frac{R}{3,5}$

επιτρέπεται να εφαρμόζεται, αντί του τύπου (14), ο απλοποιημένος τύπος της κυβικής παραβολής:

$$y = \frac{X^3}{6LR} \quad (15)$$

όπου δεχόμαστε ότι : L = *l* (βλ. Σχήμα 3α)



Σχήμα 3α – Παραβολική συναρμογή μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης (περίπτωση L≤R/3,5)

5.8.3 Υπολογισμός του μήκους του τόξου συναρμογής

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις, ανάλογα με τον τρόπο υπολογισμού της υπερύψωσης:

1. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου h=7,12*v²/R (βλ. παράγραφο 5.3)[4]:

Πίνακας 7 – Υπολογισμός μήκους τόξου συναρμογής

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΜΗΚΟΣ ΤΟΞΟΥ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ
V ≥ 57,6 km/h	$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h \cdot V}{144}$ (20)
V < 57,6 km/h	$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h}{2{,}5}$ (20α)

2. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου h=7,12*v²/R-105 (κατ’ εξαίρεση περίπτωση, παράγραφος 5.3)[5]:

Το ελάχιστο μήκος της παραβολικής συναρμογής θα είναι το μεγαλύτερο που προκύπτει από τους εξής τρεις τύπους:

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h \cdot V}{144} \quad (20)$$

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{a \cdot V}{216} \quad (22)$$

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h}{2{,}5} \quad (20\alpha)$$

5.8.4 Οριζοντιογραφική συναρμογή δύο ομόστροφων, συνεχόμενων, κυκλικών καμπυλών

1. Εάν η διαφορά της επιτάχυνσης μεταξύ δύο ομόστροφων, συνεχόμενων, κυκλικών καμπυλών είναι < 0,2 m/sec², τότε παραλείπεται η συναρμογή αυτών με παραβολικό τόξο* [6].

2. Για την περίπτωση σύνδεσης δύο ομόστροφων, συνεχόμενων, κυκλικών καμπυλών, με ακτίνες R_1 και R_2 (όπου $R_1 > R_2$), οι οποίες έχουν αντίστοιχα με τις εκατέρωθεν ευθυγραμμίες, καμπύλες συναρμογής μήκους L_1 και L_2, με προβολές l_1 και l_2 και μετατοπίσεις δ_1 και δ_2, η παραβολική συναρμογή ορίζεται από τις εξισώσεις (βλ. Σχήμα 4):

α. Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_1:

---

[4] Εφ΄ όσον η υπερύψωση που θα εφαρμοσθεί υπολογίζεται με τον τύπο (6) όπως κατά κανόνα πρέπει να γίνεται (βλ. παρ. 5.3), θα λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό του ελάχιστου μήκους $L_{\varepsilon\lambda}$ της παραβολικής συναρμογής, μόνο η οριακή τιμή της μεταβολής της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους $\left(i \le \frac{144}{V_{\mu\varepsilon\gamma}}\right.$ και i ≤2,5 mm/m) γιατί δίνει δυσμενέστερα αποτελέσματα, (μεγαλύτερα μήκη του $L_{\varepsilon\lambda}$).

[5] βλ. προηγούμενη υποσημείωση

* δεν προβλέπεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

[6] η πλευρική επιτάχυνση υπολογίζεται ως εξής: $\gamma = \frac{v^2}{R} - g \cdot \frac{h}{S}$

όπου v [m/sec], R [m], g=9,81 m/sec², h [mm], S=1500 [mm]

$$y = \frac{X^2}{2R_1} + \frac{\delta}{2} - \frac{1}{6l\rho}\left[(\frac{l}{2})^3 - (\frac{l}{2} - x)^3\right] \quad (16α)$$

β. Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_2: Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_2:

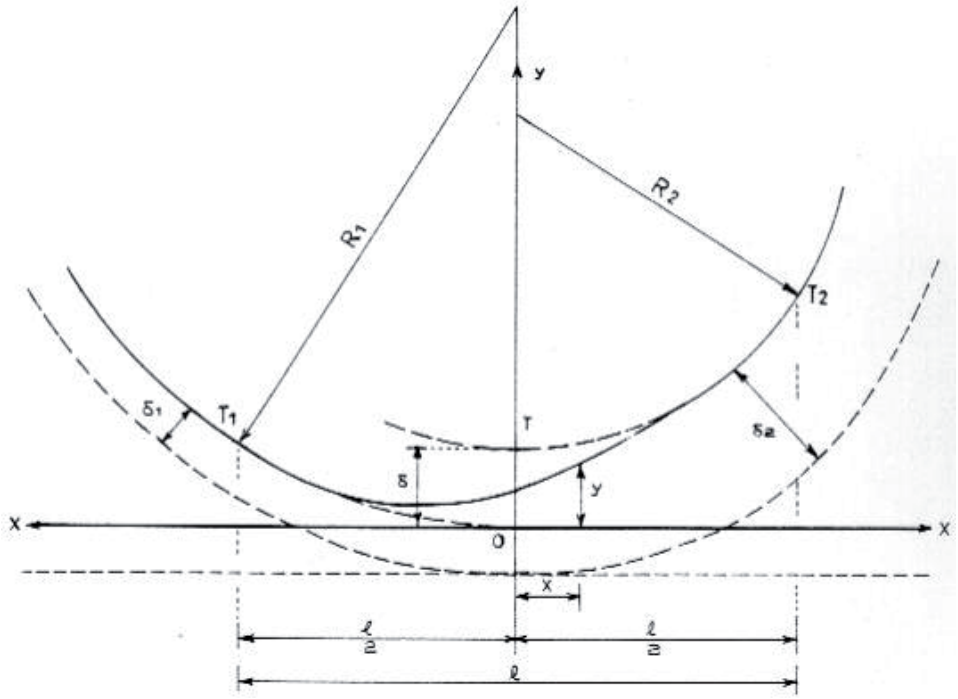
$$y = \frac{X^2}{2R_2} + \frac{\delta}{2} + \frac{1}{6l\rho}\left[(\frac{l}{2})^3 - (\frac{l}{2} - x)^3\right] \quad (16β) \text{ όπου:}$$

η μετατόπιση $$\delta = \delta_2 - \delta_1 = \frac{{l_2}^2}{24R_2} - \frac{{l_1}^2}{24R_1} \quad (17)$$

$$\rho = \frac{R_1 R_2}{R_1 - R_2} \quad (18) \text{ και}$$

$$l = \sqrt{24\rho.\delta} \quad (19)$$

Όπως δείχνει το Σχήμα 4, ως αρχή των συντεταγμένων ορίζεται το σημείο 0.



Σχήμα 4 – Παραβολική συναρμογή μεταξύ δύο συνεχόμενων κυκλικών καμπυλών

5.8.5 Σύνδεση δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών, που μεταξύ τους μεσολαβεί μια μικρή ευθυγραμμία

Για την περίπτωση δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών, με ακτίνες R_1 και R_2 (R_1>R_2), που μεταξύ τους μεσολαβεί μια μικρή ευθυγραμμία, της οποίας το μήκος δεν είναι αρκετό, για να τοποθετηθεί, στην κάθε καμπύλη, κανονική παραβολική συναρμογή, με στρογγυλεύσεις, και να παραμείνει το απαιτούμενο

ενδιάμεσο ευθύγραμμο τμήμα (μήκους τουλάχιστον 30m[7]), η σύνδεση των δύο καμπυλών γίνεται με μια ενιαία παραβολική συναρμογή $T_1 – T_2$ (Σχήμα 5), χωρίς μεσολάβηση ευθύγραμμου τμήματος. Οι συντεταγμένες της ενιαίας αυτής συναρμογής δίνονται από την εξίσωση:

$$y = \frac{X^3}{6 l_2 R_2 \sigma\upsilon\nu^3 \tau_2} \quad (20)$$

εφόσον $L_2 \rangle \frac{R_2}{3,5}$,

ή από την απλοποιημένη μορφή της:

$$y = \frac{X^3}{6 l_2 R_2} \quad (20α)$$

εφ’ όσον $L_2 \leq \frac{R_2}{3,5}$

Στις εξισώσεις αυτές και το Σχήμα 6 είναι:

- L_1, L_2 τα απαιτούμενα μήκη τόξων συναρμογής της ευθυγραμμίας με τις δύο κυκλικές καμπύλες (αντίστοιχων ακτινών R_1, R_2).
- l_1, l_2 τα αντίστοιχα μήκη προβολών των δύο αυτών τόξων συναρμογής επί της ευθυγραμμίας.
- δ_1, δ_2 οι μετατοπίσεις των δύο κυκλικών καμπυλών, που αντιστοιχούν στα μήκη συναρμογής L_1, L_2.
- M_1, M_2 τα σημεία επαφής των αρχικών καμπυλών με την ενδιάμεσή τους ευθυγραμμία.
- Οι εξισώσεις (20) και (20α) εφαρμόζονται με τις εξής προϋποθέσεις:
- Οι τιμές του χ πρέπει να μεταβάλλονται μεταξύ l_1 και l_2, δηλαδή

$$l_1 \leq \chi \leq l_2$$

- Η αρχική ενδιάμεση ευθυγραμμία M_1, M_2 πρέπει να έχει μήκος:

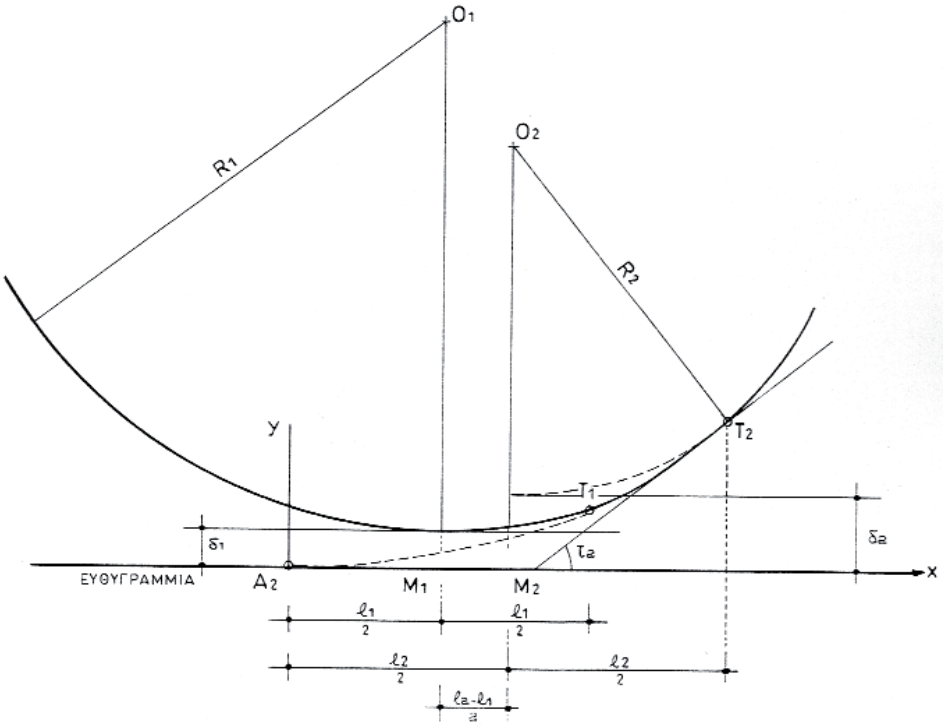
$$(M_1 M_2) \geq \frac{l_{2ελ} - l_{1ελ}}{2}$$

όπου $l_{1ελ}$ και $l_{2ελ}$ είναι τα ελάχιστα μήκη προβολών των τόξων συναρμογής, που αντιστοιχούν στη μέγιστη επιτρεπτή κλίση του πρανούς υπερύψωσης:

Τα μήκη l_1 και l_2 πρέπει να υπολογισθούν για την ίδια ταχύτητα V και την ίδια κλίση i του πρανούς υπερύψωσης: $i = \frac{144}{V}$

---

[7] προτείνεται η τοποθέτηση ευθύγραμμου τμήματος μήκους ίσου με V (km/h) με ελάχιστο μήκος τα 30 m χωρίς τις στρογγυλεύσεις.



Σχήμα 5 – Παραβολική συναρμογή μεταξύ δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών ακτίνων R1 & R2 (R1 > R2) με μικρή ενδιάμεση ευθυγραμμία

5.8.6 Οριζοντιογραφική συναρμογή δύο αντίστροφων κυκλικών καμπυλών

Μεταξύ δύο αντίστροφων κυκλικών καμπυλών της κύριας γραμμής πρέπει οπωσδήποτε, να μεσολαβεί ένα ευθύγραμμο τμήμα, αρκετά μεγάλο, ώστε να μπορούν να παρεμβληθούν από μια παραβολική συναρμογή προς την κάθε κυκλική καμπύλη.

Μεταξύ των δύο αυτών συναρμογών πρέπει να παραμένει ευθύγραμμο τμήμα, ελάχιστου μήκους 30m [8], στο οποίο δεν συμπεριλαμβάνονται οι στρογγυλεύσεις στις άκρες των συναρμογών.

Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η παρεμβολή του ελάχιστου ευθύγραμμου τμήματος, θα πρέπει το τμήμα αυτό να παραλείπεται και οι δύο συναρμογές να έχουν κοινή αρχή, κοινή εφαπτομένη και την ίδια μεταβολή καμπυλότητας.

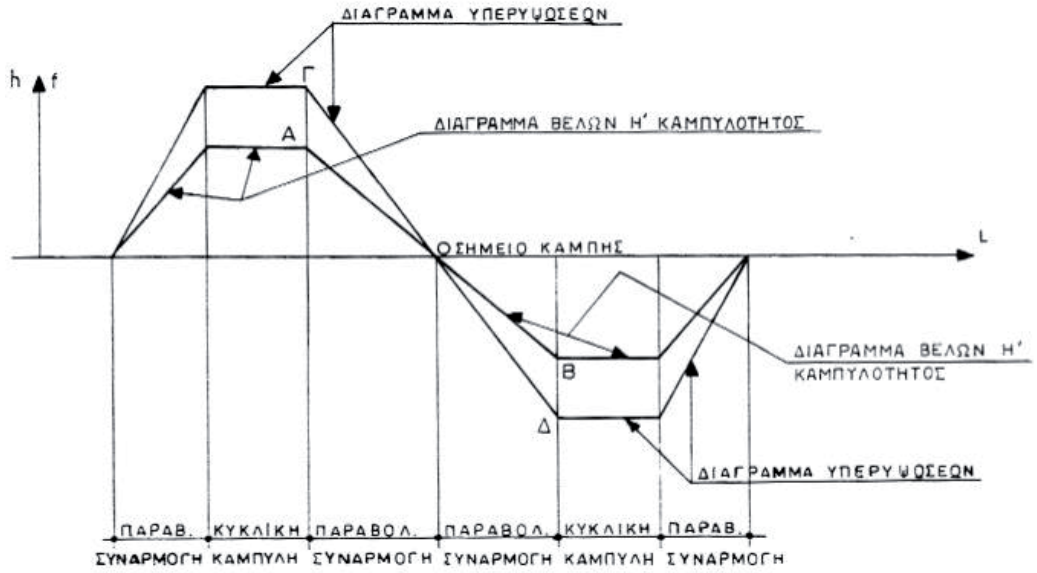
Μεταξύ δύο αντίστροφων καμπυλών, με κοινή αρχή καμπύλης συναρμογής, όπου η μεταβολή της καμπυλότητας είναι η ίδια σε όλο το μήκος των δύο συναρμογών, θα πρέπει επίσης η υπερύψωση να μεταβάλλεται ομοιόμορφα, σε όλο το μήκος των δύο συναρμογών και να μηδενίζεται στην κοινή αρχή των (σημείο καμπής).

Στη γραφική παράσταση αυτών των καμπυλών, η γραμμική μεταβολή των βελών και των υπερυψώσεων απεικονίζονται, αντίστοιχα, με τα ευθύγραμμα τμήματα ΑΟΒ και ΓΟΔ.

Στην περίπτωση σύνδεσης δύο αντίστροφων καμπυλών, με κοινή αρχή καμπύλης συναρμογής, θα πρέπει οι δύο συνεχόμενες παραβολικές συναρμογές να έχουν ελάχιστο μήκος που υπολογίζεται, για την κάθε μια και να συνδυάζονται κατά τρόπο ώστε να αποτελούν ενιαία συναρμογή, με σταθερή μεταβολή καμπυλότητας και υπερύψωσης, όπως περιγράφεται ανωτέρω.

---

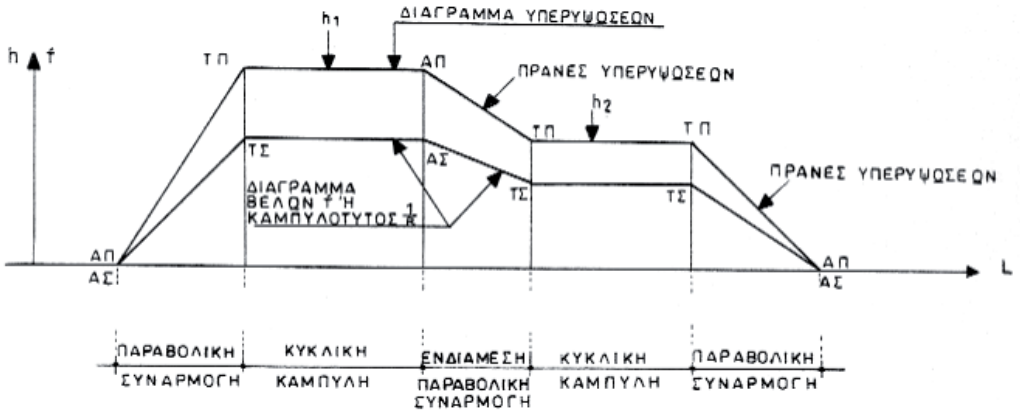
[8] προτείνεται η τοποθέτηση ευθύγραμμου τμήματος μήκους ίσου με V/2 (km/h) με ελάχιστο μήκος τα 30m χωρίς τις στρογγυλεύσεις



Σχήμα 6 – Διάγραμμα βελών και υπερυψώσεων δύο διαδοχικών αντίστροφων κυκλικών καμπυλών

5.8.7 Υψομετρική συναρμογή ομόστροφων κυκλικών καμπυλών

Μεταξύ δύο ομόστροφων, συνεχόμενων καμπυλών, με ακτίνες R1 και R2 και αντίστοιχες υπερυψώσεις h1 και h2, η ενδιάμεση παραβολική συναρμογή θα έχει, στην αρχή της, υπερύψωση h1 και στο τέλος h2, με ενδιάμεση γραμμική μεταβολή (βλ. Σχήμα 7).



Σχήμα 7 - Διάγραμμα βελών και υπερυψώσεων δύο διαδοχικών κυκλικών καμπυλών

Το ελάχιστο μήκος του τόξου συναρμογής υπολογίζεται ως εξής:

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις, ανάλογα με τον τρόπο υπολογισμού της υπερύψωσης:

1. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου h=7,12*v²/R (παράγραφος 5.3)[9]:

Πίνακας 8 – Μήκος τόξου συναρμογής συναρτήσει της ταχύτητας

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΜΗΚΟΣ ΤΟΞΟΥ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ
V ≥ 57,6 km/h	$L_{ελ} = \frac{(h_2 - h_1)V}{144}$ (21)
V < 57,6 km/h	$L_{ελ} = \frac{h_2 - h_1}{2,5}$ (21α)

2. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου h=7,12*v²/R-105 (κατ’ εξαίρεση περίπτωση) (παράγραφος 5.3)[10]:

$$L_{ελ} = \frac{(h_2 - h_1)V}{144} \quad (21)$$

$$L_{ελ} = \frac{(a_2 - a_1)V}{216} \quad (23)$$

$$L_{ελ} = \frac{h_2 - h_1}{2,5} \quad (21α)$$

5.8.8 Εφαρμογή των τόξων συναρμογής

Η εφαρμογή των τύπων των προηγούμενων παραγράφων, για τον προσδιορισμό των συντεταγμένων χάραξης της παραβολικής συναρμογής, γίνεται κυρίως, σε αρχικές χαράξεις γραμμής, ενώ για τις διορθώσεις καμπυλών στις υπάρχουσες γραμμές χρησιμοποιείται σπανιότερα.

Σε υφιστάμενες γραμμές, και για ταχύτητες μέχρι 100 km/h, επιτρέπονται εξαιρέσεις από όσα ορίζονται στις παραγράφους 5.8.1, 5.8.2 και 5.9, όταν οι τοπικές συνθήκες εμποδίζουν την εφαρμογή τους και ύστερα από έγκριση του Δ.Υ.[11]

5.8.9 Διόρθωση της χάραξης σε υφιστάμενες καμπύλες

Για τη διόρθωση της χάραξης σε υφιστάμενες καμπύλες, χρησιμοποιείται η μέθοδος των βελών, κατά την οποία, με πολύ ικανοποιητική προσέγγιση, τα βέλη θεωρούνται ανάλογα προς την καμπυλότητα, τόσο κατά μήκος της συναρμογής, όσο και της κυκλικής καμπύλης.

Με αφετηρία την παραδοχή αυτή, μετρώνται επί τόπου και καταγράφονται σε διάγραμμα τα βέλη μιας χορδής, σταθερού μήκους 2*l* = 20 m, που μετατοπίζεται διαδοχικά, ανά 10 m, και κατόπιν – στο γραφείο

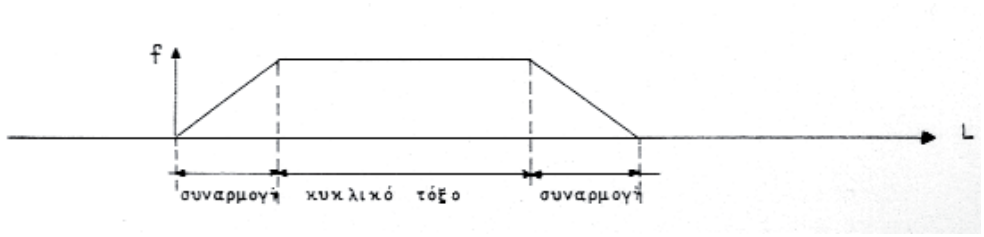
---

[9] Εφ΄ όσον η υπερύψωση που θα εφαρμοσθεί υπολογίζεται με τον τύπο (6) όπως κατά κανόνα πρέπει να γίνεται, θα λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό του ελάχιστου μήκους $L_{ελ}$ της παραβολικής συναρμογής, μόνο η οριακή τιμή της μεταβολής της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους $(i \le \frac{144}{V_{μεγ}}$ και i ≤2,5 mm/m) γιατί δίνει δυσμενέστερα αποτελέσματα, (μεγαλύτερα μήκη του $L_{ελ}$).

[10] βλ. προηγούμενη υποσημείωση

[11] Στις περιπτώσεις αυτές, θα εφαρμόζεται ότι ορίζουν αντίστοιχα οι καταργούμενοι ΚΕΓ (Κανονισμοί Επιδομής Γραμμής, 1953) και ΣΚΕΓ (Συμπλήρωμα Κανονισμών Επιδομής Γραμμής, 1953).

– με κατάλληλη επεξεργασία του διαγράμματος (αναλυτικά ή με τη βοήθεια ειδικών διορθωτικών συσκευών) προσδιορίζεται η απαιτούμενη μετάθεση της γραμμής στις άκρες της κάθε χορδής, ώστε το διάγραμμα βελών να αποκτήσει την επιθυμητή μορφή του Σχήματος 8, δηλαδή να εξισωθούν τα βέλη σε όλο το μήκος του κυκλικού τόξου και να μεταβάλλονται γραμμικά, στο μήκος της καμπύλης συναρμογής.



Σχήμα 8 – Διάγραμμα βελών

5.8.10 Συναρμογές σε αλλαγές τροχιάς

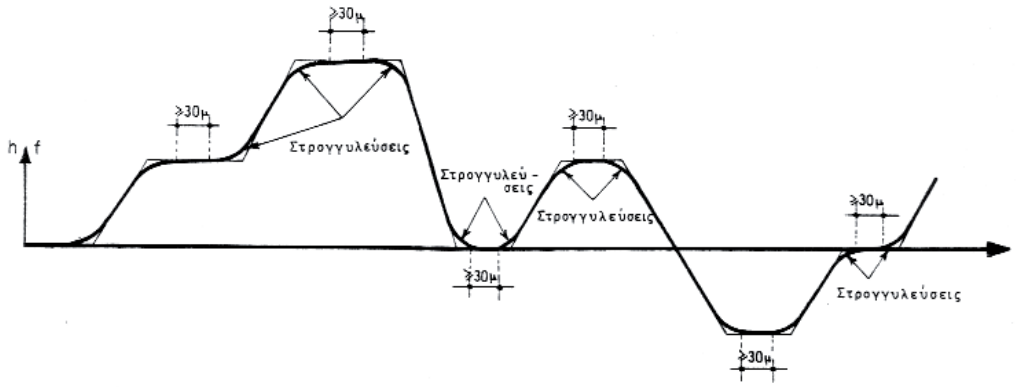
Οι οριζόντιες συναρμογές των προηγούμενων παραγράφων, επιτρέπεται να μην εφαρμόζονται σε δευτερεύοντες κλάδους αλλαγών τροχιάς, σε συνδέσεις αλλαγών μεταξύ τους, καθώς επίσης και σε παρακαμπτήριες γραμμές σταθμών, βιομηχανικών συνδέσεων, λιμένων, κ.τ.λ.

Ειδική τεχνική οδηγία του Δ.Υ. θα καθορίσει τους όρους χάραξης και περιορισμού ταχύτητας που θα εφαρμόζονται στις περιπτώσεις αυτές.

5.9 Στρογγυλεύσεις στα άκρα τόξων συναρμογής

Στις άκρες των οριζοντιογραφικών συναρμογών των κυκλικών καμπυλών, τόσο προς την ευθεία, όσο και προς το κυκλικό τμήμα της καμπύλης, δημιουργούνται, υποχρεωτικά, στρογγυλεύσεις, όπως δείχνει το Σχήμα 9, για να γίνει η κύλιση ομαλότερη.

Αντίστοιχες στρογγυλεύσεις εφαρμόζονται και στις υπερυψώσεις. Η μορφή αυτών των στρογγυλεύσεων, καθορίζεται με τεχνική οδηγία του Δ.Υ.



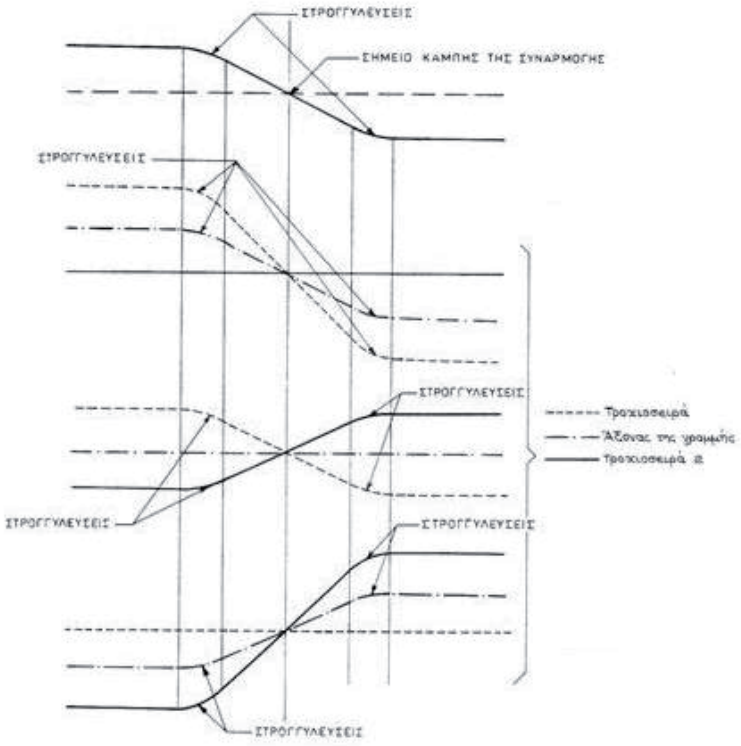
Σχήμα 9 – Στρογγυλεύσεις στα άκρα οριζόντιων συναρμογών και πρανών υπερυψώσεων

Στην περίπτωση δύο αντίστροφων καμπυλών, με κοινή αρχή καμπύλης συναρμογής, που μορφώνονται σύμφωνα με την παράγραφο 5.8.7, δεν γίνονται στρογγυλεύσεις στο σημείο καμπής της συναρμογής (βλ. Σχήματα 9 και 10).

Για τη μόρφωση του πρανούς υπερύψωσης των δύο τροχιοσειρών, μπορεί να εφαρμοσθεί οποιαδήποτε από τις τρεις διατάξεις του Σχήματος 10 και εκλέγεται, κατά περίπτωση, εκείνη, που συνεπάγεται τις λιγότερες εργασίες ανύψωσης ή υποβιβασμού γραμμής.

Οι ανωμαλίες που προκαλούνται από την είσοδο ή έξοδο σε μια παραβολική συναρμογή (ή πρανές υπερύψωσης) δεν αποσβένονται αμέσως και επομένως, αν δύο συναρμογές βρίσκονται κοντά η μια στην άλλη, είναι πιθανό οι ανωμαλίες να επαυξηθούν.

Γι’ αυτό το λόγο επιβάλλεται, να αφήνεται ένα διάστημα, τουλάχιστον 30 m, – ανεξάρτητα από την ταχύτητα – ανάμεσα στα σημεία περάτωσης των στρογγυλεύσεων δύο διαδοχικών συναρμογών (ή πρανών υπερύψωσης), τόσο στο μεταξύ των δύο καμπυλών ευθύγραμμο τμήμα, όσο και στο καθαρό κυκλικό τόξο, που απομένει στην κάθε καμπύλη (βλ. Σχήμα 9).



Σχήμα 10 – Μηκοτομή τροχιοσειρών

5.10 Κατακόρυφες συναρμογές

1. Στην κατά μήκος τομή της γραμμής, τα τμήματα της ερυθράς με διαφορετικές κλίσεις, πρέπει να συναρμόζονται στα σημεία αλλαγής κλίσεων, με κατάλληλα κυκλικά τόξα (κατακόρυφες κυκλικές συναρμογές), εφ’ όσον η διαφορά των αντίστοιχων κλίσεων – αν είναι ομόρροπες – ή το άθροισμά τους – αν είναι αντίρροπες – προκύπτει μεγαλύτερο από 0,0025.

2. Για την άνεση της κυκλοφορίας, πρέπει να επιδιώκεται, η ακτίνα της κατακόρυφης κυκλικής συναρμογής να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερη.

   Ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέγιστη ταχύτητα, ορίζονται οι εξής ελάχιστες επιτρεπόμενες ακτίνες της κατακόρυφης συναρμογής:

Πίνακας 9 – Ελάχιστες επιτρεπόμενες ακτίνες της κατακόρυφης συναρμογής

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ R [m]	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ R [m] Κατ’ εξαίρεση
V ≤ 100 km/h	5.000 m	2.500 m
100 < V ≤ 150 km/h	10.000 m	5.000 m
150 < V ≤ 200 km/h	20.000 m	10.000 m

3. Η κατακόρυφη συναρμογή πρέπει, όσο είναι δυνατό, ν’ αποφεύγεται στα πρανή υπερύψωσης. Αν όμως αυτό δεν μπορεί να γίνει, θα εφαρμόζεται συναρμογή, με ακτίνα όσο το δυνατό μεγαλύτερη.

   Επίσης η κατακόρυφη συναρμογή κλίσεων πρέπει να τερματίζεται σε απόσταση τουλάχιστον 6m από την αρχή ή το τέλος κάθε συσκευής γραμμής (αλλαγής τροχιάς, συσκευής διαστολής κ.τλ.).

   Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, και για ταχύτητες μέχρι 100 km/h, επιτρέπεται η ύπαρξη καμπύλης κατακόρυφης συναρμογής κλίσεων και σε συσκευές γραμμής, εφόσον η ακτίνα της κυκλικής αυτής συναρμογής είναι τουλάχιστον 5.000 m.

   Τέλος οι κατακόρυφες συναρμογές πρέπει να αποφεύγονται στα, χωρίς έρμα, καταστρώματα μεταλλικών γεφυρών.

   Η υψομετρική πασσάλωση των κατακόρυφων συναρμογών κλίσης είναι υποχρεωτική.

4. Στις κατακόρυφες συναρμογές οι επιτρεπόμενες αναπτυσσόμενες κατακόρυφες επιταχύνσεις ορίζονται*:

   Σε κοίλα τόξα: 0,30 m/sec^2

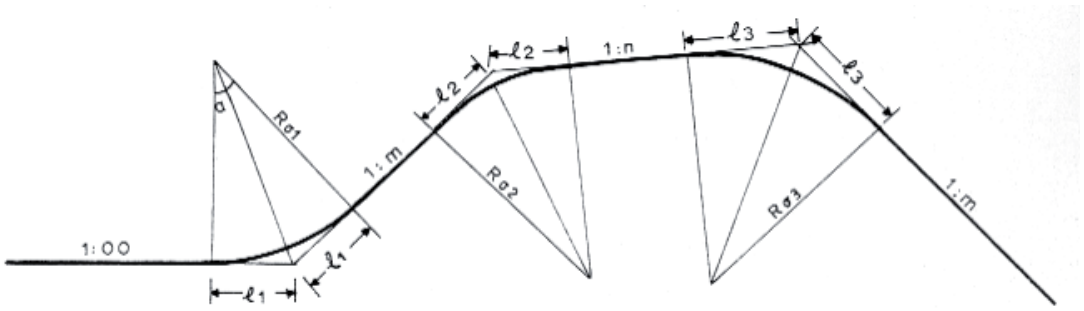
   Σε κυρτά τόξα: 0,20 m/sec^2

5. Το μήκος l των εφαπτόμενων των κατακόρυφων συναρμογών κλίσης δίνεται, με ικανοποιητική προσέγγιση, από τους εξής τύπους (βλ. Σχήμα 11):

Πίνακας 10 – Μήκη κατακόρυφων συναρμογών

α. Συναρμογή, οριζόντιου τμήματος γραμμής με κεκλιμένο, κλίσης 1:m	$l_1 = \frac{R\sigma_1}{2} \cdot \frac{1}{m}$	(24α)
β. Συναρμογή μεταξύ ομόσημων κλίσεων 1:m και 1: n:	$l_2 = \frac{R\sigma_2}{2}\left(\frac{1}{m} - \frac{1}{n}\right)$	(24β)
γ. Συναρμογή μεταξύ ετερόσημων κλίσεων 1:m και 1:n	$l_3 = \frac{R\sigma_3}{2}\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{n}\right)$	(24γ)

* δεν προβλέπεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

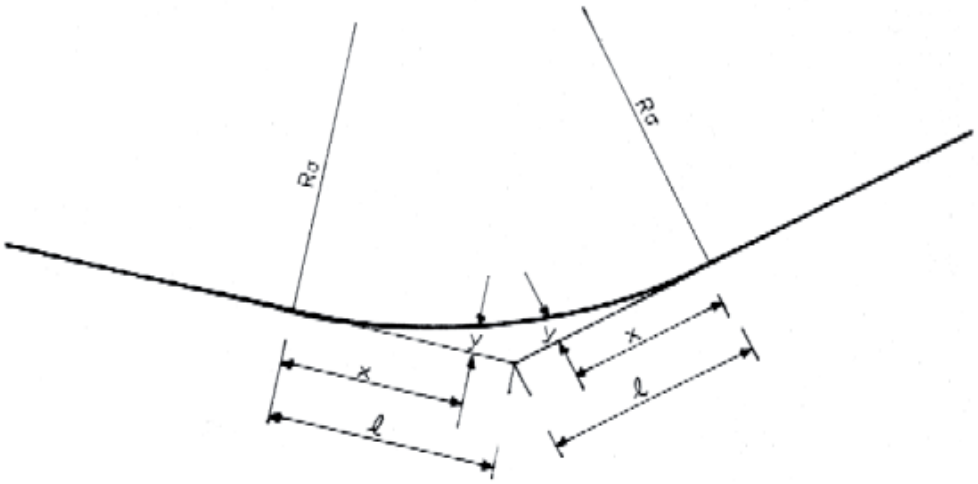


Σχήμα 11 – Κατακόρυφη συναρμογή διαφορετικών κλίσεων

6. Οι τεταγμένες y, για τη χάραξη της κυκλικής κατακόρυφης συναρμογής, δίνονται, με ικανοποιητική προσέγγιση, από τον τύπο:

$$y = \frac{X^2}{2R\sigma} \qquad (25) \quad (\text{βλ. Σχήμα 12})$$

Ως άξονας των τετμημένων χ θεωρείται η κάθε μια από τις συναρμοζόμενες κλίσεις και οι τεταγμένες y μετρώνται κάθετα στις κλίσεις αυτές.



Σχήμα 12 – Συντεταγμένες κατακόρυφης συναρμογής

Η αρχή των τετμημένων προσδιορίζεται από το μήκος *l* των εφαπτομένων, που υπολογίζεται με έναν από τους τύπους (24) της προηγούμενης παραγράφου.

5.11 Μέγιστη κατά μήκος κλίση12

Η μέγιστη κατά μήκος κλίση ορίζεται σε:

5.11.1 Ελεύθερη (εκτός σταθμών) γραμμή

- Καθορίζεται από το Δ.Υ.

12 Βλ. Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014.

- Κλίσεις έως 35‰ επιτρέπονται σε κύριες τροχιές σε νέες γραμμές κατηγορίας P1 (όπως ορίζεται στον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014) αποκλειστικά για επιβατική κυκλοφορία, με την προϋπόθεση ότι έχουν τηρηθεί οι ακόλουθες απαιτήσεις:

  α) η κλίση του μέσου προφίλ σε μήκος 10 km πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση από 25 ‰.

  β) το μέγιστο μήκος συνεχούς κλίσης 35‰ δεν υπερβαίνει τα 6 km.

5.11.2 Σήραγγες (νέες)

- Καθορίζεται από το Δ.Υ.

5.11.3 Σταθμοί/Στάσεις (νέοι/νέες)

- Έως 2,5‰ όταν προβλέπεται τακτική σύνδεση/αποσύνδεση οχημάτων.
- Έως 2,5‰ σε νέες τροχιές απόθεσης για τη στάθμευση τροχαίου υλικού, εκτός αν υπάρχει ειδική πρόβλεψη για την αποτροπή διαφυγής τροχαίου υλικού.

5.12 Αξονικά φορτία

Οι νέες γραμμές θα κατασκευάζονται κατά κανόνα για αξονικά φορτία 22,5 t ή όπως καθορίζεται από τον Δ.Υ.

5.13 Περιτύπωμα ελεύθερης διατομής13

1) Το άνω τμήμα του περιτυπώματος ελεύθερης διατομής καθορίζεται με βάση τα περιτυπώματα που επιλέγονται σύμφωνα με το σημείο 4.2.1 του Κανονισμού (ΕΕ) 1299/2014. Αυτά τα περιτυπώματα ορίζονται στο παράρτημα C και στο παράρτημα D, στοιχείο D4.8 του προτύπου EN 15273-3.

2) Το κάτω τμήμα του περιτυπώματος ελεύθερης διατομής είναι το GI2 όπως ορίζεται στο παράρτημα C του προτύπου EN 15273-3. Όταν οι τροχιές είναι εξοπλισμένες με μηχανισμούς πέδησης γραμμής, το περιτύπωμα ελεύθερης διατομής GI1 όπως ορίζεται στο παράρτημα C του προτύπου 15273-3 εφαρμόζεται για το κάτω τμήμα του περιτυπώματος.

3) Οι υπολογισμοί του περιτυπώματος ελεύθερης διατομής εκτελούνται με χρήση της κινηματικής μεθόδου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κεφαλαίων 5, 7, 10, καθώς και του παραρτήματος C και του παρατήματος D σημείο D.4.8 του προτύπου 15273-3.

Ο υπολογισμός περιτυπώματος ελεύθερης διατομής διεξάγεται σε χαρακτηριστικές διατομές σύμφωνα με τα κεφάλαια 5, 7, 10, το παράρτημα C και το σημείο D.4.8 του παραρτήματος D του προτύπου 15273-3.

Χαρακτηριστικές διατομές είναι:

α) τροχιά χωρίς υπερύψωση,

β) τροχιά με μέγιστη υπερύψωση,

γ) τροχιά με τεχνικό έργο πάνω από τη γραμμή

δ) οποιαδήποτε άλλη θέση όπου το προβλεπόμενο οριακό περιτύπωμα εγκατάστασης προσεγγίζεται από λιγότερο από 100 mm ή το ονομαστικό περιτύπωμα εγκατάστασης ή το ενιαίο περιτύπωμα προσεγγίζεται από λιγότερο από 50 mm.

13 Βλ. Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014.

5.14 Αξονική απόσταση σιδηροδρομικών γραμμών14

Η απόσταση μεταξύ γεωμετρικών αξόνων τροχιών καθορίζεται με βάση τα περιτυπώματα που επιλέγονται σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014.

Η ονομαστική οριζόντια απόσταση μεταξύ γεωμετρικών αξόνων τροχιών για νέες γραμμές καθορίζεται για τον σχεδιασμό και δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τις τιμές του πίνακα 11· λαμβάνονται δε υπόψη οι ανοχές σε αεροδυναμικές επιδράσεις.

Η απόσταση μεταξύ γεωμετρικών αξόνων τροχιών πρέπει να πληροί τουλάχιστον τις απαιτήσεις για την οριακή απόσταση εγκατάστασης μεταξύ γεωμετρικών αξόνων τροχιών, η οποία ορίζεται σύμφωνα με το κεφάλαιο 9 του προτύπου ΕΝ 15273-3.

Πίνακας 11 – Αξονική απόσταση γραμμών

ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΑΞΟΝΩΝ ΤΡΟΧΙΩΝ
160 < V ≤ 200km/h	3,80 m
200 < V ≤ 250km/h	4,00 m
200 < V ≤ 250km/h	4,20 m
V > 300km/h	4,50 m

14 Βλ. Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014.

Βιβλιογραφία

[1] ΝΚΕΓ*: Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000)*

[2] Κανονισμός Κινήσεως

[3] Οδηγία 2016/797 ΕΕ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Μαΐου 2016, σχετικά με τη διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.*

[4] Ν. 4632/2019 (ΦΕΚ Α 159 - 14.10.2019) - *Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2016/797, 2016/798 και 2016/2370 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και άλλες διατάξεις.*

[5] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1299/2014, *της Επιτροπής της 18ης Νοεμβρίου 2014 σχετικά με την τεχνική προδιαγραφή διαλειτουργικότητας για το υποσύστημα «υποδομή» του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.*

2021-05-21 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές

General requirements for rail tracks laying - Geometric tolerances - Typical cross sections

Κλάση τιμολόγησης: **12**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Γενικές απαιτήσεις σιδηροδρομικών γραμμών.....

5.2 Όρια γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής.....

5.3 Τυπικές διατομές γραμμής.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των γενικών διατάξεων για τη στρώση σιδηροδρομικών γραμμών. Επίσης αναφέρονται τα όρια των γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής, και δίδονται τυπικές διατομές της γραμμής.

Ο τρόπος κατασκευής της σιδηροδρομικής υποδομής περιγράφεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20. Για γραμμές με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) λαμβάνεται υπόψη και η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10. Για την καταγραφή των σφαλμάτων γραμμής με το καταγραφικό όχημα ΕΜ-120 του Ο.Σ.Ε. λαμβάνεται υπόψη η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 13848-1	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 1: Characterization of track geometry -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροτροχιές - Ποιότητα της γεωμετρίας των σιδηροτροχιών - Μέρος 1: Χαρακτηρισμός της γεωμετρίας των σιδηροτροχιών*
ΕΛΟΤ EN 13848-5	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 5: Geometric quality levels - Plain line, switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροτροχιές - Ποιότητα της γεωμετρίας των σιδηροτροχιών - Μέρος 5: Επίπεδα ποιότητας γεωμετρίας - Απλή γραμμή,σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις.*

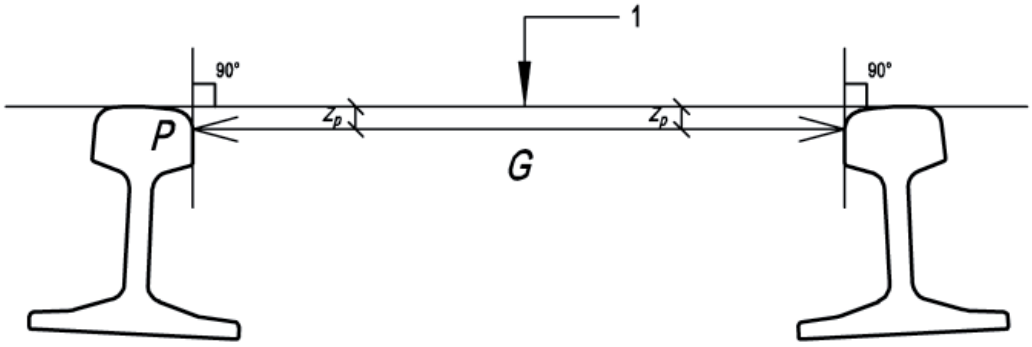
3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εύρος γραμμής

Ως εύρος σιδηροδρομικής γραμμής (G) ορίζεται η απόσταση των δύο σιδηροτροχιών, μετρούμενη μεταξύ των εσωτερικών παρειών των κεφαλών τους και σε στάθμη 14 mm (Zp) κάτω από την επιφάνεια κύλισης.

Το κανονικό εύρος γραμμής, που εφαρμόζεται στις ευθυγραμμίες και τις καμπύλες με μεγάλη ακτίνα, είναι 1435 mm.



Υπόμνημα

1 Επιφάνεια κύλισης

Σχήμα 1 – Εύρος γραμμής

3.2 Επίκλιση της σιδηροτροχιάς1

Ορίζεται ως η γωνία που σχηματίζει ο άξονας συμμετρίας της διατομής της σιδηροτροχιάς (τοποθετημένης και συνδεδεμένης με τον στρωτήρα), με την κατακόρυφο στο επίπεδο κύλισης.

Η επίκλιση σιδηροτροχιών ως προς την κατακόρυφο είναι 1/20 ή 1/40 και σε σιδηροτροχιές εντός των αλλαγών τροχιάς θα είναι είτε μηδενική ή 1/20 ή 1/40. Η επίκλιση της σιδηροτροχιάς καθορίζεται από τον Διαχειριστή Υποδομής (Δ.Υ.)

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικές απαιτήσεις σιδηροδρομικών γραμμών

5.1.1 Διαπλάτυνση εύρους

1. Το εύρος γραμμής αυξάνεται στις καμπύλες με μικρή ακτίνα, για τις οποίες προβλέπονται διαπλατύνσεις, που ορίζονται, κατά περίπτωση, ως εξής[2]:

   - Σε γραμμή με ξύλινους ή μεταλλικούς στρωτήρες, σύμφωνα με τον Πίνακα 1:

1 Βλ. Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014.

2 Βλ. Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής, 2000.

Πίνακας 1 – Διαπλάτυνση σε γραμμή με ξύλινους ή μεταλλικούς στρωτήρες

Ακτίνα καμπύλης (m)	Διαπλάτυνση (mm)	Εύρος γραμμής (mm)
Ευθυγραμμία και καμπύλη με ακτίνα: R ≥ 400	0	1435
400 > R ≥ 350	5	1440
350 > R ≥ 300	10	1445
300 > R ≥ 250	15	1450
250 > R	20	1455

- Σε γραμμή με διμερείς στρωτήρες από οπλισμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τον Πίνακα 2:

Πίνακας 2 – Διαπλάτυνση σε γραμμή με διμερείς στρωτήρες από οπλισμένο σκυρόδεμα

Ακτίνα καμπύλης (m)	Διαπλάτυνση (mm)	Εύρος γραμμής (mm)
Ευθυγραμμία και καμπύλη με ακτίνα: R ≥ 600	0	1435
Καμπύλη με ακτίνα: 300 ≤ R < 600	5	1440

- Σε γραμμή με ολόσωμους στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τον Πίνακα 3:

Πίνακας 3 – Διαπλάτυνση σε γραμμή με ολόσωμους στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα

Ακτίνα καμπύλης (m)	Διαπλάτυνση (mm)	Εύρος γραμμής (mm)
Ευθυγραμμία και καμπύλη: R ≥ 400	0	1435
400 > R ≥ 300	5	1440
300 > R > 250	10	1445

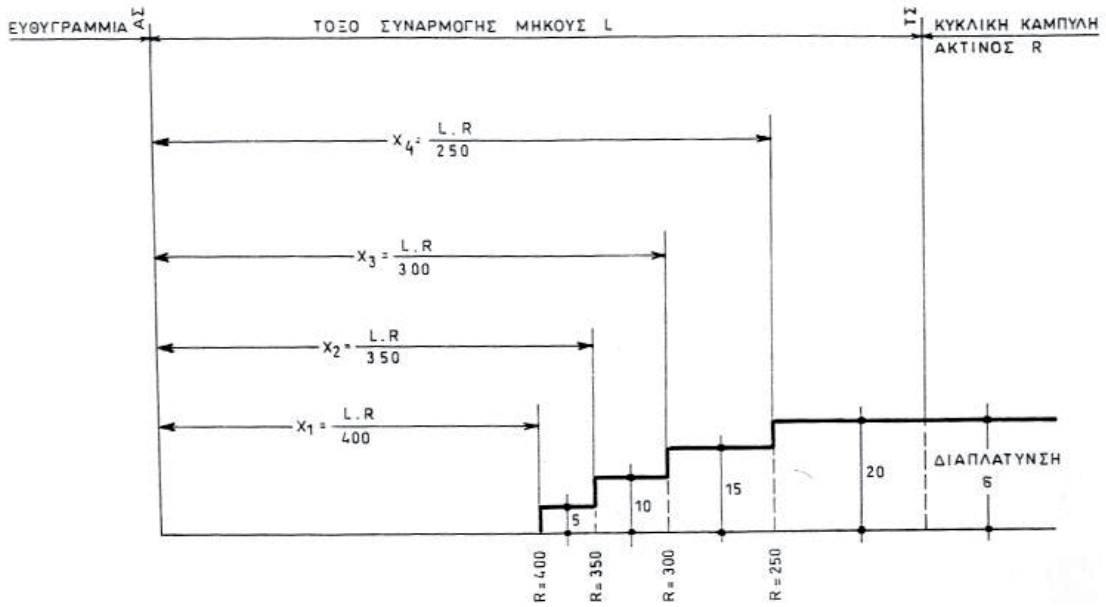
2. Οι τιμές των Πινάκων 1,2 και 3 δεν ισχύουν στις αλλαγές τροχιάς, για τις οποίες οι διαπλατύνσεις καθορίζονται στα ειδικά σχέδιά τους.

3. Η διαπλάτυνση διαμορφώνεται στην καμπύλη συναρμογής, με μετατόπιση της εσωτερικής σιδηροτροχιάς προς το εσωτερικό της καμπύλης.

4. Η μετάβαση από το κανονικό εύρος στο αυξημένο για τις καμπύλες, όπως ορίζουν οι Πίνακες 1, 2 και 3, γίνεται κλιμακωτά, ως εξής.

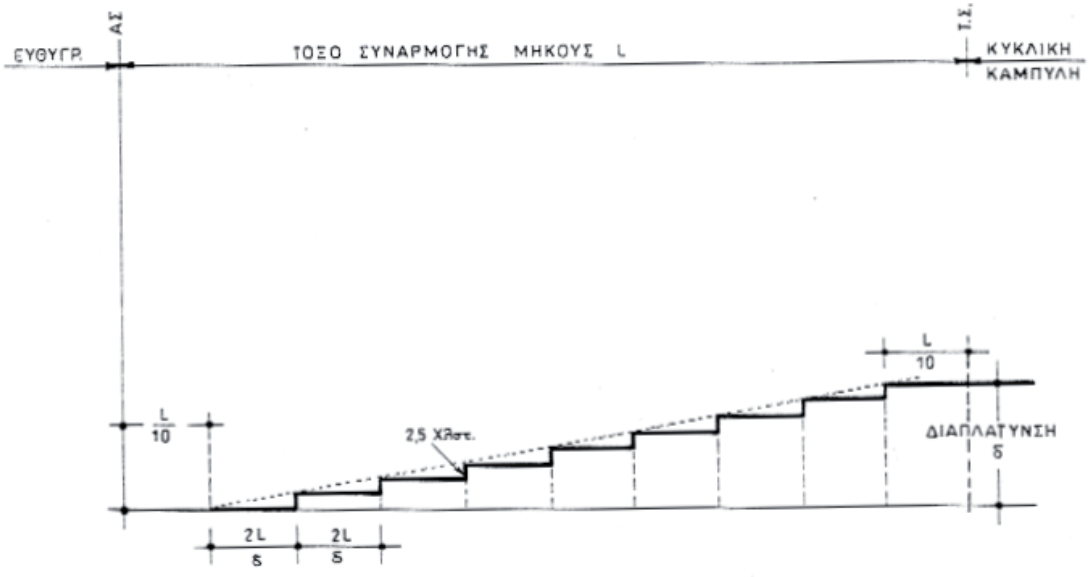
   - Σε γραμμές με μεταλλικούς ή ολόσωμους στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα η διαπλάτυνση κλιμακώνεται ανά 5mm. Στο διάγραμμα του Σχήματος 2 φαίνεται η κλιμάκωση για την περίπτωση των μεταλλικών στρωτήρων.

   - Για την περίπτωση ολόσωμων στρωτήρων από προεντεταμένο σκυρόδεμα το διάγραμμα προσαρμόζεται αναλόγως.



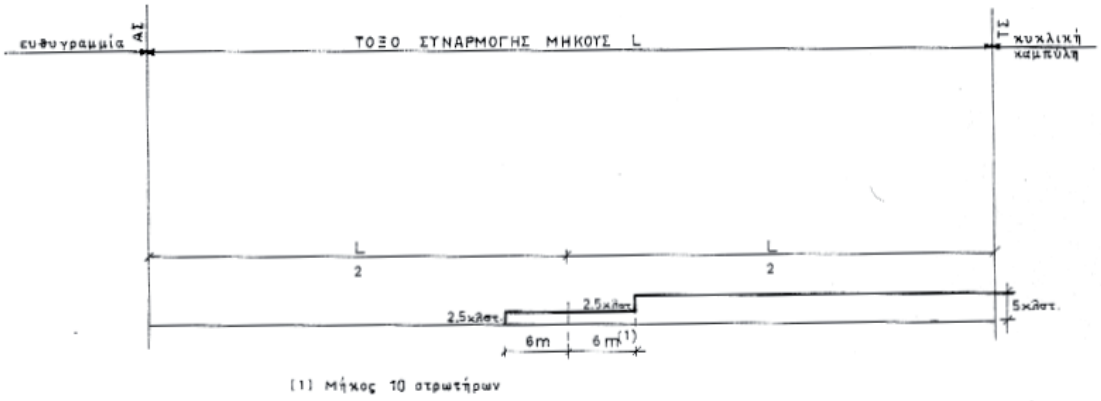
Σχήμα 2 – Προσαρμογή διαπλάτυνσης σε γραμμή με μεταλλικούς στρωτήρες

- Σε γραμμή με ξύλινους στρωτήρες η διαπλάτυνση κλιμακώνεται ανά 2,5 mm, σύμφωνα με το διάγραμμα του Σχήματος 3:



Σχήμα 3 – Προσαρμογή διαπλάτυνσης σε γραμμή με ξύλινους στρωτήρες

- Σε γραμμή με διμερείς στρωτήρες από οπλισμένο σκυρόδεμα η διαπλάτυνση κλιμακώνεται ανά 2,5 mm, σύμφωνα με το διάγραμμα του Σχήματος 4:



Σχήμα 4 – Προσαρμογή διαπλάτυνσης σε γραμμή με διμερείς στρωτήρες

5. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, όπου δεν υπάρχει καμπύλη συναρμογής, η διαπλάτυνση διαμορφώνεται κλιμακωτά στο ακραίο, προς την καμπύλη, τμήμα της γειτονικής ευθυγραμμίας, έτσι ώστε στην αρχή της κυκλικής καμπύλης η διαπλάτυνση να έχει πάρει την απαιτούμενη, τελική τιμή της.

5.1.2 Επιλογή υλικών επιδομής για διάφορες ταχύτητες

Ο συνδυασμός των κατάλληλων υλικών για γραμμές που σχεδιάζονται για διάφορα επίπεδα ταχυτήτων θα επιλέγεται από τον πίνακα 4:

Πίνακας 4 – Συνδυασμός υλικών επιδομής για διάφορα επίπεδα ταχυτήτων

ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	ΣΥΝΔΕ-ΣΜΟΣ	ΣΙΔ/ΧΙΑ	ΣΚΥΡΟ [dRi]	ΤΑΧΥΤΗΤΑ <120 km/h	ΤΑΧΥΤΗΤΑ 120-160 km/h	ΤΑΧΥΤΗΤΑ 160-200 km/h	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	οιοσδήποτε	≥46 Kg/m		X			
ΞΥΛΙΝΟΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	"K"	54 E1	<8	X			Δεν θα χρησιμοποιείται σε νέες ή ανακαινιζόμενες γραμμές.
			8-16		X		
			1) > (14) 16		X		
	SKL 12	54 E1	<8	X			1. Δεν θα χρησιμοποιείται σε νέες ή ανακαινιζόμενες γραμμές. 2. Για v=160-200 km/h ο συνδυασμός υλικών θα ισχύει μόνον σε παλαιότερα ανακαινισθείσες γραμμές
			8-16		X		
			1) > (14) 16			(X)	
ΔΙΜΕΡΗΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	RN	54 E1	<8	X			Δεν θα χρησιμοποιείται σε νέες ή ανακαινιζόμενες γραμμές.
			8-16		X		
			1) > (14) 16		X		
	NABLA ή SKL ET	54 E1	<8	X			1. Θα χρησιμοποιείται εφ' εξής σε ανακαινιζόμενες ή νέες γραμμές για v<=160km/h, εφ' όσον για διάφορους λόγους δεν χρησιμοποιείται σιδ/χιά 60 E1 2. Για v=160-200 km/h ο συνδυασμός υλικών θα ισχύει μόνον σε παλαιότερα ανακαινισθείσες γραμμές
			8-16		X		
			1) > (14) 16			(X)	
ΟΛΟΣΩΜΟΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	SKL 14	54 E1	<8	X			1. Θα χρησιμοποιείται εφ' εξής σε ανακαινιζόμενες ή νέες γραμμές για v<=160km/h, εφ' όσον για διάφορους λόγους δεν χρησιμοποιείται σιδ/χιά 60 E1 2. Για v=160-200 km/h θα χρησιμοποιείται σιδ/χιά 60 E1 , και κατ' εξαίρεση 54 E1
			8-16		X		
			1) > (14) 16			(X)	
	SKL 14	60 E1	<8	X			Θα χρησιμοποιείται σε ανακαινιζόμενες ή νέες γραμμές ανεξαρτήτως ταχύτητας, εφ' όσον για διάφορους λόγους δεν χρησιμοποιείται σιδ/χιά 54 E1
			8-16		X		
			> (14) 16			X	

1) Σε γραμμές για v= 160-200 km/h θα χρησιμοποιείται σκύρο ποιότητας dRi >= 16, και κατ' εξαίρεση ποιότητας dRi=14-16

5.2 Όρια γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής

5.2.1 Γενικά

1. Ο καθορισμός των ορίων σφαλμάτων γραμμής αφορά την ασφαλή λειτουργία της γραμμής και τον προγραμματισμό συντήρησης και την επιβολή βραδυπορικών.

2. Τα όρια που τίθενται στους αντίστοιχους πίνακες για τα γεωμετρικά σφάλματα γραμμής δεν ισχύουν στις περιοχές των αλλαγών τροχιάς. Σ’ αυτές ο έλεγχος δεν θα γίνεται μέσω του καταγραφικού οχήματος σφαλμάτων γραμμής αλλά βάσει μετρήσεων με ειδικό εξοπλισμό.

3. Τα όρια σφαλμάτων νέων γραμμών πριν δοθούν στην κυκλοφορία περιγράφονται στο άρθρο 12 του Νέου Κανονισμού Επιδομής (ΝΚΕΓ) και αφορούν το επίπεδο Α.

5.2.2 Κατηγορίες ταχυτήτων – επίπεδο κατάστασης γραμμής

5.2.2.1 Κατηγορίες ταχυτήτων

Για τη θέσπιση ορίων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής ορίζονται έξι (6) κατηγορίες γραμμής από άποψη μεγίστων επιτρεπομένων ταχυτήτων οι οποίες αναγράφονται στον Πίνακα 5:

Πίνακας 5 – Κατηγορίας γραμμής ανά ταχύτητα V

Κατηγορία Γραμμής	Για ταχύτητα V [km/h]
T1	$V \leq 60$
T2	$60 < V \leq 80$
T3	$80 < V \leq 120$
T4	$120 < V \leq 160$
T5	$160 < V \leq 200$
T6	$200 < V \leq 250$

5.2.2.2 Επίπεδο κατάστασης γραμμής

Για κάθε μία από τις ανωτέρω κατηγορίες γραμμής ορίζονται τρία (3) επίπεδα κατάστασης της γραμμής (Ε1, Ε2, Ε3), για τα οποία καθορίζονται συγκεκριμένα ανώτατα όρια μεμονωμένων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής σύμφωνα με τον Πίνακα 6:

Πίνακας 6 – Κατηγορίας γραμμής ανά ταχύτητα V

Επίπεδο κατάστασης γραμμής	Ανώτατα όρια μεμονομένων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής
E1[3]	Όριο επαγρύπνησης: Τιμή της οποίας η υπέρβαση απαιτεί να αναλυθεί η γεωμετρία της τροχιάς της γραμμής και να εξετασθεί κατά τις προγραμματισμένες εργασίες συντήρησης.
E2[4]	Όριο παρέμβασης: Τιμή της οποίας η υπέρβαση απαιτεί διορθωτικά μέτρα συντήρησης ώστε να μην προκύψει το όριο άμεσης κινητοποίησης E3 πριν από την επόμενη επιθεώρηση.
E3[5]	Όριο άμεσης κινητοποίησης: Τιμή της οποίας η υπέρβαση έχει ως αποτέλεσμα τη λήψη μέτρων από τον Διαχειριστή Υποδομής ώστε να μειωθεί σε αποδεκτό επίπεδο ο κίνδυνος εκτροχιασμού. Τούτο είναι δυνατόν να συνίσταται σε κλείσιμο της γραμμής, μείωση της ταχύτητας ή διόρθωση της γεωμετρίας της γραμμής.

5.2.3 Όρια γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής

Σύμφωνα με τους ανωτέρω ορισμούς των κατηγοριών και επιπέδων κατάστασης γραμμής, τα τιθέμενα αντίστοιχα όρια των γεωμετρικών σφαλμάτων για:

- εύρος γραμμής
- μηκοτομικά (υψομετρικά) σφάλματα
- εγκάρσια υψομετρικά σφάλματα
- οριζοντιογραφικά σφάλματα
- στρεβλότητα

ορίζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

5.2.3.1 Εύρος γραμμής

5.2.3.1.1 Μεμονωμένα σφάλματα εύρους

Μεμονωμένο σφάλμα θεωρείται η απόκλιση της μέγιστης μετρηθείσας τιμής ως προς την ονομαστική τιμή του εύρους (1435 mm). Οι μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις δίδονται στον Πίνακα 7.

3 Αντιστοιχία με AL: Alert Limit σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13848-5

4 Αντιστοιχία με IL: Intervention Limit σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13848-5

5 Αντιστοιχία με IAL: Immediate Action Limit σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13848-5

Πίνακας 7 – Μεμονωμένα σφάλματα εύρους

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ		ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (mm)					
		E1		E2		E3	
		min	max	min	max	min	max
T1	V ≤ 60	-5	25	-8	32	-9	35
T2	60 < V ≤ 80	-5	22	-8	29	-9	32
T3	80 < V ≤ 120	-4	20	-6	27	-8	30
T4	120 < V ≤ 160	-3	16	-5	23	-7	27
T5	160 < V ≤ 200	-2	13	-4	20	-6	25
T6	200 < V ≤ 250	-2	10	-3	16	-5	22

5.2.3.1.2 Μέσο σφάλμα σε μήκος 100 m

Το μέσο σφάλμα είναι η απόκλιση του μέσου όρου των μετρηθεισών τιμών σε μήκος 100 m ως προς την ονομαστική τιμή του εύρους (1435 mm). Οι μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις δίδονται στον Πίνακα 8.

Πίνακας 8 – Μέσο σφάλμα εύρους σε μήκος 100 m

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ		ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (mm)					
		E1		E2		E3	
		min	max	min	max	min	max
T1	V ≤ 60	-5	25	-7	32	-8	35
T2	60 < V ≤ 80	-5	22	-7	29	-8	32
T3	80 < V ≤ 120	-4	20	-6	27	-7	30
T4	120 < V ≤ 160	-3	16	-4	23	-5	27
T5	160 < V ≤ 200	-2	13	-3	20	-4	25
T6	200 < V ≤ 250	-2	10	-2	16	-3	22

5.2.3.1.3 Προσαρμογή των ορίων σε κυκλικά τόξα μικρής ακτίνας

Οι οριακές τιμές σε κυκλικά τόξα μικρής ακτίνας πρέπει να αυξάνονται σύμφωνα με την παράγραφο 5.2 της παρούσας.

5.2.3.2 Μηκοτομικά (υψομετρικά) σφάλματα

Η υψομετρική θέση της γραμμής (μηκοτομή) αναφέρεται στην περίπτωση κυκλικών τόξων στην εσωτερική - μη υπερυψωμένη- σιδηροτροχιά της γραμμής. Τα μεμονωμένα μηκοτομικά σφάλματα (απόκλιση της μέγιστης τιμής από τον μέσο όρο) θα τηρούν τα όρια του Πίνακα 9.

Πίνακας 9 – Μεμονωμένα μηκοτομικά σφάλματα

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ		ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ [mm]					
		E1		E2		E3	
		D1	D2	D1	D2	D1	D2
T1	≤ 60	18		21		27	
T2	60<v≤80	17		20		26	
T3	80<v≤120	14		17		21	
T4	120<v≤160	11		14		17	
T5	160<v≤200	9	20	12	23	15	33
T6	200<v≤250	7	18	9	20	12	28

Σημείωση: Οι κατηγορίες D1 - D2 αναφέρονται σε κυματομορφές σφαλμάτων με μήκη:

για την κατηγορία D1: 3m < λ ≤ 25m,

για την κατηγορία D2: 25m < λ ≤ 70m.

5.2.3.3 Εγκάρσια υψομετρικά σφάλματα

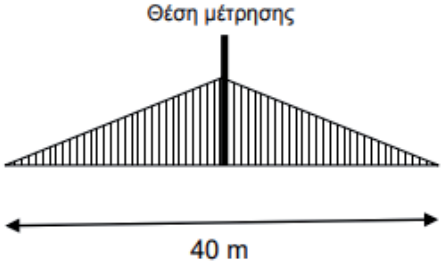
5.2.3.3.1 Γενικά

Το σφάλμα που καταγράφεται υπολογίζεται από τη διαφορά της μετρούμενης τιμής από τον μέσο όρο (Μ.Ο.) των τιμών σε ένα συγκεκριμένο μήκος εκατέρωθεν της τρέχουσας θέσης μέτρησης, δηλ.

Σφάλμα = μετρούμενη τιμή στην τρέχουσα θέση – Μ.Ο τιμών εκατέρωθεν της τρέχουσας θέσης

5.2.3.3.2 Όρια εγκάρσιου υψομετρικού σφάλματος

Τα μεμονωμένα εγκάρσια υψομετρικά σφάλματα (απόκλιση της μέγιστης τιμής από τον μέσο όρο) θα τηρούν τα όρια του Πίνακα 10. Η βάση μέτρησης για την εμφάνιση των σφαλμάτων ορίζεται σε 40 m. Ο μέσος όρος θα υπολογίζεται σε μήκος 40 m (20 m προ και μετά τη μετρούμενη τιμή) με τριγωνική κατανομή, βλ. Σχήμα 5:



Σχήμα 5 – Επεξεργασμένος Μ.Ο. τιμών σφαλμάτων

Πίνακας 10 – Μεμονωμένα εγκάρσια υψομετρικά σφάλματα

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ		ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ [mm]		
		E1	E2	E3
T1	≤ 60	10	13	15
T2	60<v≤80	10	13	15
T3	80<v≤120	8	11	13
T4	120<v≤160	7	9	11
T5	160<v≤200	6	8	10
T6	200<v≤250	5	7	9

5.2.3.4 Οριζοντιογραφικά σφάλματα

Τα μεμονωμένα οριζοντιογραφικά σφάλματα (απόκλιση της μέγιστης τιμής από τον μέσο όρο) θα τηρούν τα όρια του Πίνακα 11.

Πίνακας 11 – Μεμονωμένα οριζοντιογραφικά σφάλματα

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ		ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ [mm]					
		E1		E2		E3	
		D1	D2	D1	D2	D1	D2
T1	≤ 60	15		17		22	
T2	60<v≤80	15		17		22	
T3	80<v≤120	11		13		17	
T4	120<v≤160	9		11		13	
T5	160<v≤200	7	15	9	17	11	24
T6	200<v≤250	6	13	7	14	9	20

5.2.3.5 Στρεβλότητα

5.2.3.5.1 Στρεβλότητα μετρούμενη από τον μηδενικό άξονα ως προς τη μέγιστη τιμή

Για τη μέτρηση της στρεβλότητας με **βάση 3 m** ισχύουν οι τιμές του Πίνακα 12 :

Πίνακας 12: Στρεβλότητα από τον μηδενικό άξονα ως προς τη μέγιστη τιμή- βάση 3m

ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ [mm/m]		
	E1	E2	E3
≤ 160	4	5	6
> 160	3,8	4,5	5

Για τη μέτρηση της στρεβλότητας με **βάση 9 m** ισχύουν οι τιμές του Πίνακα 13:

Πίνακας 13: Στρεβλότητα από τον μηδενικό άξονα ως προς τη μέγιστη τιμή - βάση 9m

ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ [mm/m]		
	E1	E2	E3
≤ 160	3,2	3,5	4
> 160	3	3,2	3,6

Για τη μέτρηση της στρεβλότητας με **βάση 16 m** ισχύουν οι τιμές του Πίνακα 14.

Πίνακας 14: Στρεβλότητα από τον μηδενικό άξονα ως προς τη μέγιστη τιμή - βάση 16 m

ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ [mm/m]		
	E1	E2	E3
≤ 160	2,8	3	3,5
> 160	2,6	2,8	3,2

5.2.4 Ενέργειες σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων επιπέδου E3

5.2.4.1 Υπέρβαση ορίων σφαλμάτων εύρους, μηκοτομικών και οριζοντιογραφικών

Σε περίπτωση υπέρβασης της τιμής E3 (για όλα τα σφάλματα πλην στρεβλότητας) επιβάλλεται μείωση της μέγιστης ταχύτητας των συρμών έως εκείνο το επίπεδο ταχύτητας όπου το σφάλμα ευρίσκεται εντός των επιτρεπόμενων ορίων (σε ιδιαίτερα έντονες υπερβάσεις μπορεί η μείωση της ταχύτητας να περιλαμβάνει περισσότερα επίπεδα σύμφωνα με τους Πίνακες ορίων).

Επιπλέον ισχύουν τα εξής:

i. Σε υπέρβαση της τιμής Ε3 για ταχύτητες v ≤ 60Km/h πρέπει να γίνει μείωση ταχύτητας κατ’ ελάχιστον 50%.

ii. Σε υπέρβαση της τιμής Ε3 για το εύρος, η απόφαση για τη λήψη ενδεδειγμένων μέτρων πρέπει να γίνει μετά από πραγματογνωμοσύνη της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας.

5.2.4.2 Υπέρβαση ορίων στρεβλότητας

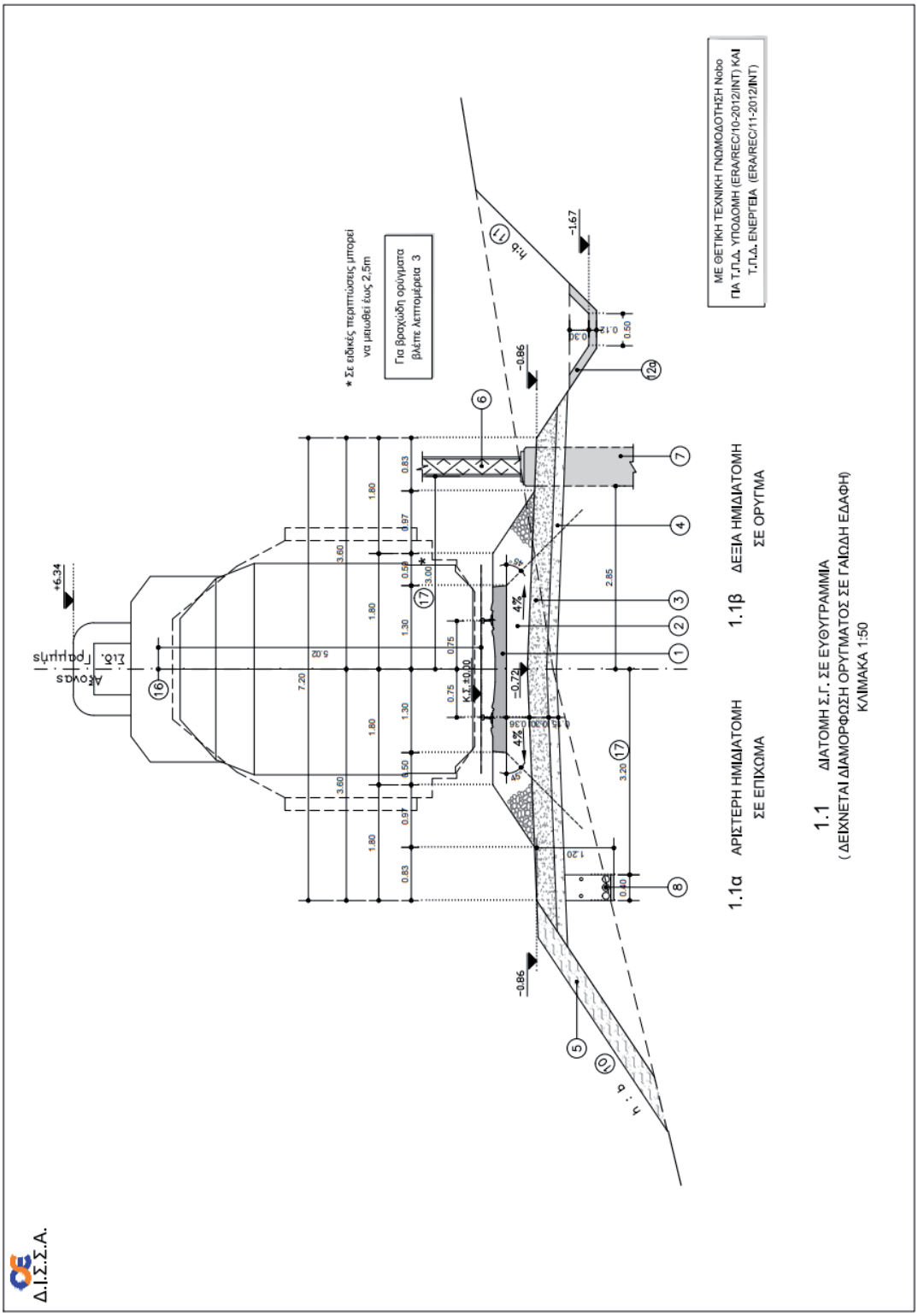
Στην περίπτωση υπέρβαση της τιμής στρεβλότητας των 7,0 mm/m μετρουμένων με βάση 3m (απόσταση του μηδενικού άξονα από την αιχμή) επιβάλλεται κλείσιμο της γραμμής και άμεση αποκατάσταση της υψομετρικής θέσης της γραμμής.

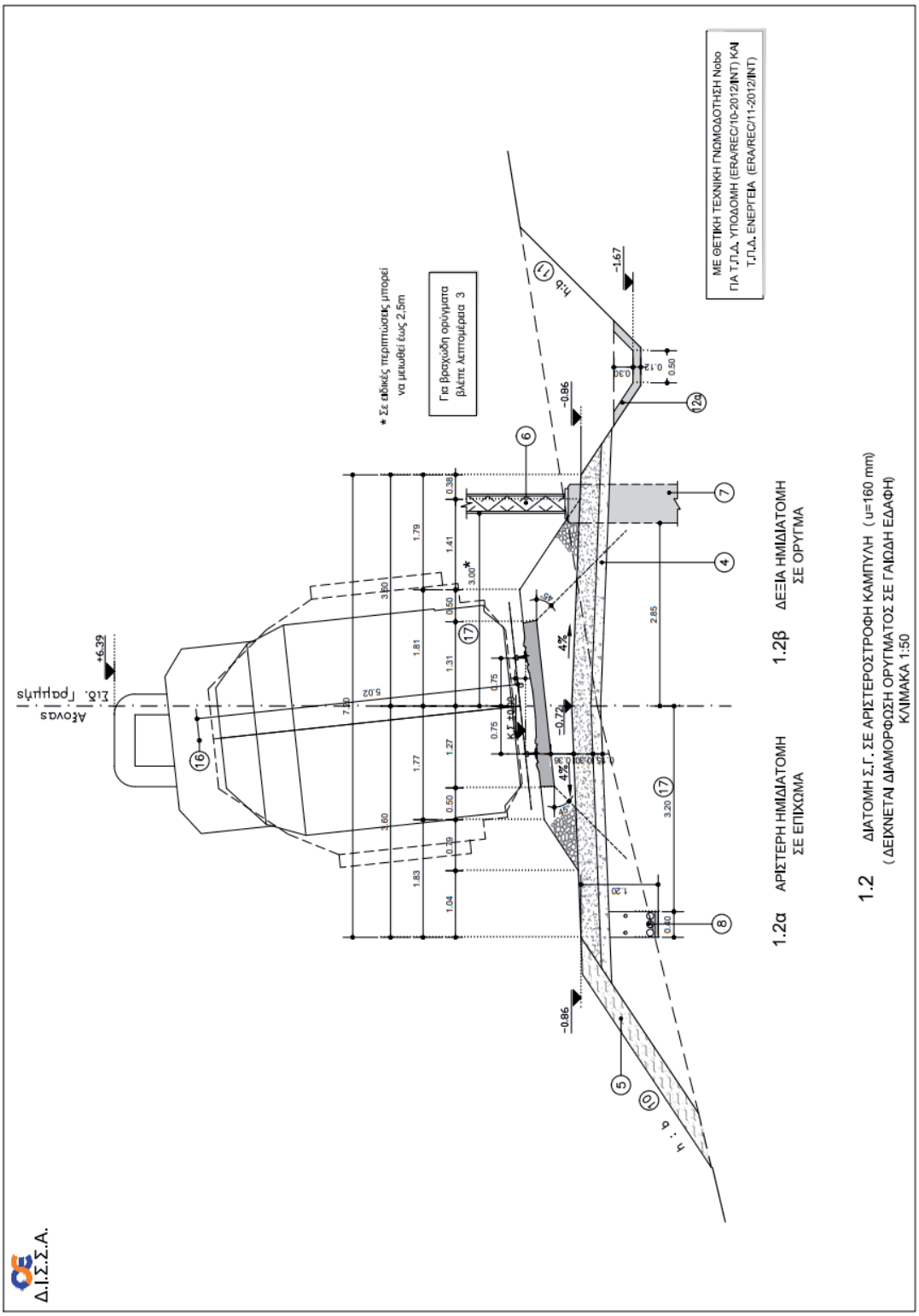
Σε περίπτωση υπέρβασης των λοιπών τιμών Ε3 για τη στρεβλότητα απαιτείται αποκατάσταση του σφάλματος εντός μέγιστου διαστήματος 48 ωρών.

5.3 Τυπικές διατομές γραμμής

Παρακάτω δίδονται τυπικές διατομές γραμμής σε ευθυγραμμία και καμπύλη για τις συνηθέστερες περιπτώσεις στρώσης[6].

[6] *ΟΣΕ, Διεύθυνση στρατηγικού Σχεδιασμού & Ανάπτυξης (Δ.Ι.Σ.Σ.Α.) - Τυπικές διατομές έργων μονής και διπλής σιδηροδρομικής γραμμής για συμβατικό σιδηρόδρομο και σιδηρόδρομο υψηλών ταχυτήτων (V≤* 200 km/h), Ιούλιος 2014

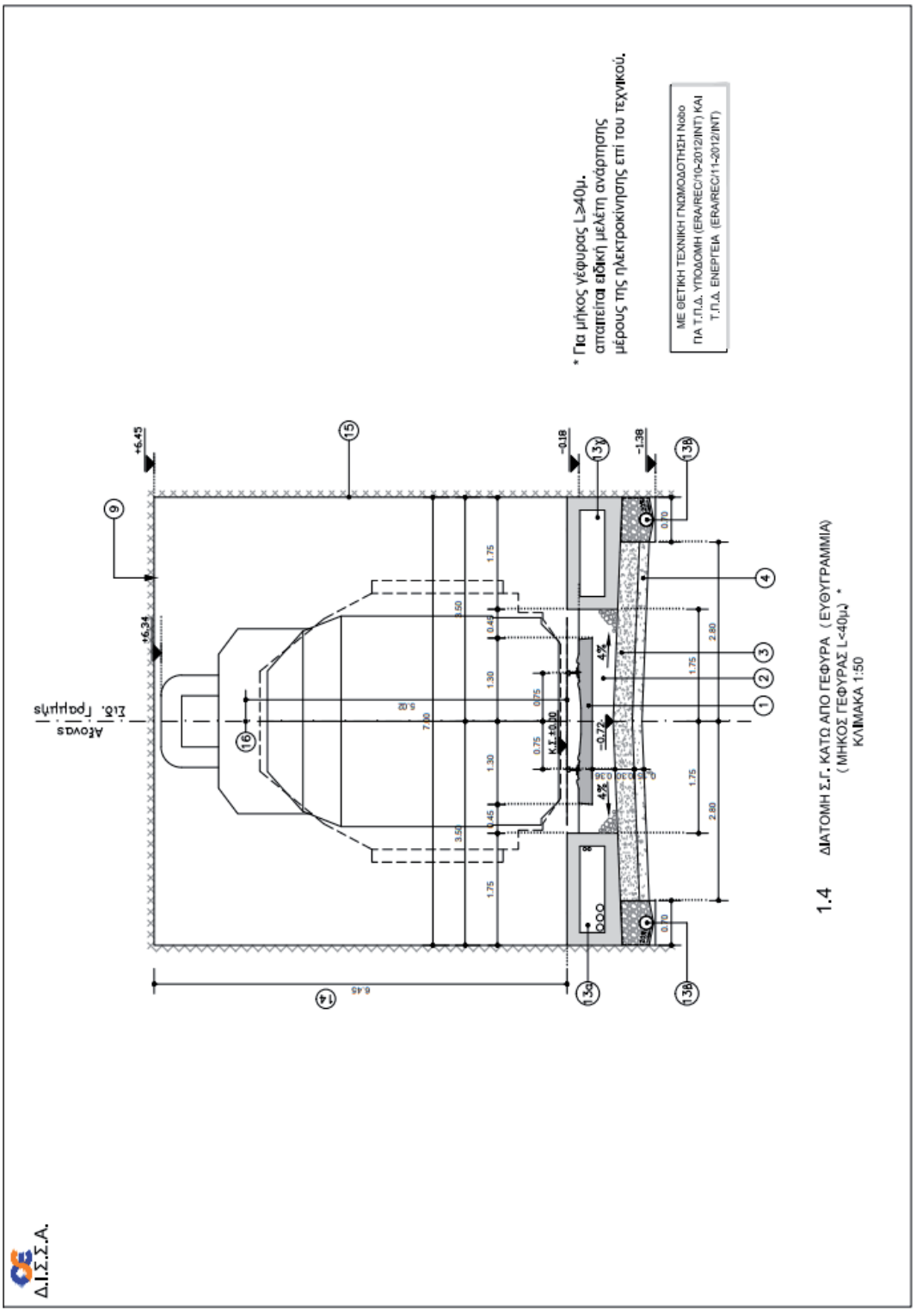

Δ.Ι.Σ.Σ.Α.
ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Nobo
ΓΙΑ Τ.Γ.Π.Δ. ΥΠΟΔΟΜΗ (ERA/REC/10-2012/INT) ΚΑΙ
Τ.Γ.Π.Δ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ERA/REC/11-2012/INT)
Για βραχώδη ορύγματα
βλέπε λεπτομέρεια 3
* Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί
να μειωθεί έως 2,5m
1.1 ΔΙΑΤΟΜΗ Σ.Γ. ΣΕ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
(ΔΕΙΧΝΕΤΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ ΣΕ ΓΑΙΩΔΗ ΕΔΑΦΗ)
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
1.1α ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΗΜΙΔΙΑΤΟΜΗ
ΣΕ ΕΠΙΧΩΜΑ
1.1β ΔΕΞΙΑ ΗΜΙΔΙΑΤΟΜΗ
ΣΕ ΟΡΥΓΜΑ

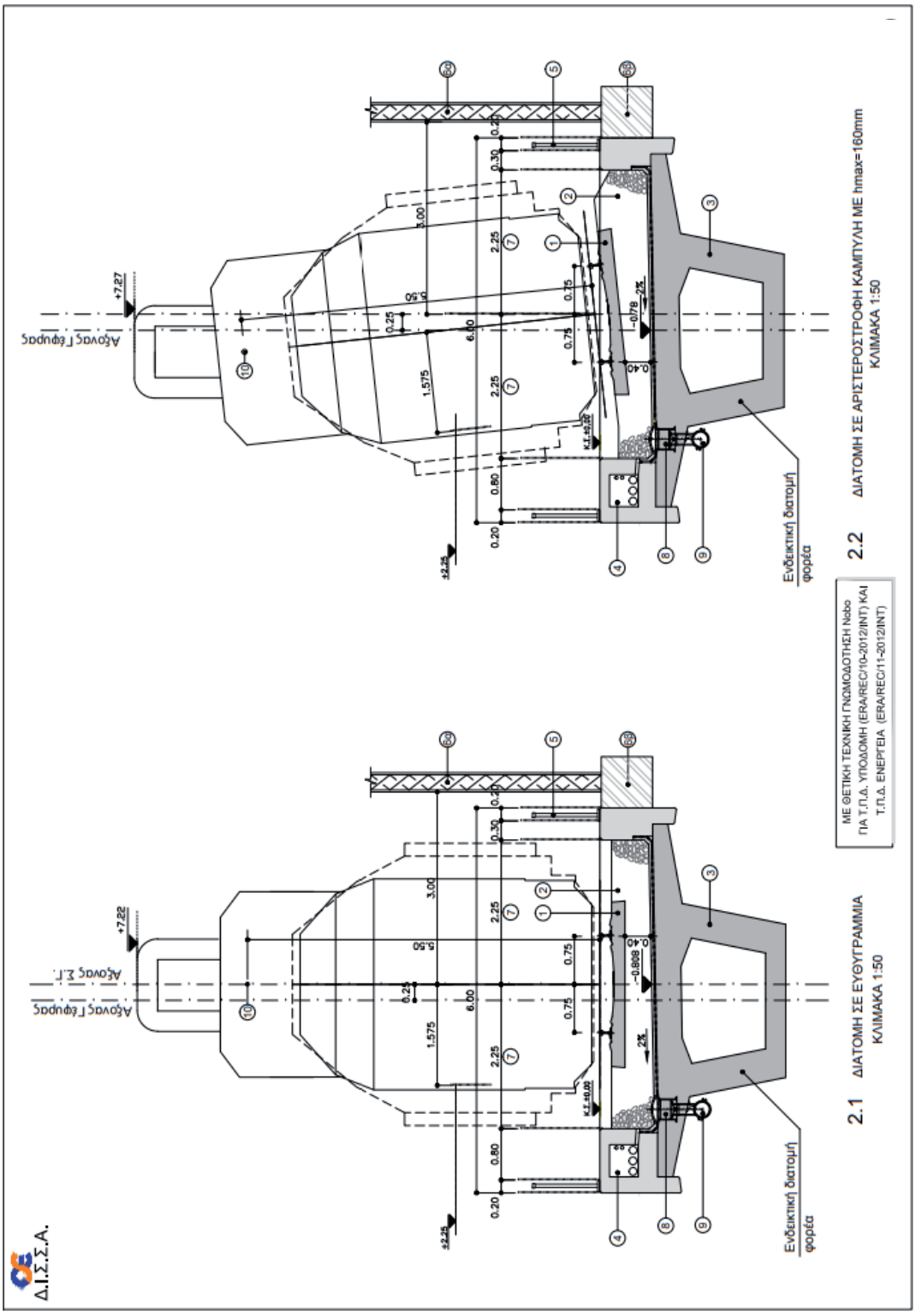


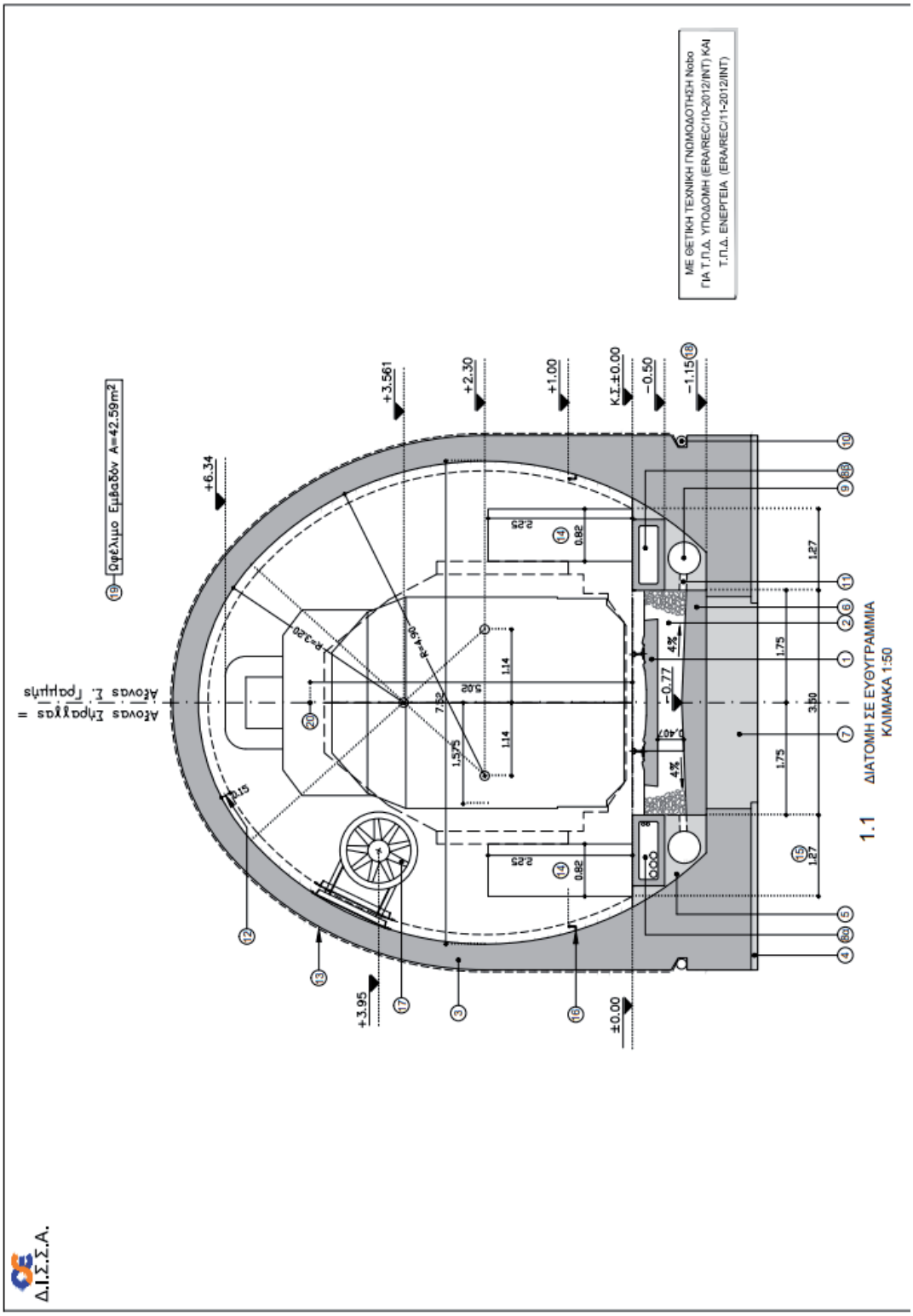
1.2 ΔΙΑΤΟΜΗ Σ.Γ. ΣΕ ΑΡΙΣΤΕΡΟΣΤΡΟΦΗ ΚΑΜΠΥΛΗ (u=160 mm)
(ΔΕΙΧΝΕΤΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ ΣΕ ΓΑΙΩΔΗ ΕΔΑΦΗ)
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

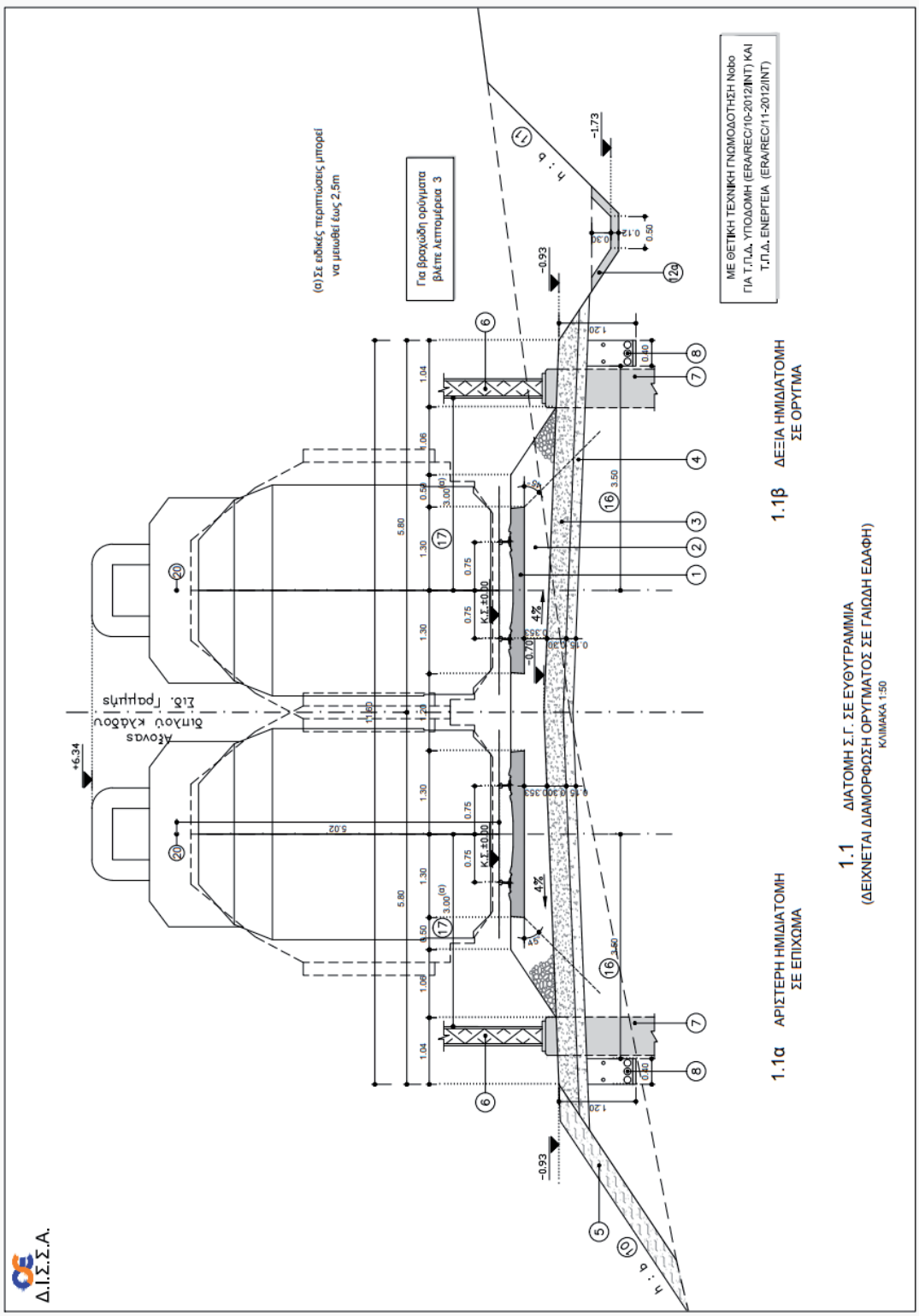
1.2α ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΗΜΙΔΙΑΤΟΜΗ ΣΕ ΕΠΙΧΩΜΑ

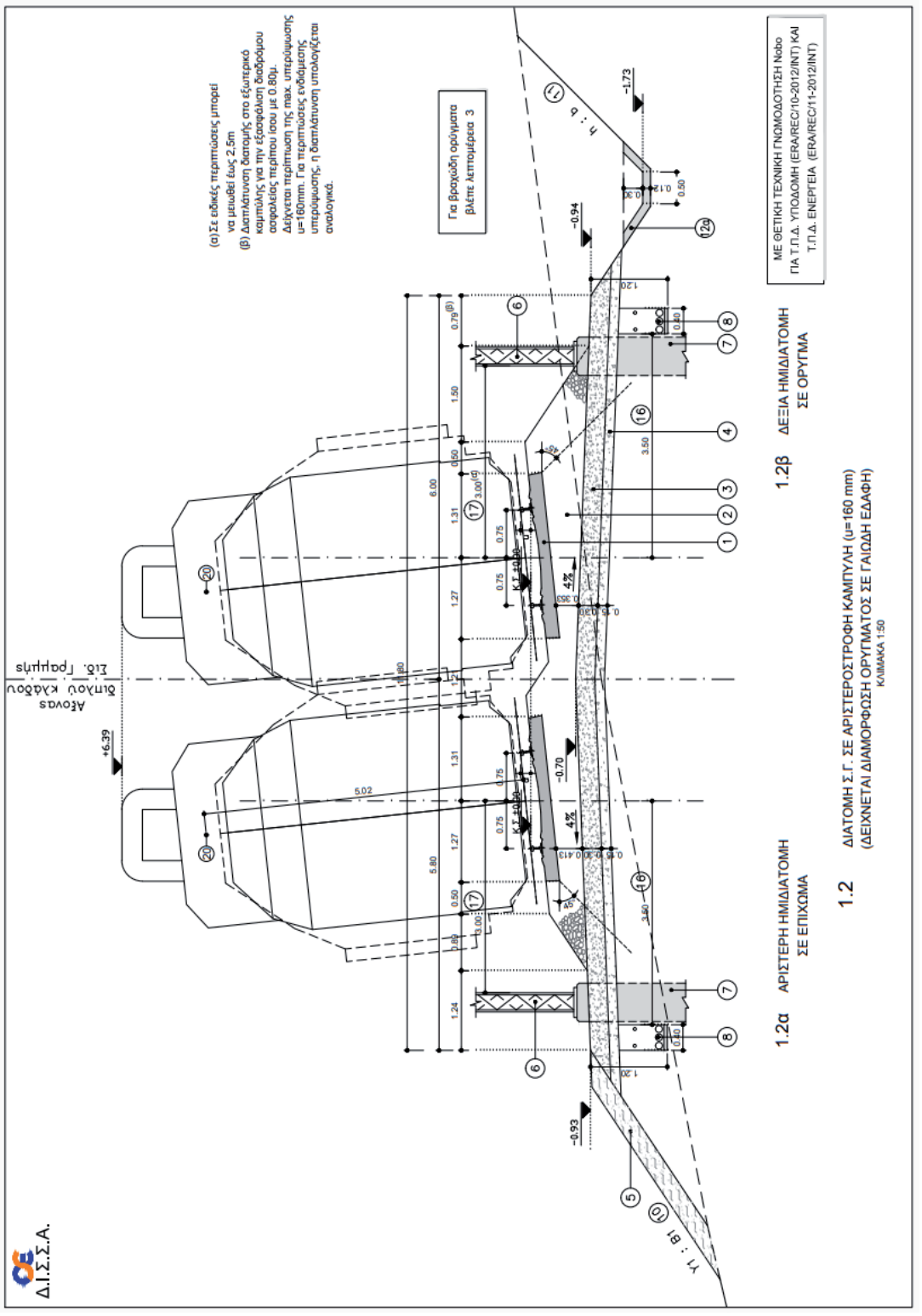
1.2β ΔΕΞΙΑ ΗΜΙΔΙΑΤΟΜΗ ΣΕ ΟΡΥΓΜΑ

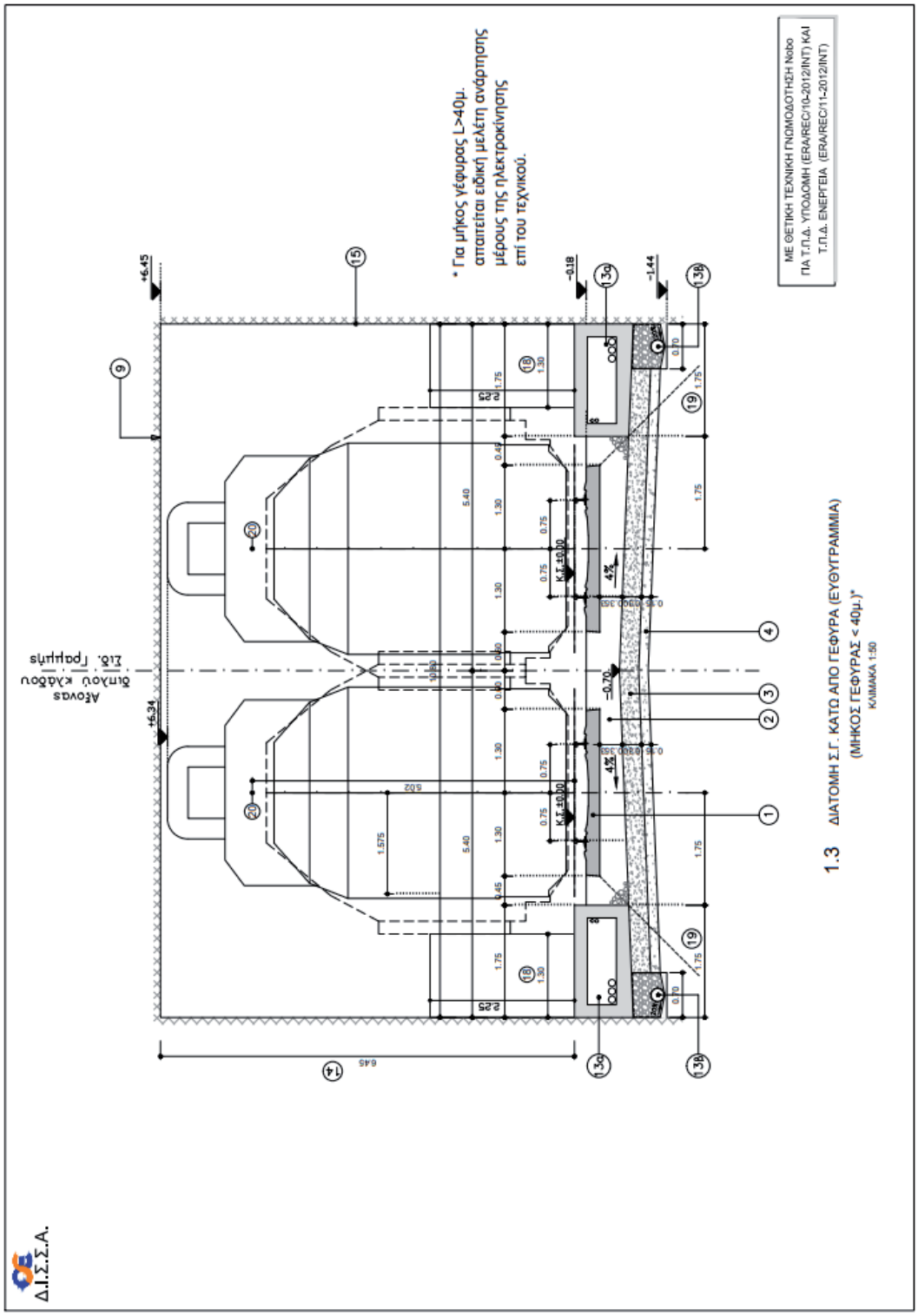

* Για μήκος γέφυρας L≥40μ.
απαιτείται ειδική μελέτη ανάρτησης
μέρους της ηλεκτροκίνησης επί του τεχνικού.
ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Nobo
ΠΑ Τ.Π.Δ. ΥΠΟΔΟΜΗ (ERA/REC/10-2012/INT) ΚΑΙ
Τ.Π.Δ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ERA/REC/11-2012/INT)
Αέρας
Σιδ. Γραμμής
1.4 ΔΙΑΤΟΜΗ Σ.Γ. ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΓΕΦΥΡΑ (ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ)
(ΜΗΚΟΣ ΓΕΦΥΡΑΣ L<40μ.) *
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
Δ.Ι.Σ.Σ.Α.

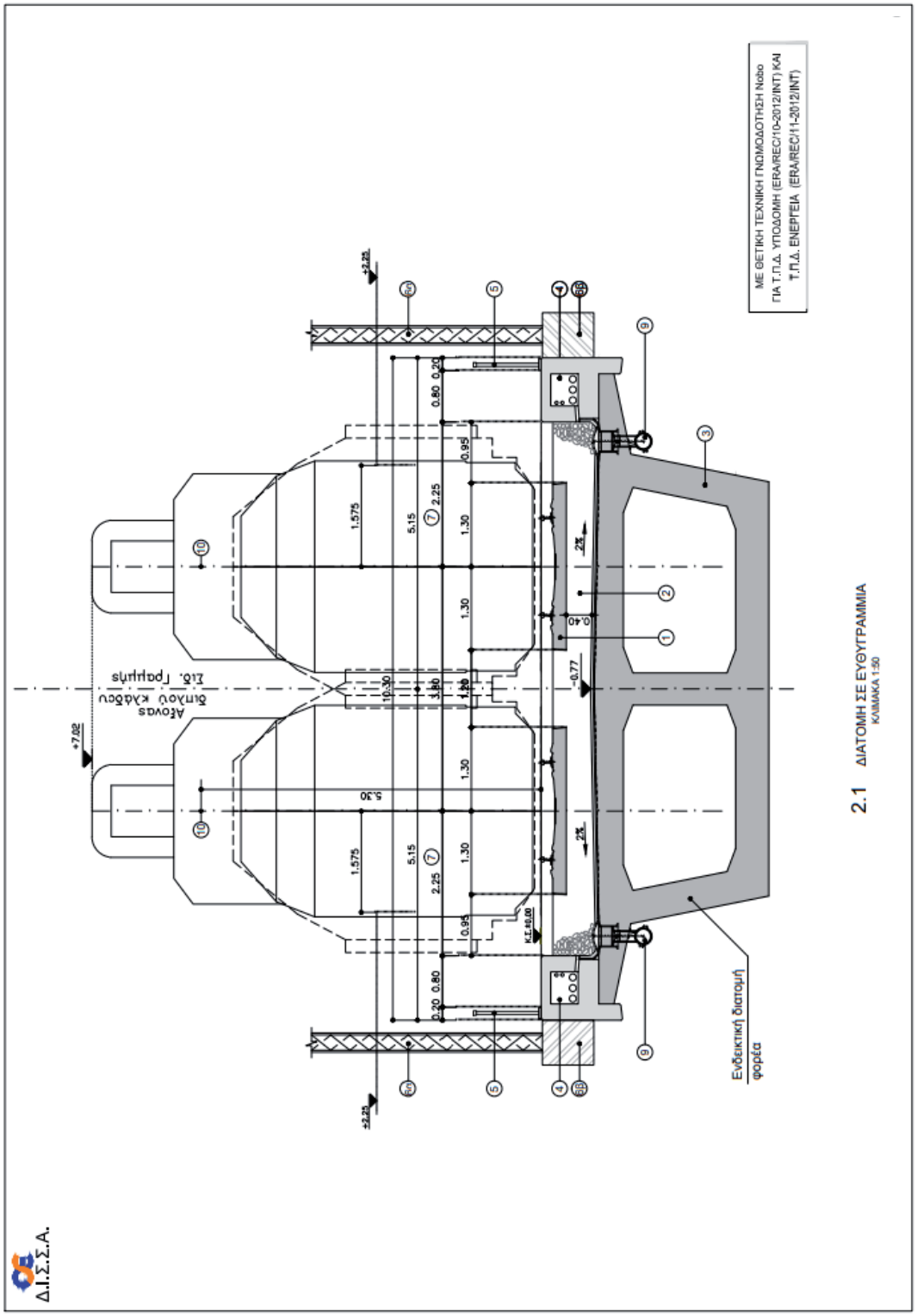

Δ.Ι.Σ.Σ.Α.
2.1 ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΕ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
2.2 ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΕ ΑΡΙΣΤΕΡΟΣΤΡΟΦΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΜΕ hmax=160mm
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Nobo
ΓΙΑ Τ.Π.Δ. ΥΠΟΔΟΜΗ (ERA/REC/10-2012/INT) ΚΑΙ
Τ.Π.Δ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ERA/REC/11-2012/INT)
Ενδεικτική διατομή φορέα

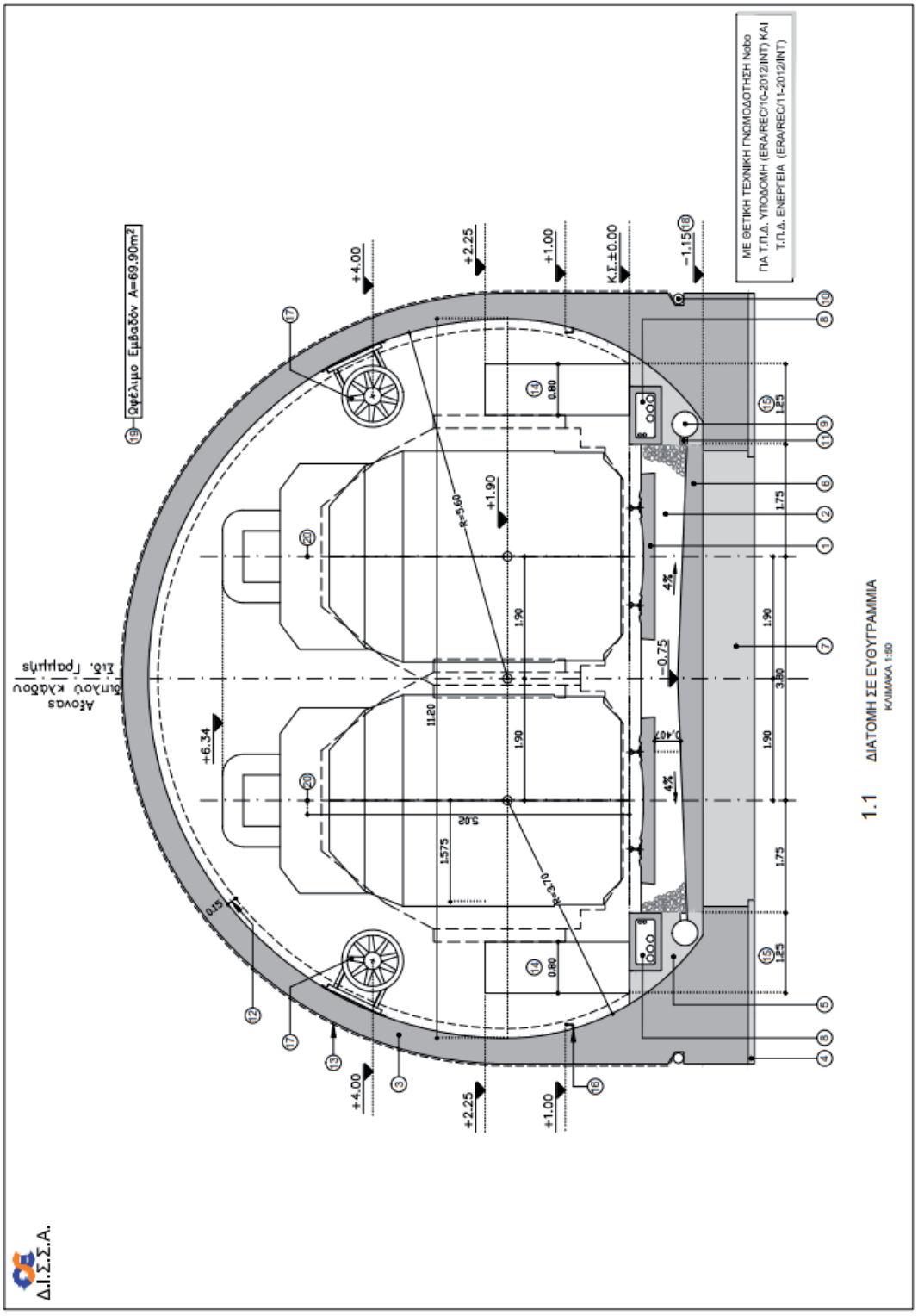

ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Nobo
ΓΙΑ Τ.Π.Δ. ΥΠΟΔΟΜΗ (ERA/REC/10-2012/INT) ΚΑΙ
Τ.Π.Δ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ERA/REC/11-2012/INT)
Ωφέλιμο Εμβαδόν A=42.59m²
Άξονας Σήραγγας =
Άξονας Σ. Γραμμής
+6.34
+3.561
+2.30
+1.00
Κ.Σ.±0.00
−0.50
−1.15
+3.95
±0.00
−0.77
ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΕ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
1.1
Δ.Ι.Σ.Σ.Α.


ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Nobo
ΓΙΑ Τ.Π.Δ. ΥΠΟΔΟΜΗ (ERA/REC/10-2012/INT) ΚΑΙ
Τ.Π.Δ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ERA/REC/11-2012/INT)
Για βροχώδη ορύγματα
βλέπε Λεπτομέρεια 3
(α) Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί
να μειωθεί έως 2.5m
1.1 ΔΙΑΤΟΜΗ Σ.Γ. ΣΕ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
(ΔΕΙΧΝΕΤΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ ΣΕ ΓΑΙΩΔΗ ΕΔΑΦΗ)
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
1.1α ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΗΜΙΔΙΑΤΟΜΗ
ΣΕ ΕΠΙΧΩΜΑ
1.1β ΔΕΞΙΑ ΗΜΙΔΙΑΤΟΜΗ
ΣΕ ΟΡΥΓΜΑ
Δ.Ι.Σ.Σ.Α.


ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Νοβο ΠΑ Τ.Π.Δ. ΥΠΟΔΟΜΗ (ERA/REC/10-2012/INT) ΚΑΙ Τ.Π.Δ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ERA/REC/11-2012/INT)
Για βραχώδη ορύγματα βλέπε λεπτομέρεια 3
(α) Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να μειωθεί έως 2.5m
(β) Διαπλάτυνση διατομής στο εξωτερικό καμπύλης για την εξασφάλιση διαβάρους ασφαλείας περίπου ίσου με 0.80μ. Δείχνεται περίπτωση της max. υπερύψωσης u=160mm. Για περιπτώσεις ενδιάμεσης υπερύψωσης, η διαπλάτυνση υπολογίζεται αναλογικά.
1.2α ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΗΜΙΔΙΑΤΟΜΗ ΣΕ ΕΠΙΧΩΜΑ
1.2 ΔΙΑΤΟΜΗ Σ.Γ. ΣΕ ΑΡΙΣΤΕΡΟΣΤΡΟΦΗ ΚΑΜΠΥΛΗ (u=160 mm) (ΔΕΙΧΝΕΤΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ ΣΕ ΓΑΙΩΔΗ ΕΔΑΦΗ)
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
1.2β ΔΕΞΙΑ ΗΜΙΔΙΑΤΟΜΗ ΣΕ ΟΡΥΓΜΑ
Δ.Ι.Σ.Σ.Α.


ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Nobo
ΠΑ Τ.Π.Δ. ΥΠΟΔΟΜΗ (ERA/REC/10-2012/INT) ΚΑΙ
Τ.Π.Δ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ERA/REC/11-2012/INT)
* Για μήκος γέφυρας L>40μ.
απαιτείται ειδική μελέτη ανάρτησης
μέρους της ηλεκτροκίνησης
επί του τεχνικού.
1.3 ΔΙΑΤΟΜΗ Σ.Γ. ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΓΕΦΥΡΑ (ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ)
(ΜΗΚΟΣ ΓΕΦΥΡΑΣ < 40μ.)*
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
Δ.Ι.Σ.Σ.Α.


ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Nobo
ΓΙΑ Τ.Π.Δ. ΥΠΟΔΟΜΗ (ERA/REC/10-2012/INT) ΚΑΙ
Τ.Π.Δ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ERA/REC/11-2012/INT)
2.1 ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΕ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
Ενδεικτική διατομή φορέα
Δ.Ι.Σ.Σ.Α.


Ωφέλιμο Εμβαδόν A=69.90m²
ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Nobo
ΠΑ Τ.Π.Δ. ΥΠΟΔΟΜΗ (ERA/REC/10-2012/INT) ΚΑΙ
Τ.Π.Δ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ERA/REC/11-2012/INT)
Αξονας
Σιδ. Γραμμής
ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΕ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
1.1
Δ.Ι.Σ.Σ.Α.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20, *Rail tracks ballast -- Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής*

[2] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10, *Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων*

[3] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80, *Rail tracks control with profilometric wagon -- Έλεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα*

[4] CEN/TR 16513, Railway applications - Track - Survey of track geometry quality

[5] CEN/TR 16978 Railway applications - Infrastructure - Survey on isolated defects

[6] ΝΚΕΓ*: Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000).*

[7] Οδηγία 2016/797 ΕΕ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Μαΐου 2016, σχετικά με τη διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης*

[8] Ν. 4632/2019 (ΦΕΚ Α 159 - 14.10.2019), *Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2016/797, 2016/798 και 2016/2370 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και άλλες διατάξεις.*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1299/2014, *της Επιτροπής της 18ης Νοεμβρίου 2014 σχετικά με την τεχνική προδιαγραφή διαλειτουργικότητας για το υποσύστημα «υποδομή» του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης*

[10] Αριθμ. ΑΣ4.1/13406/1452 ΥΑ (ΦΕΚ 1253/Β/14.6.2011) – *Όρια σφαλμάτων γραμμής (Οδηγία ΟΣΕ Ε 07.01.30Β, Έκδοση 1 / 14.06.2011)*

[11] ΟΣΕ, Διεύθυνση στρατηγικού Σχεδιασμού & Ανάπτυξης (Δ.Ι.Σ.Σ.Α.) - *Τυπικές διατομές έργων μονής και διπλής σιδηροδρομικής γραμμής για συμβατικό σιδηρόδρομο και σιδηρόδρομο υψηλών ταχυτήτων (V*≤ 200 km/h), Ιούλιος 2014.

2021-11-26 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20: 2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής

Railway track superstructure

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (ΥΠ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προστασία εγκαταστάσεων στην περιοχή του εργοταξίου

5.2 Προσκυρόστρωση γραμμής

5.3 Στρώση γραμμής

5.4 Γραμμή με αρμούς

5.5 Γραμμή με Συνεχώς Συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

5.6 Σκυρόστρωση

5.7 Τακτοποίηση γραμμής

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Γενικά

7.2 Προσκυρόστρωση γραμμής

7.3 Στρώση γραμμής

7.4 Σκυρόστρωση γραμμής

7.5 Τακτοποίηση γραμμής

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή της επιδομής σιδηροδρομικής γραμμής κανονικού εύρους.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή εφαρμόζεται στην περίπτωση στρώσης νέων σιδηροδρομικών γραμμών και στις περιπτώσεις αναβάθμισης-ανακαίνισης υπαρχουσών γραμμών.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν έχει εφαρμογή στην περίπτωση κατασκευής βοηθητικών σιδηροδρομικών γραμμών, όπως προσωρινές παραλλαγές κ.λπ.

Οι εργασίες κατασκευής της επιδομής της σιδηροδρομικής γραμμής που περιλαμβάνονται στην παρούσα είναι οι ακόλουθες:

α) Προσκυρόστρωση

β) Στρώση γραμμής και

γ) Σκυρόστρωση

Δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα και αποτελούν αντικείμενο άλλων Τεχνικών Προδιαγραφών, εργασίες κατασκευής της επιδομής της γραμμής, όπως:

α) Εξασφάλιση άξονα γραμμής

β) Συγκόλληση σιδηροτροχιών

γ) Μόρφωση της διατομής έρματος

δ) Στρώση αλλαγών και λοιπών συσκευών γραμμής

ε) Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση και σταθεροποίηση της γραμμής

Για την κατασκευή της επιδομής σιδηροδρομικής γραμμής με σκύρα, πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι ειδικότερες διατάξεις των ακολούθων Τεχνικών Προδιαγραφών:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10: Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών – Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50: Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10: Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10: Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10: Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν

εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10	*Marking of rail track center line and expropriation zone limits with guard stakes -- Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10	*General requirements for rail tracks laying - Geometric tolerances - Typical cross sections -- Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50	*Rail tracks horizontal and vertical alignment adjustments with rail track heavy equipment -- Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10	*General requirements for jointed rail tracks laying -- Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	*Laying of rail track with continuous welded rails (CWR) -- Στρώση σιδηροδρομικής γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10	*Aluminothermic welding of rails -- Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13145	*Railway applications - Track - Wood sleepers and bearers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Γραμμή - Ολισθητήρες και υποστηρίγματα από ξύλο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-1	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 1: General requirements -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-2	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 2: Prestressed monoblock sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 2: Προεντεταμένοι ολόσωμοι στρωτήρες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-3	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 3: Twin-block reinforced sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 3: Οπλισμένοι στρωτήρες δύο σωμάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-4	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 4: Prestressed bearers for switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 4: Προεντεταμένα υποστηρίγματα για σύστημα βελόνων και διακλαδώσεων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-5	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 5: Special elements -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 5: Ειδικά στοιχεία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13231-1	*Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 1: Works on ballasted track - Plain line, switches and crossings - - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 1: Εργασίες σε τροχιές με έρμα - Λειτουργική γραμμή, σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13450	*Aggregates for railway ballast -- Αδρανή για έρμα σιδηροδρομικών γραμμών*

ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-2	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 2: Fastening systems for concrete sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Συστήματα στερέωσης για στρωτήρες από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-3	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for wood sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Συστήματα στερέωσης για ξύλινους στρωτήρες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-4	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 4: Fastening systems for steel sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 4: Συστήματα στερέωσης για χαλύβδινους στρωτήρες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-1	*Railway applications - Track - Rail - Part 1: Vignole railway rails 46 kg/m and above -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 1: Σιδηροτροχιές Vignole σιδηροδρόμου μάζας 46 kg/m και πάνω*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-2	*Railway applications - Track - Rail - Part 2: Switch and crossing rails used in conjunction with Vignole railway rails 46 kg/m and above -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 2: Διακόπτες και σιδηροτροχιές διασταύρωσης για σύζευξη σε σιδηροτροχιές vignole σιδηροδρόμου μάζας 46 kg/m και πάνω*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-3	*Railway applications - Track - Rail - Part 3: Check rails -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 3: Σιδηροτροχιές ελέγχου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-4	*Railway applications - Track - Rail - Part 4: Vignole railway rails from 27 kg/m to, but excluding 46 kg/m -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 4: Σιδηροτροχιές vignole σιδηροδρόμου μάζας 27 kg/m έως και 45 kg/m*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13803	*Railway applications - Track - Track alignment design parameters - Track gauges 1 435 mm and wider -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Παράμετροι σχεδιασμού χάραξης σιδηροδρομικών γραμμών - Μετρητές τροχών 1435 mm και μεγαλύτερων διαστημάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14730-1	*Railway applications - Track - Aluminothermic welding of rails - Part 1: Approval of welding processes -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αργιλλοθερμική συγκόλληση σιδηροτροχιών - Μέρος 1: Έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14730-2	*Railway applications - Track - Aluminothermic welding of rails - Part 2: Qualification of aluminothermic welders, approval of contractors and acceptance of welds -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αργιλλοθερμική συγκόλληση σιδηροτροχιών - Μέρος 2: Περιγραφή προσόντων συγκολλητών αργιλλοθερμικής μεθόδου, έγκριση εργολάβων και αποδοχή συγκολλήσεων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15746-1	*Railway applications - Track - Road-rail machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for travelling and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροτροχιά - Μηχανές σιδηροδρόμων και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για ταξίδια και λειτουργία*

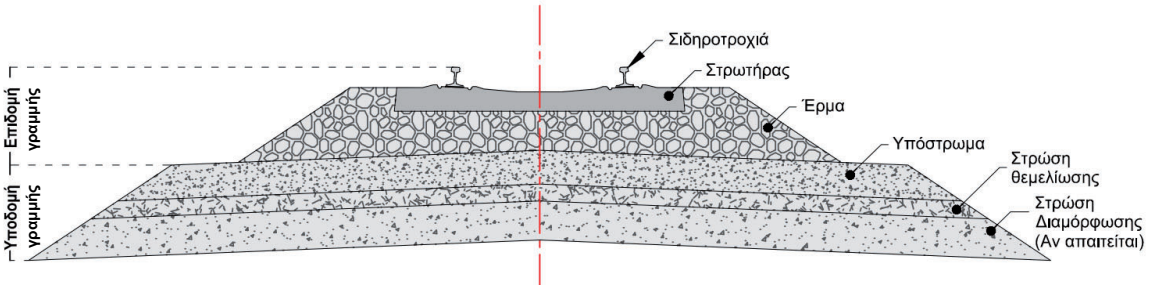
ΕΛΟΤ EN 15954-1	*Railway applications - Track - Trailers and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 15955-1	*Railway applications - Track - Demountable machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποσυνδέσιμες μηχανές και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 16273	*Railway applications - Track - Forged rail transitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά -Σφυρηλατημένες συναρμογές σιδηροτροχιών*
ΕΛΟΤ EN 16730	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers with under sleeper pads -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ολισθητήρες και υποστηρίγματα με ενίσχυση στρωτήρων από σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Επιδομή γραμμής με έρμα

Είναι το τμήμα της διατομής της σιδηροδρομικής γραμμής στο οποίο περιλαμβάνονται το έρμα (σκύρα), οι στρωτήρες, το μικρό υλικό (σύνδεσμοι, υποθέματα, αμφιδέτες κ.λπ.), οι σιδηροτροχιές και οι συσκευές γραμμής.



Σχήμα 1: Στοιχεία επιδομής – υποδομής της γραμμής

3.2 Υποδομή γραμμής

Είναι το σύνολο των στρώσεων που βρίσκεται κάτω από την επιδομή γραμμής και αποτελείται από το υπόστρωμα έρματος, την στρώση διαμόρφωσης και το επίχωμα ή έδαφος θεμελίωσης.

3.3 Προσκυρόστρωση γραμμής

Είναι η διάστρωση σκύρων επί του καταστρώματος της υποδομής, δηλαδή του έτοιμου επιχώματος στο οποίο έχει γίνει η διαμόρφωση των κλίσεων και η συμπύκνωσή του και πραγματοποιείται με μηχανήματα δομικών έργων.

Η εργασία αυτή είναι απαραίτητη για την καλή συναρμολόγηση και στρώση της γραμμής και μπορεί να παραλειφθεί μόνο αν υπάρχουν ιδιαίτεροι λόγοι που θα αναφέρονται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου. Στην περίπτωση όμως κατά την οποία στη στέψη της υποδομής της γραμμής τοποθετείται γεωύφασμα η εργασία της προσκυρόστρωσης είναι υποχρεωτική.

3.4 Σκυρόστρωση

Είναι η διάστρωση σκύρων επί προσκυροστρωμένης γραμμής ή σε έτοιμο επίχωμα ή ως συμπλήρωση έρματος σε υφιστάμενη γραμμή και πραγματοποιείται με σύνθεση συρμού σκυροβαγονίων.

Η διατομή που εφαρμόζεται είναι εκείνη που προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη ή, ελλείψει αυτών, η τυπική διατομή που χρησιμοποιεί ο Διαχειριστής Υποδομής.

3.5 Στρώση γραμμής

Είναι η διαμόρφωση / συναρμολόγηση σιδηροδρομικής γραμμής που αποτελείται από υλικά επιδομής γραμμής και υλοποιείται στην ανοικτή γραμμή, σε σταθμούς, ισόπεδες διαβάσεις, σήραγγες, γέφυρες και μικρά τεχνικά

3.6 Σιδηροδρομική Υποδομή

Όπως καθορίζεται στην ΟΔΗΓΙΑ 2012/34/ΕΕ, Παράρτημα Ι, περιλαμβάνει στοιχεία μόνιμου μέρους αυτής πλην των γραμμών που ευρίσκονται στο εσωτερικό των σταθμών επισκευής υλικού, στις αποθήκες ή στα αμαξοστάσια οχημάτων κινήσεως και των ιδιωτικών ή παρακαμπτήριων γραμμών όπως:

— γήπεδα

— χωματουργικά

— τεχνικά

— ισόπεδες διαβάσεις

— επιδομή

— διαβάσεις για επιβάτες και εμπορεύματα

— Εγκαταστάσεις ασφαλείας, σηματοδοτήσεως και τηλεπικοινωνιών για γραμμές, σταθμούς και σταθμούς διαλογής

— εγκαταστάσεις φωτισμού για την διευκόλυνση και την ασφάλεια της κυκλοφορίας των οχημάτων·

— συσκευές μετατροπής και μεταφοράς της ηλεκτρικής ενεργείας για την έλξη των αμαξοστοιχιών

— κτίρια στέγασης των υπηρεσιών διοικήσεως

3.6 Υποσύστημα Υποδομή του ενωσιακού σιδηροδρομικού συστήματος

Σύμφωνα με την ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2016/797, στο Παράρτημα ΙΙ, περιλαμβάνεται η περιγραφή των υποσυστημάτων του ενωσιακού σιδηροδρομικού συστήματος, και ειδικότερα στο εδάφιο 2.1 ορίζεται:

2.1. Υποδομές

Η τροχιά, οι αλλαγές τροχιάς, οι ισόπεδες διαβάσεις, τα τεχνικά έργα (γέφυρες, σήραγγες κ.λπ.), η σχετική υποδομή σταθμού (συγκαταλέγονται είσοδοι, κρηπιδώματα, ζώνες πρόσβασης, προσβάσεις εξυπηρέτησης, αποχωρητήρια και συστήματα πληροφοριών καθώς και χαρακτηριστικά πρόσβασης ατόμων με αναπηρίες και ατόμων με μειωμένη κινητικότητα) και ο εξοπλισμός ασφάλειας και προστασίας

Σημείωση: Ομοίως ορίζεται στην ΟΔΗΓΙΑ 2008/57/ΕΚ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ, ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, 2. Περιγραφή των υποσυστημάτων, 2.1. Υποδομή: Περιλαμβάνει την τροχιά, τις αλλαγές τροχιάς, τα τεχνικά έργα (γέφυρες, σήραγγες κ.α.), τη σχετική υποδομή στους σταθμούς (κρηπιδώματα, χώροι πρόσβασης, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών με τις ανάγκες ατόμων μειωμένης κινητικότητας, κ.α.), τον τεχνικό εξοπλισμό ασφαλείας και προστασίας

3.7 Επιδομή της σιδηροδρομικής Υποδομής

Αποτελεί στοιχείο σιδηροδρομικής υποδομής όπως καθορίζεται στην ΟΔΗΓΙΑ 2012/34/ΕΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι, και περιλαμβάνει κυρίως σιδηροτροχιές, αυλακωτές σιδηροτροχιές και αντιτροχιές, στρωτήρες, διαμήκεις στρωτήρες, μικρά εξαρτήματα συνενώσεως, λιθορριπές περιλαμβανομένου και του αμμοχάλικου, κλειδιά, διασταυρώσεις, περιστρεφόμενες πλατφόρμες και άμαξες μεταμορφώσεως (εξαιρέσει εκείνων που εξυπηρετούν αποκλειστικά τα οχήματα κινήσεως)

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συντομογραφίες:

- ΑΣΙΔ: Αυτόματες Σιδηροδρομικές Ισόπεδες Διαβάσεις

- Δ.Υ.: Διαχειριστής Υποδομής
- Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

4 Απαιτήσεις

Στην επιδομή της σιδηροδρομικής γραμμής, ενσωματώνονται τα ακόλουθα υλικά:

1. Αδρανή υλικά έρματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13450
2. Ολισθητήρες και υποστηρίγματα από ξύλο, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13145
3. Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 16730
4. Σιδηροτροχιές Vignole και ειδικά τεμάχιά τους σύμφωνα με την σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13674
5. Συστήματα στερέωσης σιδηροτροχιών (μικρό υλικό: σύνδεσμοι, υποθέματα, αμφιδέτες κ.λπ.), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13481

Τα απαιτούμενα, κατά περίπτωση χαρακτηριστικά των παραπάνω υλικών καθορίζονται στην Μελέτη των έργων επιδομής.

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά πρέπει να εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων και άλλων ζημιών, και να αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο ώστε να εξασφαλίζονται έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Επισημαίνεται ότι οι σιδηροτροχιές, οι στρωτήρες και οι σύνδεσμοι σιδηροτροχιάς αποτελούν στοιχεία διαλειτουργικότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014 και οφείλουν να συνοδεύονται από Δήλωση «ΕΚ» συμμόρφωσης ή καταλληλότητας προς χρήση σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν. 4632/2019 και την Οδηγία 2016/797 ΕΕ.

Τα αδρανή για έρμα σιδηροδρομικών γραμμών ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13450 και πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων του παραγωγού βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προστασία εγκαταστάσεων στην περιοχή του εργοταξίου

- Στις περιπτώσεις ύπαρξης τάφρων παραπλεύρως στη γραμμή, οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην παραμείνουν σκύρα στη διατομή των τάφρων αυτών παρεμποδίζοντας τη λειτουργία τους.
- Στις περιπτώσεις ύπαρξης υφιστάμενων εγκαταστάσεων του Διαχειριστή Υποδομής (επιφανειακοί φορείς διέλευσης καλωδίων, στύλοι ηλεκτροκίνησης, εξοπλισμός ΑΣΙΔ, σηματοδότησης κλπ.) στον χώρο του εργοταξίου, οι εργασίες και οι κινήσεις των μηχανημάτων θα πρέπει να εκτελούνται με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητα και η θέση των υφιστάμενων κατασκευών.
- Κατά την εκτέλεση των εργασιών μέσα σε σταθμούς τα παράπλευρα κρηπιδώματα, όπου υπάρχουν, πρέπει να διατηρούνται στην υφιστάμενη κατάσταση, χωρίς φθορές από την κίνηση των μηχανημάτων.

5.2 Προσκυρόστρωση γραμμής

Η προσκυρόστρωση της γραμμής πραγματοποιείται με μηχανήματα δομικών έργων (φίνισερ, φορτωτές, προωθητήρες κ.λπ.).

Σε περίπτωση κατά την οποία έχει αφαιρεθεί το υπάρχον έρμα, επιβάλλεται, πριν από την προσκυρόστρωση, η διαμόρφωση των κλίσεων του υποστρώματος της επιδομής και η συμπύκνωση αυτού με δονητικό οδοστρωτήρα.

Για την εκτέλεση των εργασιών προσκυρόστρωσης ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει επιτόπου των έργων κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και να τον συντηρεί για την απρόσκοπτη εκτέλεση της εργασίας.

Μεταξύ των απαραίτητων μηχανημάτων περιλαμβάνονται προωθητήρες, μηχανήματα διάστρωσης και μετακίνησης των σκύρων, μηχανήματα διαβροχής σκύρων και ελαστιχοφόροι οδοστρωτήρες ελαφρού τύπου κατάλληλοι για ελαφρά συμπύκνωση των σκύρων γραμμής.

Η προσκυρόστρωση περιλαμβάνει:

- Την εκφόρτωση των σκύρων γραμμής επιτόπου του έργου και τις τοπικές μεταφορές ποσοτήτων σκύρων.
- Τη διάστρωση των σκύρων σε πάχος 25 cm $\pm$ 2 cm και σε πλάτος 5 m περίπου ανά γραμμή.
- Τη διαβροχή των σκύρων.
- Την ελαφρά συμπύκνωση με κατάλληλο δονητικό μηχάνημα ώστε να μην προκαλούνται φθορές στα σκύρα.



Εικόνα 1: Προσκυρόστρωση

5.3 Στρώση γραμμής

Για την εκτέλεση των εργασιών στρώσης γραμμής ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει επιτόπου των έργων κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό (μικρά και βαρέα μηχανήματα γραμμής, εργαλεία, συσκευές κ.λπ.) και να τον

συντηρεί για την απρόσκοπτη εκτέλεση της εργασίας. Μεταξύ των απαραίτητων μηχανημάτων και εργαλείων περιλαμβάνονται:

- Μικρά μηχανήματα γραμμής: μηχανήματα κοχλίωσης – αποκοχλίωσης με ρυθμιζόμενη σύσφιξη, δισκοπρίονα, τιρφωνέζες, μηχανήματα διάτρησης σιδηροτροχιών, μηχανήματα πεδίλωσης ξύλινων στρωτήρων, μηχανήματα λείανσης συγκολλήσεων, πυλωνάκια κλπ. απαιτούμενα για σιδηροδρομικές εργασίες.

- Βαρέα μηχανήματα γραμμής: rail-threader, πυλώνες, μηχανήματα μεταφοράς σιδηροτροχιών (trolleys), μαμούθ, μηχανές έλξης οποιουδήποτε τύπου και ελκτικής δυνατότητας, κτλ.

- Μηχανήματα δομικών έργων όπου απαιτούνται, μηχανήματα διπλής ενέργειας (κινούμενα επί γραμμής και με τροχούς) κ.λπ.

- Ειδικά εργαλεία, όπως γρύλοι ανύψωσης σιδηροτροχιών, πικούνια κ.λπ.

- Μηχανήματα ποιοτικού ελέγχου.

Για όλα τα μηχανήματα που κινούνται επί γραμμής θα πρέπει να έχει εξασφαλισθεί από τον Διαχειριστή Υποδομής άδεια κυκλοφορίας.

Στην εργασία στρώσης της γραμμής περιλαμβάνονται:

α) Η διάθεση επί τόπου του έργου όλων των ενσωματούμενων υλικών

β) Οι τοπικές μεταφορές και φορτοεκφορτώσεις των υλικών

γ) Ο έλεγχος των σημείων εξασφάλισης του άξονα της γραμμής

δ) Οι εργασίες συναρμολόγησης της γραμμής, σύμφωνα με τα σχέδια στρώσης της γραμμής, την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, τους ισχύοντες Κανονισμούς (π.χ. ΝΚΕΓ2000) και τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής. Οι εργασίες αυτές είναι:

1. Η αφαίρεση των οπών των σιδηροτροχιών που τυχόν υπάρχουν, στα σημεία που θα γίνει συγκόλληση σιδηροτροχιών.
2. Η τοποθέτηση των στρωτήρων σε κανονική μεταξύ τους απόσταση (60 cm ±2 cm), στην οριστική τους θέση ως προς τον άξονα (με ανοχή 5 cm) και γώνιασμά τους (καθετότητα ως προς τον άξονα της γραμμής). Στις περιπτώσεις στρώσης γραμμής με αρμούς συνιστάται η χρήση δίδυμων στρωτήρων στη θέση του αρμού. Η απόσταση μεταξύ των στρωτήρων μπορεί να μεταβάλλεται στις καμπύλες σύμφωνα με τον ισχύοντα Κανονισμό.
3. Η τοποθέτηση των ελαστικών υποθεμάτων επί των στρωτήρων.
4. Η καμπύλωση των σιδηροτροχιών με ειδική συσκευή καμπύλωσης, όπου απαιτείται.
5. Η τοποθέτηση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων με μεταξύ τους διάκενο (αρμό) 2 cm ± 0,5 cm. Για τις περιπτώσεις που δεν θα γίνεται άμεσα συγκόλληση των σιδηροτροχιών και εφ’ όσον η γραμμή θα παραδίδεται σε κυκλοφορία, επιβάλλεται η προσωρινή σύνδεση της γραμμής με τα προβλεπόμενα υλικά (αμφιδέτες και σφιγκτήρες), ώστε να είναι δυνατή η κυκλοφορία της γραμμής με μειωμένη ταχύτητα που θα καθορίζεται από τον Δ.Υ.

Τα ακραία σημεία των σιδηροτροχιών που συγκολλούνται πρέπει να είναι απαλλαγμένα από οπές αμφίδεσης. Στην περίπτωση κατά την οποία υπάρχουν οπές θα γίνεται κοπή της σιδηροτροχιάς σε κατάλληλο μήκος και με κατάλληλο μηχάνημα που θα διασφαλίζει την επιπεδότητα της διατομής.

6. Η τοποθέτηση των συνδέσμων.
7. Η σύσφιξη των συνδέσμων με βοήθεια ειδικών μηχανημάτων κοχλίωσης και με την κανονική ροπή σύσφιξης.
8. Η λίπανση – πετρελαίωση των βλήτρων όπου απαιτείται.

9. Η αμφίδεση της γραμμής με Σ.Σ.Σ. με προσωρινούς αμφιδέτες και ειδικούς σφιγκτήρες (όχι διάνοιξη οπών) που θα επιτρέπουν στα μηχανήματα γραμμής να εργάζονται ελεύθερα και θα εξασφαλίζουν την κυκλοφορία των εργοταξιακών σιδηροδρομικών οχημάτων και μηχανημάτων, μέχρι την εκτέλεση των απαιτούμενων συγκολλήσεων.
10. Σε περίπτωση στρώσης γραμμής με αρμούς, η διάτρηση των σιδηροτροχιών στα αμφιδετούμενα άκρα και η αμφίδεση αυτών.
11. Το γώνιασμα των αρμών.
12. Η ρύθμιση του εύρους της γραμμής.
13. Η αφαίρεση των επικάμψεων στην περίπτωση χρήσης παλαιών σιδηροτροχιών.
14. Η συντήρηση των αμφιδετών και των βλήτρων στην περίπτωση χρησιμοποίησης παλαιών υλικών.
15. Η πεδίλωση των ξύλινων στρωτήρων όπου απαιτείται.
16. Η πρόσδεση των ξύλινων στρωτήρων με ειδικά βλήτρα επί γεφυρών.
17. Η τοποθέτηση αντιτροχιών στις περιπτώσεις ισόπεδων διαβάσεων.
18. Η στρώση βοηθητικών γραμμών και γραμμών κύλισης πυλώνων, σε περίπτωση χρήσης πυλώνων στρώσης γραμμών, η τυχόν προσυναρμολόγηση των εσχαρών γραμμής εκτός επιχώματος.
19. Κάθε βοηθητική εργασία που απαιτείται ανάλογα με το είδος στρώσης της γραμμής, όπως η τοποθέτηση αγκυρίων ερπυσμού (αντιοδευτικών) σε γραμμές κανονικού εύρους με αρμούς. Οι προϋποθέσεις και ο τρόπος τοποθέτησης αναφέρονται στην οικεία Τεχνική Προδιαγραφή, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10.

ε) Για γραμμές κανονικού εύρους με αρμούς, που αποτελούνται από σιδηροτροχιές 50Ε1, τα αγκύρια ερπυσμού (αντιοδευτικά) τοποθετούνται σε εσχάρες με κλίση $i \geq 5$ ‰ και πάντοτε στην προς τα ανάντη της κλίσης, πλευρά των στρωτήρων, ως εξής:

1. Σε μια εσχάρα των 36 m τοποθετούνται 8 τεμάχια ανά εσχάρα και συγκεκριμένα στις θέσεις του 26ου, 29ου, 32ου και 35ου στρωτήρα.
2. Σε μια εσχάρα των 54 m τοποθετούνται 12 τεμάχια ανά εσχάρα και συγκεκριμένα στις θέσεις του 37ου, 40ου, 43ου , 45ου , 48ου και 51ου στρωτήρα.

στ) Η προσωρινή τακτοποίηση της γραμμής στην οριστική της θέση (οριζοντιογραφική απόκλιση $\pm$ 5÷10 cm από τον άξονα) και η απαιτούμενη προσωρινή υψομετρική τακτοποίησή της για την ασφαλή διέλευση των σιδηροδρομικών οχημάτων και μηχανημάτων γραμμής.

ζ) Η περισυλλογή όλων των υλικών που θα περισσέψουν, η μεταφορά και αποθήκευσή τους σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία.

η) Ο ποιοτικός έλεγχος όλων των εργασιών με φορητά μηχανήματα ελέγχου που θα διαθέτει ο Ανάδοχος. Τα αποτελέσματα από τις καταγραφικές συσκευές θα εμπεριέχονται στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) και θα αποτελούν προϋπόθεση για την πιστοποίηση της εργασίας, αλλιώς οι αντίστοιχες εργασίες θα πιστοποιούνται ως ημιτελείς σύμφωνα με τα οριζόμενα στη νομοθεσία.

θ) Σύνταξη Μητρώου Καμπυλών (βλ. και Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10).

5.4 Γραμμή με αρμούς

Σε γραμμές που στρώνονται με αμφιδετούμενους αρμούς οι αρμοί πρέπει να τοποθετούνται αντικριστά και πρέπει να εφαρμόζεται η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10.

5.5 Γραμμή με Συνεχώς Συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Για τις γραμμές με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) πρέπει να εφαρμόζεται η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

5.6 Σκυρόστρωση

Η σκυρόστρωση της γραμμής πραγματοποιείται με σύνθεση συρμού σκυροβαγονίων που διαθέτουν ρυθμιζόμενες θυρίδες ροής, με διαδοχικές διελεύσεις επί της γραμμής

Η διατομή που εφαρμόζεται στην εργασία αυτή συνιστάται να είναι η τυπική διατομή του Διαχειριστή Υποδομής, αλλά μπορεί να διαφέρει κατόπιν έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

Για την εκτέλεση των εργασιών σκυρόστρωσης ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει επιτόπου των έργων κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό (ελκτική μονάδα, σκυροβάγονα με ρυθμιζόμενη ροή) και να τον συντηρεί για την απρόσκοπτη εκτέλεση της εργασίας.

Η σκυρόστρωση περιλαμβάνει:

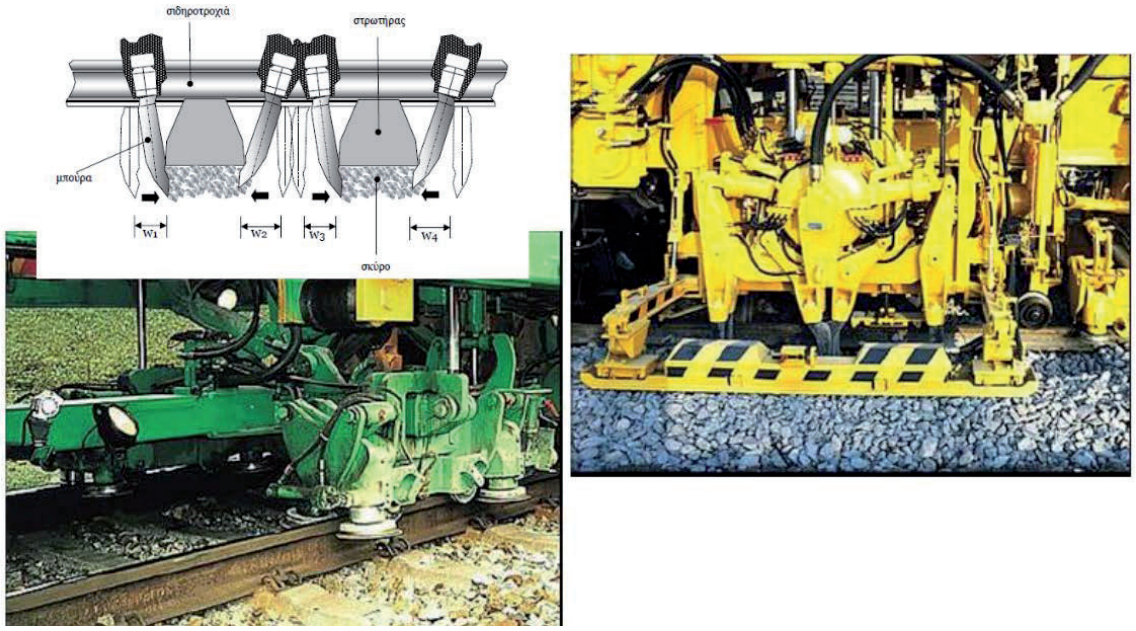
- Τη φόρτωση των σκύρων γραμμής από τις σκυραποθήκες στα σκυροβάγονα.
- Μεταφορά των σκύρων με τον συρμό σκυρόστρωσης.
- Τη διάστρωση των σκύρων σε διαδοχικές διελεύσεις του συρμού επί της γραμμής και στο προβλεπόμενο στη Μελέτη πάχος.



Εικόνα 2: Σκυρόστρωση

5.7 Τακτοποίηση γραμμής

Η εργασία πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50.



Εικόνα 3: Τακτοποίηση της Γραμμής με μπουρέζα

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Η παραλαβή της γραμμής πραγματοποιείται με χρήση του καταγραφικού μηχανήματος του Ο.Σ.Ε. (ΕΜ 120) ή με άλλο μηχάνημα της απολύτου επιλογής του Διαχειριστή Υποδομής.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Γενικά

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση τα επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
2. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
3. Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
4. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
5. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
6. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

7. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και τα τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

7.2 Προσκυρόστρωση γραμμής

Εάν δεν αναφέρεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη, ισχύουν τα ακόλουθα:

1. Η επιμέτρηση γίνεται ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένης διατομής σκύρων. Ο συντελεστής επιπλήσματος εμπεριέχεται και δεν υπολογίζεται στην επιμέτρηση.

2. Η επιμέτρηση γίνεται με λήψη διατομών πριν και μετά την εργασία της προσκυρόστρωσης (κατάσταση έτοιμου επιχώματος - διαμορφωμένη επιφάνεια μετά την προσκυρόστρωση). Οι διατομές λαμβάνονται τουλάχιστον ανά 50 μέτρα στην ευθυγραμμία και ανά 20 μέτρα στις καμπύλες.

Τα σημεία εξασφάλισης (ρεπέρ) πρέπει να είναι σταθερά και αναλλοίωτα και να καταγράφονται υποχρεωτικά οι θέσεις τους στα φύλλα καταμέτρησης εργασιών.

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

7.3 Στρώση γραμμής

Εάν δεν αναφέρεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη, ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η επιμέτρηση γίνεται ανά μέτρο μήκους μονής γραμμής (και οι δύο σιδηροτροχιές), μετρούμενης επί του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής.

- Σε περίπτωση που οι εργασίες στρώσης της γραμμής γίνονται σε γραμμή με κυκλοφορία, η επιμέτρηση γίνεται ανάλογα με τις συνθήκες κυκλοφορίας και το εκάστοτε διατιθέμενο περιθώριο, όπως ορίζεται στα οικεία τεύχη του Τιμολογίου.

- Η αναλυτική επιμέτρηση περιλαμβάνει υποχρεωτικά τις χιλιομετρικές θέσεις στις οποίες έχουν εκτελεστεί οι εργασίες και οι οποίες διαχωρίζονται σε θέσεις ευθυγραμμίας και σε θέσεις καμπύλης, ενώ αναγράφεται υποχρεωτικά το είδος της στρώσης (π.χ.54 Ε1/ Μ.Σ2 κ.λπ.), η ακτίνα καμπυλότητας κλπ. , σύμφωνα με το παρακάτω υπόδειγμα:

Χ.Θ. ΑΡΧΗΣ	Χ.Θ. ΤΕΛΟΥΣ	ΜΗΚΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ	ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	R
……	…….	…….	54Ε1/Μ.Σ.	……..	Ευθυγραμμία	……	-
……	…….	…….	54Ε1/Μ.Σ.	……..	Καμπύλη	……..	…….

Το εκάστοτε διατιθέμενο περιθώριο κυκλοφορίας πρέπει να αναγράφεται υποχρεωτικά στο Ημερολόγιο Έργου.

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

7.4 Σκυρόστρωση γραμμής

Εάν δεν αναφέρεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη, για την επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η επιμέτρηση γίνεται ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένης διατομής σκύρων. Ο συντελεστής επιπλήσματος εμπεριέχεται και δεν υπολογίζεται στην επιμέτρηση.

- Η επιμέτρηση γίνεται με λήψη διατομών πριν και μετά την εργασία σκυρόστρωσης (κατάσταση διαμορφωμένου επιχώματος ή προσκυροστρωμένης γραμμής – κατάσταση σκυροστρωμένης γραμμής). Οι διατομές λαμβάνονται τουλάχιστον ανά 50 μέτρα στην ευθυγραμμία και ανά 20 μέτρα στις καμπύλες.

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

7.5 Τακτοποίηση γραμμής

Η επιμέτρηση πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/425.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 13250, *Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in the construction of railways - Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση στην κατασκευή σιδηροδρόμων*

[2] UIC 864-2, *Technical specification for the supply of steel track bolts*

[3] UIC 864-4, *Technical specification for the supply of fish-plates or sections for fish-plates made of rolled steel*

[4] ΝΚΕΓ (2000), *Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000.*

[5] Οδηγία 2016/797 ΕΕ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Μαΐου 2016, σχετικά με τη διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης*

[6] Οδηγία 2012/34/ΕΕ *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Νοεμβρίου 2012 για τη δημιουργία ενιαίου ευρωπαϊκού σιδηροδρομικού χώρου*

[7] Ν. 4632/2019 (ΦΕΚ Α 159 - 14.10.2019) - *Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2016/797, 2016/798 και 2016/2370 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και άλλες διατάξεις*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1299/2014, *της Επιτροπής της 18ης Νοεμβρίου 2014 σχετικά με την τεχνική προδιαγραφή διαλειτουργικότητας για το υποσύστημα «υποδομή» του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης*

[9] Κατ' Εξουσιοδότηση Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 574/2014 της Επιτροπής της 21ης Φεβρουαρίου 2014 για την τροποποίηση του παραρτήματος ΙΙΙ του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με το υπόδειγμα που πρέπει να χρησιμοποιείται κατά την κατάρτιση δήλωσης επιδόσεων για τα δομικά προϊόντα

[10] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[11] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99*

[12] Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20 *(«Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.)*

[13] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[14] Διασφάλιση ποιότητας σκύρων γραμμής, ΕΔΙΣΥ Α.Ε., 2010.

2021-09-17 ICS: 45.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής

Rail tracks horizontal and vertical alignment adjustments with rail track heavy equipment

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50 εγκρίθηκε την 2021-09-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Χωροστάθμιση γραμμής

5.2 Σύνταξη μηκοτομής

5.3 Τακτοποίηση γραμμής

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση και την υπογόμωση της σιδηροδρομικής γραμμής με βαρέα μηχανήματα γραμμής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection-- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ EN 13848-1	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 1: Characterization of track geometry - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροτροχιές - Ποιότητα της γεωμετρίας των σιδηροτροχιών - Μέρος 1: Χαρακτηρισμός της γεωμετρίας των σιδηροτροχιών*
ΕΛΟΤ EN 13848-2	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 2: Measuring systems - Track recording vehicles - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ποιότητα της γεωμετρίας της σιδηροτροχιάς - Μέρος 2: Συστήματα μέτρησης - Οχήματα καταγραφής της τροχιάς*
ΕΛΟΤ EN 13848-3	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 3: Measuring systems - Track construction and maintenance machines - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Γεωμετρική ποιότητα της τροχιάς - Μέρος 3: Συστήματα μέτρησης - Μηχανές κατασκευής και συντήρησης τροχιάς*
ΕΛΟΤ EN 14033-1	*Railway applications - Track - Railbound construction and maintenance machines - Part 1: Technical requirements for running - Σιδηροδρομικές εφαρμογές-Σιδηροτροχιές - Μηχανές κατασκευών και συντήρησης προσδεμένες επί των τροχιών - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για την κίνηση.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Τακτοποίηση γραμμής

Είναι η συμπλήρωση της γραμμής με έρμα, διαμόρφωση κλίνης έρματος, υπογόμωση έρματος, οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση της γραμμής.

4 Απαιτήσεις

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνονται τα ακόλουθα υλικά:

- σκύρα γραμμής διαφόρων ποιοτήτων

Τα αδρανή για έρμα σιδηροδρομικών γραμμών πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13450 και υποχρεωτικά να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.

5 Μέθοδος κατασκευής

Στην εργασία περιλαμβάνεται η τακτοποίηση της γραμμής, δηλ. η πλήρης τακτοποίηση της γραμμής από άποψη υπογόμωσης, η οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση και η σταθεροποίηση της γραμμής σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια. Για τις εργασίες αυτές γίνεται χρήση βαρέων μηχανημάτων οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τακτοποίησης της γραμμής (μπουρέζα), βαρέως μηχανήματος τακτοποίησης έρματος (ρεγκαλέζα) και βαρέως μηχανήματος σταθεροποίησης γραμμής (σταμπιλιζάτορας). Στην εργασία περιλαμβάνεται και η χωροστάθμιση της γραμμής.

5.1 Χωροστάθμιση γραμμής

5.1.1 Μήκος ράμπας σε περίπτωση ανύψωσης της γραμμής

Όταν γίνεται ανύψωση ενός τμήματος μιας γραμμής κυκλοφορίας (για την άρση των σφαλμάτων της γραμμής) προκύπτει στην αρχή και στο τέλος του τμήματος αυτού μια ανισοσταθμία (όση η υψομετρική διαφορά της γραμμής πριν και μετά την ανύψωση). Για την ομαλή κυκλοφορία στα σημεία αυτά της διαφορετικής ανισοσταθμίας, είναι απαραίτητη η κατασκευή μιας ράμπας συγκεκριμένου μήκους.

Το μήκος της ράμπας εξαρτάται από την κατηγορία της γραμμής (κύρια ή δευτερεύουσα), τα οριζοντιογραφικά χαρακτηριστικά (καμπύλη ή ευθεία) καθώς και από την απαιτούμενη τιμή της ανύψωσης.

Σε κύρια γραμμή για δεδομένη ανύψωση u [m], το μήκος της ράμπας L [m] είναι:

ευθύγραμμο τμήμα : L = 600 u (1 : 600)

καμπύλο τμήμα : L = 1000 u (1: 1000)

Σε δευτερεύουσα γραμμή για δεδομένη ανύψωση u [m], το μήκος της ράμπας L [m] είναι:

ευθύγραμμο τμήμα : L = 400 u (1 : 400)

καμπύλο τμήμα : L = 1000 u (1: 1000)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Έστω ότι η προβλεπόμενη ανύψωση σε κύρια γραμμή είναι μεγέθους 30 mm (= 0,03 m) σε ένα ευθύγραμμο τμήμα. Το μήκος της ράμπας θα είναι:

L = 600 X 0,03 m = 18 m

Σε καμπύλο τμήμα το αντίστοιχο μήκος θα ήταν:

L = 1000 X 0,03 m = 30 m.

5.1.2 Κατασκευή ράμπας εισόδου



Σχήμα 1

1. Η ράμπα κατασκευάζεται με τον χωροβάτη του μηχανήματος υπογομώσεως (Σχήμα 1). Το μήκος της ράμπας υπολογίζεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.1.

2. Επιλέγεται η σιδηροτροχιά αναφοράς.

3. Σε ευθύγραμμα τμήματα γραμμής θεωρείται σιδηροτροχιά αναφοράς η σιδηροτροχιά που βρίσκεται ψηλότερα (π.χ. λόγω σφάλματος γραμμής).

4. Σε καμπύλα τμήματα γραμμής θεωρείται σιδηροτροχιά αναφοράς η εσωτερική χαμηλότερη σιδηροτροχιά («θηλυκή» σιδηροτροχιά).

5. Τοποθετείται ο χωροβάτης στην αρχή Α της ράμπας και ελέγχεται η κατακορυφότητα του με την αεροστάθμη. Μηδενίζεται ο χωροβάτης (η κλίμακα των υψών δείχνει «Ο»).

6. Τοποθετείται η σταδία στο τέλος Τ της ράμπας. Στο πέλμα της σιδηροτροχιάς αναγράφεται η επιθυμητή τιμή της ανύψωσης.

7. Στοχεύεται η επιθυμητή τιμή της ανύψωσης (πάνω στη σταδία), ορίζοντας κατ’ αυτόν τον τρόπο το κεκλιμένο επίπεδο σκόπευσης.

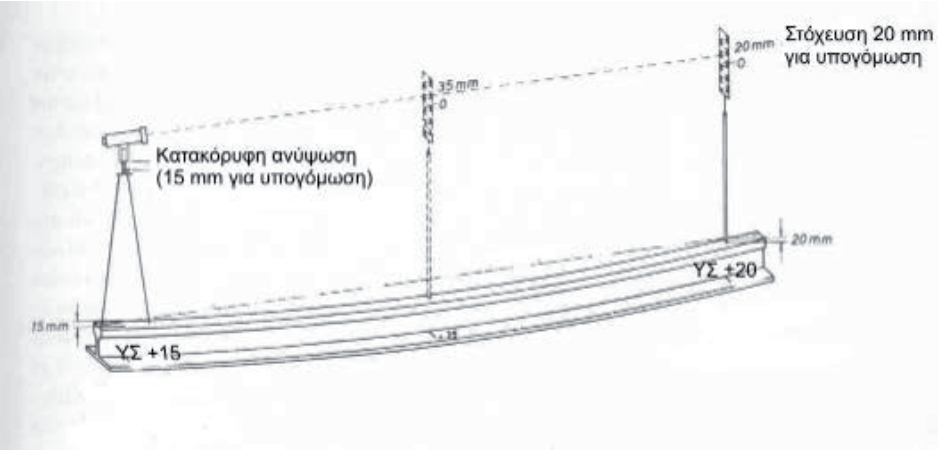
8. Η χωροστάθμιση εκτελείται με μετακίνηση της σταδίας από το τέλος Τ προς την αρχή Α της ράμπας. Ανά 4 μέτρα γίνεται ανάγνωση και οι τιμές της ανάγνωσης αναγράφονται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς (πύκνωση σημείων). Η χωροστάθμιση συνεχίζεται κατ’ αυτόν τον τρόπο έως την αρχή Α της ράμπας.

9. Ο χωροβάτης διατηρείται στην θέση Α και η χωροστάθμιση συνεχίζεται ανά 4 μέτρα πέρα από το τέλος της ράμπας Τ μέχρις σημείου Τ’ σε απόσταση από το Τ όσο το μήκος της μηχανής υπογομώσεως. Οι τιμές της ανάγνωσης αναγράφονται σε παρένθεση στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

10. Ο στοιχειοδότης της μηχανής υπογομώσεως (χειριστής στον εμπρόσθιο θάλαμο) δίδει από το σημείο Τ έως το σημείο Τ΄ τις τιμές σε παρένθεση και κατόπιν συνεχίζει με τις τιμές της ανύψωσης που διαβάζει στο πέλμα της σιδηροτροχιάς οι οποίες προκύπτουν από την χωροστάθμιση (βλ. παράγραφο 5.1.3.).

5.1.3 Χωροστάθμιση γραμμής μεταξύ ράμπας εισόδου και ράμπας εξόδου

Τα επόμενα αφορούν στην χωροστάθμιση της γραμμής μεταξύ της ράμπας εισόδου και της ράμπας εξόδου.



Σχήμα 2

1. Η σταδία τοποθετείται στο τέλος της ράμπας εισόδου Τ. Ο χωροβάτης τοποθετείται στο επόμενο υψηλό σημείο (ΥΣ, σφάλμα γραμμής) κατά την φορά εργασίας και σε απόσταση 50 – 70 μέτρων από την σταδία στο Τ.

2. Ανυψώνεται το οπτικό του χωροβάτη κατά την τιμή της ανύψωσης u (π.χ. Σχήμα 2, 15 mm) και γίνεται σκόπευση στην σταδία στο σημείο Τ.

3. Το τέλος της ράμπας εισόδου Τ έχει από την κατασκευή της ράμπας ανύψωση u (π.χ. Σχήμα 2, 20 mm). Ανυψώνοντας το όργανο επίσης κατά u ορίζουμε μια ευθυγραμμία (επιθυμητή θέση γραμμής).

4. Γίνεται πύκνωση των σημείων ανά 4 μέτρα και αναγράφονται οι τιμές της ανύψωσης στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

5. Συνεχίζεται η χωροστάθμιση τοποθετώντας την σταδία στην θέση του χωροβάτη και τον χωροβάτη στο επόμενο υψηλό σημείο σε απόσταση 50 – 70 μέτρων. Η πύκνωση σημείων γίνεται κανονικά ανά 4 μέτρα. Η εργασία επαναλαμβάνεται μέχρι το τέλος της ράμπας εξόδου.

6. Το μηχάνημα υπογομώσεως εργάζεται από το τέλος της ράμπας εισόδου προς το τέλος της ράμπας εξόδου με τις τιμές που έχουν αναγραφεί στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

5.1.4 Κατασκευή ράμπας εξόδου

Η χωροστάθμιση συνεχίζεται και πέραν του τέλους Τ της ράμπας εξόδου (προς την αρχή) και κατά μήκος όσο το μήκος του μηχανήματος (προέκταση ευθυγραμμίας). Οι τιμές αυτές αναγράφονται σε παρένθεση στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

Το μήκος της ράμπας εξόδου είναι το ίδιο με αυτό της μηχανής εισόδου (βλ. κεφάλαιο 5.1.1).

Ο χωροβάτης τοποθετείται στο τέλος της ράμπας εξόδου Τ και η σταδία στην αρχή Α. Δίδεται στην κλίμακα των υψών του χωροβάτη η τιμή u και γίνεται σκόπευση στο “Ο” στης σταδίας (η σκόπευση ακολουθεί την κλίση της ράμπας).

Γίνεται πύκνωση ανά 4 μέτρα όπως περιγράφεται πιο πάνω.

5.2 Σύνταξη μηκοτομής

Ο ανάδοχος θα μελετήσει και θα συντάξει τη μηκοτομή της γραμμής την οποία θα υποβάλλει προς έγκριση στον Διαχειριστή Υποδομής. Μετά την έγκρισή της, αυτή θα είναι δεσμευτική, μετά δε το πέρας των εργασιών θα υποβάλλει το *ως κατασκεύασθη* σχέδιο μηκοτομής, με τυχόν εγκεκριμένες αλλαγές.

5.3 Τακτοποίηση γραμμής

5.3.1 Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση

Η οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γίνεται με χρήση βαρέων μηχανημάτων γραμμής (μπουρέζα - ρεγκαλέζα - σταμπιλιζάτορα). Η μπουρέζα είναι η μηχανή υπογόμωσης του έρματος η οποία διαθέτει ειδικά εργαλεία (πιγκούνια) τα οποία με τεχνητή ταλάντωση συμπυκνώνουν τα σκύρα κάτω από τους στρωτήρες. Η ρεγκαλέζα είναι το μηχάνημα τακτοποίησης του έρματος και διαμόρφωσης διατομής. Μετά τις εργασίες υπογόμωσης και τακτοποίησης της γραμμής με τη χρήση σταμπιλιζάτορα σταθεροποιείται η εγκάρσια αντίσταση γραμμής.

Η οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση περιλαμβάνει όσες διελεύσεις των μηχανημάτων γραμμής απαιτηθούν, μέχρι επιτεύξεως της τελικά επιθυμητής κατάστασης βάσει του ΝΚΕΓ 2000. Η ποιότητα εργασίας της μπουρέζας πιστοποιείται και από κατάλληλη καταγραφική συσκευή, με την οποία αυτή είναι απαραιτήτως εφοδιασμένη. Η παραλαβή της κύριας γραμμής γίνεται με την χρήση του Καταγραφικού Οχήματος του ΟΣΕ.

Συνιστάται οι εργασίες τακτοποίησης της γραμμής να αρχίζουν και να τελειώνουν σε ευθυγραμμία καθώς και να μη γίνονται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των +40°C. Πριν την χρησιμοποίηση μηχανημάτων οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τακτοποίησης περιλαμβάνονται οι παρακάτω προεργασίες

- απαλοιφή υπερμεγεθών σφαλμάτων γραμμής οριζοντιογραφικά και στην εγκάρσια υψομετρία
- τακτοποίηση των αρμών για την αμφιδετούμενη γραμμή
- απομάκρυνση προσωρινών συνδέσεων
- πλήρωση με σκύρο μέχρι την άνω επιφάνεια των στρωτήρων
- απομάκρυνση συσκευών και διατάξεων σηματοδότησης



Εικόνα 1 - Μπουρέζα (tamping machine)



Εικόνα 2 - Ρεγκαλέζα (ballast regulator)



Εικόνα 3 - Δυναμικός σταθεροποιητής (σταμπιλιζάτορας) (dynamic track stabiliser)

5.3.2 Υπογόμωση

Η υπογόμωση της γραμμής περιλαμβάνει 3 φάσεις εργασίας:

- Α΄ φάση συμπίεσης.
- Β΄ φάση σταθεροποίησης
- Γ΄ φάση σταθεροποίησης.

Α΄ φάση συμπίεσης

Η κάθε ανύψωση, στη Α’ φάση συμπίεσης του έρματος πάνω στην ήδη σκυροστρωμένη γραμμή σε πάχος περίπου 25 cm δεν πρέπει να ξεπερνά τα 6 cm. Εκτελείται διπλή υπογόμωση (μπουράρισμα), με παράλληλη χρήση του δονητή έρματος του μηχανήματος. Το βάθος εισχώρησης του συστήματος συμπίεσης (μπούρα) πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή μηχανήματος και η συμπίεση να ρυθμίζεται ανάλογα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για το είδος των σκύρων που θα χρησιμοποιηθούν. Στην φάση αυτή γίνεται και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής. Η φάση μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερα από ένα περάσματα (διελεύσεις εργασίας).

Β΄ φάση σταθεροποίησης

Στη Β΄ φάση σταθεροποίησης του έρματος η γραμμή ανυψώνεται έως 2,5 cm ενώ τα μπούρα της μηχανής υπογομώσεως (μπουρέζας) βυθίζονται δύο φορές κατά 2 έως 3 cm χαμηλότερα από το κάτω πέλμα του στρωτήρα και γίνεται και χρήση του δονητή έρματος. Η φάση αυτή μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερα από ένα περάσματα (διελεύσεις εργασίας).

Γ΄ φάση σταθεροποίησης

Στην Γ΄ φάση σταθεροποίησης του έρματος η γραμμή ανυψώνεται μέχρι 1,5 cm ενώ τα μπούρα βυθίζονται μόνο μια φορά 2 έως 3 cm χαμηλότερα από το κάτω πέλμα του στρωτήρα και γίνεται χρήση του δονητή έρματος.

Σε κάθε φάση εργασίας του μηχανήματος υπογομώσεως (μπουρέζα) ακολουθεί το μηχάνημα τακτοποίησης έρματος (ρεγκαλέζα) που διαμορφώνει τα σκύρα σύμφωνα με την τυπική διατομή και το μηχάνημα σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορας) που παρέχει την απαραίτητη σταθεροποίηση της γραμμής.

Τα βαρέα μηχανήματα γραμμής (υπογομώσεως, τακτοποίησης έρματος και σταθεροποίησης γραμμής) θα πληρούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται στις ισχύουσες Προδιαγραφές.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η παραλαβή της εργασίας γίνεται με την χρήση του καταγραφικού μηχανήματος του Ο.Σ.Ε. (ΕΜ 120), ή με οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο τρόπο.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, ο Διαχειριστής Υποδομής έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση τα επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Το έργο της τακτοποίησης της γραμμής επιμετράται ανά μέτρο μήκους (μμ) γραμμής.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

- Η εργασία του μηχανήματος και του προσωπικού (τοπογραφικό συνεργείο παροχής στοιχείων εργασίας και ελέγχου, χειριστές, βοηθητικό προσωπικό) με όλες τις εργασίες που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και τα τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[2] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[3] Π.Δ. 17/96, *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

2021-09-24 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς

General requirements for laying railway tracks with joints

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 εγκρίθηκε την 2021-09-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Στρώση γραμμής σε ανοικτή γραμμή (εκτός σηράγγων)

5.2 Στρώση γραμμής σε σήραγγες

5.3 Σιδηροτροχιές εξίσωσης στις καμπύλες

5.4 Διάταξη στρωτήρων στους αρμούς

5.5 Ρύθμιση διάκενων αρμών σε υφιστάμενη γραμμή

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας – επιθεώρηση γραμμής με αρμούς

6.1 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.2 Επιθεώρηση γραμμής με αρμούς

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των γενικών διατάξεων στρώσης και συντήρησης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς και αφορά γραμμές οι οποίες έχουν στρωθεί ή πρόκειται να στρωθούν με αμφίδεση των σιδηροτροχιών. Συγκεκριμένα αντικείμενο της παρούσας αποτελεί:

- ο καθορισμός των απαιτούμενων διακένων στους αρμούς, ανάλογα με τη θερμοκρασία τοποθέτησης των σιδηροτροχιών,
- η διάταξη στρώσης σε καμπύλες, όταν χρησιμοποιούνται σιδηροτροχιές εξίσωσης και
- η ρύθμιση διακένων, ως εργασία συντήρησης που αφορά ειδικά στους αρμούς.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή εφαρμόζεται σε γραμμές κανονικού εύρους.

Εργασίες που αφορούν στην κατασκευή της επιδομής της γραμμής και δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα, όπως:

- η εξασφάλιση άξονα γραμμής
- η μόρφωση της διατομής έρματος
- η οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση και σταθεροποίηση της γραμμής

περιγράφονται σε αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές οι οποίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Τέλος, για την κατασκευή της επιδομής σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς, πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι ειδικότερες διατάξεις των Τεχνικών Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 που αναφέρονται στα επιμέρους κεφάλαια.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10	*General requirements for rail tracks laying - Geometric tolerances - Typical cross sections -- Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20	*Railway track superstructure -- Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμή*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13145	*Railway applications - Track - Wood sleepers and bearers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Γραμμή - Ολισθητήρες και υποστηρίγματα από ξύλο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 1 to Part 10 -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροτροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1 έως Μέρος 10*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-1	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 1: General requirements -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13231-1	*Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 1: Works on ballasted track - Plain line, switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 1: Εργασίες σε τροχιές με έρμα - Λειτουργική γραμμή, σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-2	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 2: Fastening systems for concrete sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Συστήματα στερέωσης για στρωτήρες από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-3	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for wood sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Συστήματα στερέωσης για ξύλινους στρωτήρες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-1	*Railway applications - Track - Rail - Part 1: Vignole railway rails 46 kg/m and above -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 1: Σιδηροτροχιές Vignole σιδηροδρόμου μάζας 46 kg/m και πάνω*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-2	*Railway applications - Track - Rail - Part 2: Switch and crossing rails used in conjunction with Vignole railway rails 46 kg/m and above -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 2: Διακόπτες και σιδηροτροχιές διασταύρωσης για σύζευξη σε σιδηροτροχιές vignole σιδηροδρόμου μάζας 46 kg/m και πάνω*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-3	*Railway applications - Track - Rail - Part 3: Check rails -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 3: Σιδηροτροχιές ελέγχου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-4	*Railway applications - Track - Rail - Part 4: Vignole railway rails from 27 kg/m to, but excluding 46 kg/m -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 4: Σιδηροτροχιές vignole σιδηροδρόμου μάζας 27 kg/m έως και 45 kg/m*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13803	*Railway applications - Track - Track alignment design parameters - Track gauges 1 435 mm and wider -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Παράμετροι σχεδιασμού χάραξης σιδηροδρομικών γραμμών - Μετρητές τροχών 1435 mm και μεγαλύτερων διαστημάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13848-1	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 1: Characterization of track geometry -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές -*

	Σιδηροτροχιές - Ποιότητα της γεωμετρίας των σιδηροτροχιών - Μέρος 1: Χαρακτηρισμός της γεωμετρίας των σιδηροτροχιών
ΕΛΟΤ EN 13848-2	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 2: Measuring systems - Track recording vehicles -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ποιότητα της γεωμετρίας της σιδηροτροχιάς - Μέρος 2: Συστήματα μέτρησης - Οχήματα καταγραφής της τροχιάς*
ΕΛΟΤ EN 13848-3	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 3: Measuring systems - Track construction and maintenance machines -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Γεωμετρική ποιότητα της τροχιάς - Μέρος 3: Συστήματα μέτρησης - Μηχανές κατασκευής και συντήρησης τροχιάς*
ΕΛΟΤ EN 13848-4	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 4: Measuring systems - Manual and lightweight devices -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Γεωμετρική ποιότητα της τροχιάς - Μέρος 4: Συστήματα μέτρησης - Χειροκίνητες διατάξεις και διατάξεις ελαφρού τύπου*
ΕΛΟΤ EN 13848-5	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 5: Geometric quality levels - Plain line, switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροτροχιές - Ποιότητα της γεωμετρίας των σιδηροτροχιών - Μέρος 5: Επίπεδα ποιότητας γεωμετρίας - Απλή γραμμή,σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις*
ΕΛΟΤ EN 13848-6	*Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 6: Characterisation of track geometry quality -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροτροχιές - Ποιότητα της γεωμετρίας των σιδηροτροχιών - Μέρος 6: Χαρακτηρισμός της ποιότητας γεωμετρίας των σιδηροτροχιών*
ΕΛΟΤ EN 14730-1	*Railway applications - Track - Aluminothermic welding of rails - Part 1: Approval of welding processes -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αργιλλοθερμική συγκόλληση σιδηροτροχιών - Μέρος 1: Έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης*
ΕΛΟΤ EN 15954-1	*Railway applications - Track - Trailers and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 15955-1	*Railway applications - Track - Demountable machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποσυνδέσιμες μηχανές και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 16273	*Railway applications - Track - Forged rail transitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά -Σφυρηλατημένες συναρμογές σιδηροτροχιών*
ΕΛΟΤ EN 16730	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers with under sleeper pads -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ολισθητήρες και υποστηρίγματα με ενίσχυση στρωτήρων από σκυρόδεμα*
UIC 864-2	*Technical specification for the supply of steel track bolts*
UIC 864-4	*Technical specification for the supply of fish-plates or sections for fish-plates made of rolled steel.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Διάκενα
Σημαντική παράμετρο για τη λειτουργία γραμμής με αρμούς αποτελεί το διάκενο μεταξύ των σιδηροτροχιών. Το διάκενο διευκολύνει τις συστολοδιαστολές της σιδηροτροχιάς, με σκοπό τη διατήρηση των κατά μήκος δυνάμεων στη σιδηροτροχιά και αντίστοιχα των τάσεων σε χαμηλές τιμές

3.2 Δίδυμοι στρωτήρες
Οι στρωτήρες τοποθετούνται κάθετα ως προς τον άξονα της γραμμής και σε κανονική μεταξύ τους απόσταση 60 εκ. Οι δίδυμοι στρωτήρες είναι δύο στρωτήρες που τοποθετούνται κολλητά μεταξύ τους και εφαρμόζονται σε θέσεις αρμών.

3.3 Αμφιδέτες
Οι αμφιδέτες είναι ελάσματα με 4 έως 6 οπές και τοποθετούνται στην περιοχή του κορμού της σιδηροτροχιάς και από τις δύο πλευρές συνδέοντας τις σιδηροτροχιές.

3.4 Βλήτρα αμφιδετών
Οι αμφιδέτες δένονται με βλήτρα (μπουλόνια) εγκάρσια στη σιδηροτροχιά και συσφίγγουν τα δύο άκρα των σιδηροτροχιών. Η διάμετρος των οπών είναι διαφορετική από αυτή των σιδηροτροχιών, διευκολύνοντας τις σιδηροτροχιές να μεταβάλλουν το μήκος τους κατά τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

3.5 Σιδηροτροχιές εξίσωσης
Σε γραμμή με αρμούς πρέπει τα άκρα των απέναντι σιδηροτροχιών να βρίσκονται μεταξύ τους σε ορθή γωνία. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση είναι ± 30 mm (απαίτηση καθετότητας).Για να ικανοποιηθεί η απαίτηση αυτή στις καμπύλες, θα πρέπει οι σιδηροτροχιές προς το εσωτερικό της καμπύλης να είναι σε μήκος μικρότερες από τις εξωτερικές, κατά το μήκος βράχυνσης μ. Αυτές οι βραχύτερες σιδηροτροχιές ονομάζονται σιδηροτροχιές εξίσωσης.

4 Απαιτήσεις

Γραμμές με αρμούς στρώνονται εφόσον ισχύει τουλάχιστον μία από τις παρακάτω συνθήκες:

- Δεν δύναται να στρωθεί γραμμή με ΣΣΣ, καθώς δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που αναφέρονται στον ΝΚΕΓ (Άρθρο 11: «Στρώση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)») [2].

- Η υποδομή της γραμμής δεν είναι κατάλληλη για στρώση γραμμής με Σ.Σ.Σ., π.χ. λόγω κακής ποιότητας (ενδεικτικά: εφόσον παρουσιάζει καθιζήσεις, έδαφος που παρουσιάζει φαινόμενα διόγκωσης, κ.λπ.).

Εφ’ όσον χρησιμοποιούνται μεταχειρισμένες και όχι νέες σιδηροτροχιές, πρέπει αυτές που επιλέγονται να έχουν παρόμοια φθορά (τόσο καθ’ ύψος όσο και στην παρειά).

Για γραμμές με αρμούς θα χρησιμοποιούνται σιδηροτροχιές μήκους έως 36 m. Είναι δυνατή η χρήση και σιδηροτροχιών μήκους έως 54 m, όμως η χρήση τους συνιστάται να αποφεύγεται, λόγω της δυσκολίας στη ρύθμιση των αρμών.

Όλα τα ενσωματούμενα υλικά στη γραμμή όπως και αυτά στην περιοχή του αρμού (δίδυμοι στρωτήρες, αμφιδέτες και βλήτρα αμφιδετών), πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της σειράς των σχετικών προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13145, ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13231-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-1 καθώς και των Τεχνικών Προδιαγραφών UIC 864-2 και UIC 864-4 και να έχουν υποστεί δοκιμές σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13146.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Σε γραμμές που στρώνονται με αμφιδετούμενους αρμούς, ισχύουν τα εξής:

5.1 Στρώση γραμμής σε ανοικτή γραμμή (εκτός σηράγγων)

1. Τα διάκενα που πρέπει να προβλέπονται στους αρμούς τη στιγμή της τοποθέτησης των σιδηροτροχιών, εξαρτώνται από τη θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κατά τη στιγμή εκείνη. Στον Πίνακα 1 δίνονται τα διάκενα για σιδηροτροχιές 12, 18, 30, 36 και 54 m.

2. Οι τιμές του Πίνακα 1 υπολογίζονται από τη σχέση:

$$\delta_T = (t_n - t_T) \cdot \alpha \cdot \ell \ \text{[mm]},$$

όπου

t_n θερμοκρασία [°C] στην οποία το προβλεπόμενο διάκενο είναι 0 (κλειστά διάκενα, δ_T =0 mm)

t_T θερμοκρασία [°C] για την οποία θα υπολογισθεί το διάκενο

α θερμικός συντελεστής διαστολής του χάλυβα: 0,0000115 [$°C^{-}$]

ℓ μήκος της σιδηροτροχιάς [mm]

Παράδειγμα:

Έστω γραμμή στρωμένη με μήκος σιδηροτροχιών 18 m. Ζητείται το απαιτούμενο διάκενο όταν η στρώση γίνεται σε θερμοκρασία 21 °C.

Το απαιτούμενο διάκενο υπολογίζεται ως εξής:

(1) Για σιδηροτροχιά μήκους 18 m, το διάκενο μηδενίζεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς 48 °C (Πίνακας 1): δηλ. tn = 48 °C.

(2) Στους 21 °C αντιστοιχεί διάκενο

$$\delta_T = (48 - 21) \cdot 0{,}0000115 \cdot 18000 = 5{,}6 \text{ mm}$$

(3) Συνεπώς σε θερμοκρασία 21 °C θα προβλεφθεί διάκενο 6 mm.

Πίνακας 1: Αντιστοιχία θερμοκρασίας – διακένου κατά την τοποθέτηση σιδηροτροχιών με αρμούς

(πηγή: *Οδηγία ΟΣΕ, Ε 05.02.10 Γενικές διατάξεις στρώσης και συντήρησης γραμμής με αρμούς)*

Διάκενο	Μήκος σιδηροτροχιάς				
	12 m	18 m	30 m	36 m	54 m
	Περιοχή θερμοκρασίας εφαρμογής διακένου [°C]				
0 mm	47	48	44	35	31
1 mm	40 έως 46	43 έως 47	41 έως 43	33 έως 34	29 έως 30
2 mm	32 έως 39	38 έως 42	38 έως 40	30 έως 32	27 έως 28
3 mm	25 έως 31	34 έως 37	35 έως 37	28 έως 29	26
4 mm	18 έως 24	29 έως 33	32 έως 34	26 έως 27	24 έως 25
5 mm	11 έως 17	24 έως 28	30 έως 31	23 έως 25	23
6 mm	3 έως 10	19 έως 23	27 έως 29	21 έως 22	21 έως 22
7 mm	-4 έως 2	14 έως 18	24 έως 26	18 έως 20	19 έως 20
8 mm	-11 έως -5	9 έως 13	21 έως 23	16 έως 17	18
9 mm	-15 έως -12	5 έως 8	18 έως 20	14 έως 15	16 έως 17
10 mm		0 έως 4	15 έως 17	11 έως 13	15
11 mm		-5 έως -1	12 έως 14	9 έως 10	13 έως 14
12 mm		- 10 έως -6	9 έως 11	6 έως 8	11 έως 12
13 mm		-15 έως -11	6 έως 8	4 έως 5	10
14 mm			3 έως 5	1 έως 3	8 έως 9
15 mm			1 έως 2	-1 έως 0	7
16 mm			-2 έως 0	-3 έως -2	5 έως 6
17 mm			-5 έως -3	-6 έως -4	3 έως 4
18 mm			- 8 έως -6	-8 έως -7	2
19 mm [2]			- 11 έως -9	- 11 έως -9	0 έως 1

Σημειώσεις:

[1] Οι τιμές θερμοκρασίας του Πίνακα 1 για καλή ερμάτωση, θερμικός συντελεστής χάλυβα α = 0,0000115 1/°C και μέτρο ελαστικότητας χάλυβα E = 2,1 * 10^5 N/mm.

[2] Το διάκενο 19 mm του Πίνακα 1 αντιστοιχεί σε d_R 33 mm, d_A 26 mm, d_B 24 mm, d 100 mm και L_1 46 mm για μήκη ≥ 30 m.

3. Το μέγιστο διάκενο εξαρτάται από

- τη διάμετρο των οπών της σιδηροτροχιάς,
- τη διάμετρο των οπών και των βλήτρων του αμφιδέτη,
- την απόσταση μεταξύ των κεντρικών οπών του αμφιδέτη καθώς και
- την απόσταση της οπής στη σιδηροτροχιά από το άκρο της σιδηροτροχιάς.

Ο υπολογισμός του μέγιστου διακένου δmax, που επιτρέπει η αμφίδεση, υπολογίζεται από τη σχέση

$$\delta_{max} = d - 2 \cdot L_1 + d_R + d_A - 2 \cdot d_B$$

όπου (βλ. Σχήμα 1)

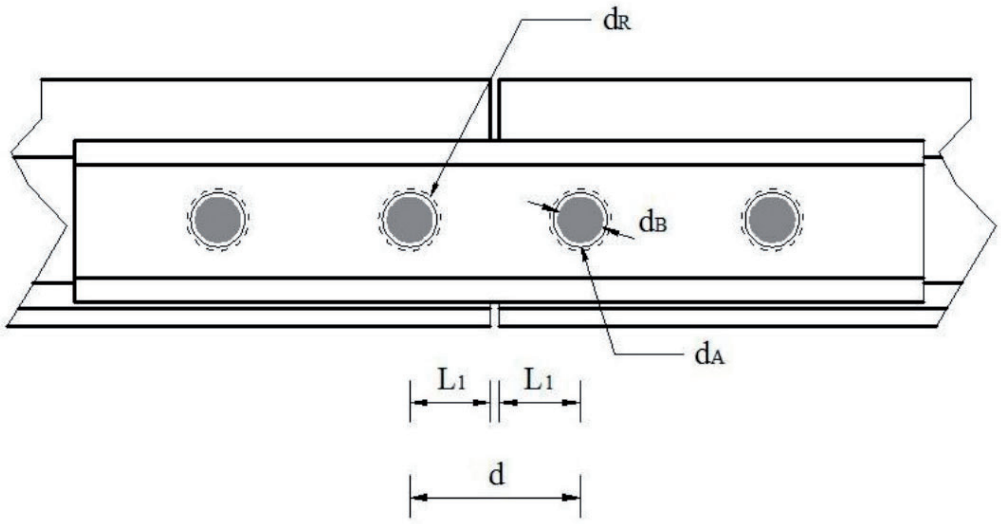
d απόσταση μεταξύ των δύο μεσαίων οπών αμφίδεσης [mm]

L1 απόσταση του άκρου της σιδηροτροχιάς από το κέντρο της πλησιέστερης οπής [mm]

dR διάμετρος οπής σιδηροτροχιάς [mm]

dA διάμετρος οπής αμφιδέτη [mm]

dB διάμετρος βλήτρου αμφίδεσης [mm]



Σχήμα 1 - Σύνδεση σιδηροτροχιών με αμφιδέτη[1]

4. Το μέγιστο διάκενο που επιτρέπεται είναι 23 mm.

5. Η διάμετρος των οπών dR στις σιδηροτροχιές ισούται με 30 mm, όταν το μήκος των σιδηροτροχιών είναι μικρότερο των 30 m και αυξάνεται κατά 3 mm (dR = 33 mm), όταν το μήκος των σιδηροτροχιών είναι μεγαλύτερο ή ίσο των 30 m.

6. Οι σιδηροτροχιές τοποθετούνται κατά τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται η καθετότητα των αρμών (δηλ. το ζεύγος των αρμών των σιδηροτροχιών πρέπει να βρίσκονται, στην αυτή κάθετο προς τον άξονα γραμμής).

7. Επιτρέπεται απόκλιση ως προς την καθετότητα έως 30 mm.

---

1 *Οδηγία ΟΣΕ, Ε 05.02.10 Γενικές διατάξεις στρώσης και συντήρησης γραμμής με αρμούς*

8. Η ροπή σύσφιξης των βλήτρων του αμφιδέτη θα είναι της τάξης των 250 Nm. Η υπερβολική σύσφιξη των βλήτρων του αμφιδέτη πρέπει να αποφεύγεται, διότι παρεμποδίζεται η σωστή λειτουργία του αρμού.

5.2 Στρώση γραμμής σε σήραγγες

1. Σε σήραγγες, μήκους μικρότερου ή ίσου με 200 m, καθώς και στα ακραία τμήματα μεγαλύτερων σηράγγων (μέχρι απόσταση 100 m από τα στόμιά τους), θα αφήνονται τα ίδια διάκενα, όπως και στην ανοικτή γραμμή.

2. Στο εσωτερικό σηράγγων μεγαλύτερου μήκους από 200 m, και για τα σημεία των, που απέχουν 100 m και πέρα από το πλησιέστερο στόμιο, τα κανονικά διάκενα υποβιβάζονται στο μισό της αντίστοιχης τιμής, που θα είχαν στην ανοικτή γραμμή.

5.3 Σιδηροτροχιές εξίσωσης στις καμπύλες

1. Σε καμπύλες, για να εξασφαλίζεται η καθετότητα των αρμών (βλ. παρ. 5.1 εδάφιο 6), πρέπει στην εσωτερική σιδηροτροχιά να γίνεται χρήση σιδηροτροχιών βραχύτερου μήκους από το κανονικό μήκος (σιδηροτροχιές εξίσωσης).

2. Το αναγκαίο πλήθος σιδηροτροχιών εξίσωσης και η διάταξη στρώσης, υπολογίζεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να τηρούνται τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 εδάφιο 6 του παρόντος.

3. Σιδηροτροχιές εξίσωσης θα χρησιμοποιούνται σε καμπύλες μεγίστης ακτίνας R και ανάλογα με το μήκος των χρησιμοποιούμενων σιδηροτροχιών σύμφωνα με τον Πίνακα 2, ούτως ώστε να τηρούνται οι απαιτήσεις καθετότητας των αρμών της παρ. 5.1 εδάφιο 6 του παρόντος.

Πίνακας 2: Μέγιστη τιμή ακτίνας καμπύλης, στις οποίες επιβάλλεται η χρήση σιδηροτροχιών εξίσωσης[2]

α/α	Μήκος σιδηροτροχιάς ℓ [m]	Μέγιστη τιμή ακτίνας καμπύλης R [m]
1	18	900
2	36	1800

4. Η βράχυνση μ της εσωτερικής σιδηροτροχιάς, σε σχέση με το κανονικό μήκος ℓ της αντίστοιχης εξωτερικής, υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\mu = l \cdot \frac{\Pi}{R + \Pi} \qquad (1)$$

και κατά μεγάλη προσέγγιση από τη σχέση:

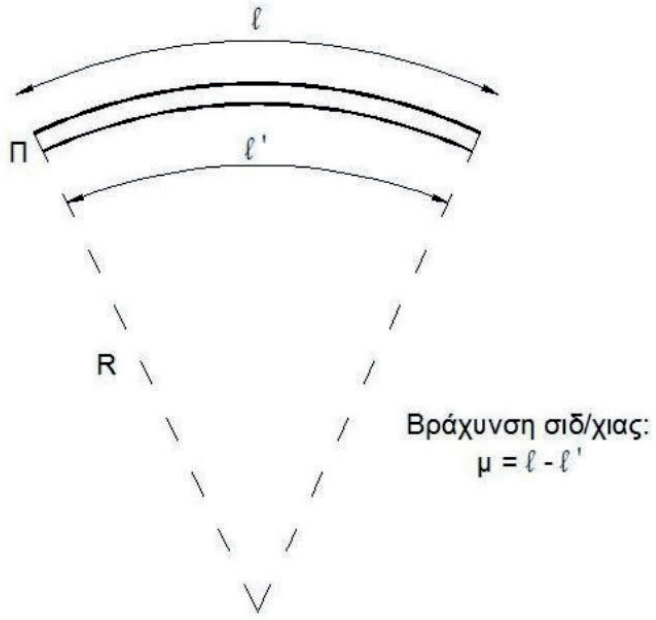
$$\mu = l \cdot \frac{\Pi}{R} \qquad (2)$$

2 *Οδηγία ΟΣΕ, Ε 05.02.10 Γενικές διατάξεις στρώσης και συντήρησης γραμμής με αρμούς*

όπου (βλέπε Σχήμα 2)

Π η απόσταση των αξόνων εσωτερικής και εξωτερικής σιδηροτροχιάς (για γραμμή κανονικού εύρους Π = 1,5 m)

R η ακτίνα της καμπύλης σε μέτρα.



Σχήμα 2 - Απεικόνιση της βράχυνσης μ της εσωτερικής σιδηροτροχιάς[3]

5. Ο υπολογισμός του εδαφίου (3) ισχύει και στην περίπτωση της καμπύλης συναρμογής με τη διαφορά ότι πρέπει να υπολογισθεί η ακτίνα στην υπόψη θέση. Ο υπολογισμός γίνεται στη μέση του τεμαχίου σιδηροτροχιάς με τη σχέση

$$R_x = \frac{L}{x} \cdot R$$

όπου

R η ακτίνα της καμπύλης σε μέτρα

L μήκος καμπύλης συναρμογής

x θέση του μέσου σιδηροτροχιάς από την αρχή του τόξου συναρμογής

5.4 Διάταξη στρωτήρων στους αρμούς

1. Συνιστάται στους αρμούς η διάταξη με χρήση δίδυμων στρωτήρων ([6]).

---

3 *Οδηγία ΟΣΕ, Ε 05.02.10 Γενικές διατάξεις στρώσης και συντήρησης γραμμής με αρμούς*

2. Σε στρωτήρες από σκυρόδεμα δεν συνιστάται η σύνδεση των σιδηροτροχιών με αρμούς. Στη περίπτωση που προκύψει τέτοια κατασκευή, οι αμφιδέτες πρέπει να έχουν έξι (6) οπές.

5.5 Ρύθμιση διάκενων αρμών σε υφιστάμενη γραμμή

1. Τα διάκενα των αρμών πρέπει να μειώνονται, αν σε μήκος 180 μέτρων το άθροισμά τους βρεθεί μεγαλύτερο κατά 75% από το άθροισμα των κανονικών διακένων στη θερμοκρασία της μέτρησης.

2. Μεμονωμένοι αρμοί, με διάκενο κατά 100% μεγαλύτερο από το κανονικό (ιδίως σε τμήματα με συχνές καθιζήσεις) πρέπει να διορθώνονται αμέσως, για να αποφεύγεται η φθορά στις άκρες των σιδηροτροχιών.

3. Τα διάκενα των αρμών πρέπει να αυξάνονται στις εξής περιπτώσεις:

    - Αν σε μήκος 180 μέτρων το άθροισμά τους βρεθεί μικρότερο κατά 25% από το άθροισμα των κανονικών διακένων στη θερμοκρασία της μέτρησης.

    - Αν τρεις (για σιδηροτροχιές μήκους 18 m) ή τέσσερις (για σιδηροτροχιές μήκους 12 m) διαδοχικοί αρμοί παραμένουν κλειστοί, σε θερμοκρασία κατώτερη από εκείνη, με την οποία υπολογίστηκαν.

4. Η ρύθμιση (σμίκρυνση ή αύξηση) των διάκενων των αρμών πρέπει να εκτελείται πάντοτε σε θερμοκρασία κατώτερη από εκείνη για την οποία ο αρμός προβλέπεται να κλείσει τελείως και, κατά κανόνα, μεταξύ 15-25°C (θερμοκρασία σιδηροτροχιάς), εκτός αν ειδικοί λόγοι επιβάλλουν τη ρύθμιση και με άλλη θερμοκρασία.

Σημείωση: Σε περιπτώσεις που, παρά την τήρηση των διατάξεων της παρούσας, παρουσιάζονται προβλήματα στη σταθερότητα της γραμμής, **πρέπει ο Διαχειριστής Υποδομής (ΔΥ) να λαμβάνει, κατά περίπτωση, όλα τα ενδεδειγμένα μέτρα για την αντιμετώπιση και επίλυσή τους**.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας – επιθεώρηση γραμμής με αρμούς

6.1 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

1. Τα κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ που αφορούν την κατασκευή γραμμής με Σ.Σ.Σ. (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20).

2. Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, ο Διαχειριστής Υποδομής έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

6.2 Επιθεώρηση γραμμής με αρμούς

1. Τα διάκενα των αρμών πρέπει να παρακολουθούνται, ιδιαίτερα σε θέσεις που συνεπάγονται δυσμενείς συνθήκες λειτουργίας, δηλαδή:

    - στις άκρες τμημάτων με έντονες κλίσεις και στα χαμηλότερα σημεία ανωφερειών ή κατωφερειών,
    - σε θέσεις που επιβαρύνονται με συχνές τροχοπεδήσεις (περιοχές προσέγγισης σε θέση βραδυπορίων, εισόδους σταθμών, σημεία στάθμευσης),
    - στις προσβάσεις μεταλλικών γεφυρών, εφοδιασμένων με ειδικές συσκευές διαστολής,
    - σε περιοχές ισόπεδων διαβάσεων, αλλαγών, διασταυρώσεων, πλαστίγγων, κλπ.
    - σε τμήματα, που το κατάστρωμα παρουσιάζει καθιζήσεις, ιδίως στις περιόδους των χαμηλών θερμοκρασιών

- σε σημεία που εμφανίζουν κίνδυνο στρέβλωσης και ιδιαίτερα σε καμπύλες μικρής ακτίνας οριζοντιογραφικά.

2. Το διάκενο μετράται με σφηνοειδή κανόνα. Πριν από τη μέτρηση και κατά τη μέτρηση σε ένα τμήμα γραμμής, πρέπει να λαμβάνεται η θερμοκρασία σιδηροτροχιάς με ειδικά θερμόμετρα, που τοποθετούνται στη σκιερή πλευρά του κορμού της σιδηροτροχιάς.

3. Η συχνότητα της επιθεώρησης γραμμών με αρμούς καθορίζεται στην παρ. 6.2.5 της οδηγίας Ε 07.01.20 «Συντήρηση της επιδομής της γραμμής - Γενικές αρχές». Ειδικότερα σε περιοχές με ιστορικό παραμορφώσεων (για παράδειγμα περιοχές με καθιζήσεις) συνιστάται οι αρμοί να επιθεωρούνται τουλάχιστον 1 φορά ανά τρίμηνο.

4. Εργασίες επιδομής, που συνεπάγονται απογύμνωση της γραμμής, δεν επιτρέπεται να εκτελούνται σε υψηλές θερμοκρασίες, για ν’ αποφεύγονται παραμορφώσεις. Στις περιπτώσεις αυτές για να διευκολύνεται η διαστολή των σιδηροτροχιών επιτρέπεται ελαφρά χαλάρωση των βλήτρων των αμφιδετών στους αρμούς, εφ’ όσον υφίσταται αμφιβολία για την ομαλή λειτουργία τους.

5. Δεν πρέπει να εκτελούνται εργασίες στη γραμμή, σε περίπτωση παγετού, για τον κίνδυνο θραύσης των σιδηροτροχιών.

6. Κάτω από υψηλές θερμοκρασίες, δεν επιτρέπεται να χαλαρώνονται ή να λύνονται τα βλήτρα των αγκυρίων ή τα ελικωτά των συνδέσμων.

7. Συνιστάται σε θερμοκρασία αέρος >38°C, να υπάρχει επιτήρηση σε σημεία με ιστορικό παραμορφώσεων.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 για τη κατασκευή επιδομής σιδηροδρομικής γραμμής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Βιβλιογραφία

[1] Οδηγία ΟΣΕ, Ε 05.02.10 - *Γενικές διατάξεις στρώσης και συντήρησης γραμμής με αρμούς (υπ’ αριθμ. ΔΓ/1.735.441/ 10-10-2011 Απόφαση του Διευθυντή Γραμμής)*

[2] ΝΚΕΓ*: Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000).*

[3] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[4] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[5] Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20 *(«Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.)*

[6] Σιδηροδρομική Θεωρία και Εφαρμογές*, Τόμος ΙΙ, Κ. Λυμπέρης. 2009*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-22 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Στρώση σιδηροδρομικής γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Laying of rail track with continuous welded rails (CWR)

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **14**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 εγκρίθηκε την 2021-10-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Προϋποθέσεις για στρώση γραμμής με Σ.Σ.Σ.

4.2 Ενσωματούμενα υλικά

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών – έλεγχοι παραλαβής

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά χαρακτηριστικά γραμμών με Σ.Σ.Σ.

5.2 Βασικές αρχές - προϋποθέσεις για την στρώση γραμμών με Σ.Σ.Σ.

5.3 Ειδικές διατάξεις

5.4 Ενσωματούμενα υλικά

5.5 Ειδικές περιπτώσεις στρώσης γραμμής με ΣΣΣ

5.6 Σταθεροποίηση γραμμής

5.7 Απελευθέρωση τάσεων των Σ.Σ.Σ.

5.8 Φάκελος στρώσης

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Στρώση σιδηροδρομικής γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των προϋποθέσεων - απαιτήσεων για την κατασκευή σιδηροδρομικής γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) καθώς και η μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών στρώσης της γραμμής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10	*General requirements for rail tracks laying - Geometric tolerances - Typical cross sections -- Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20	*Railway track superstructure -- Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52	*Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54	*Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10	*Maintenance of rail tracks with continuous welded rails (C.W.R.) – Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες τροχιές (Σ.Σ.Σ.)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30	*Adjustment of expansion devices in rail tracks with continuous welded rails (C.W.R.) -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10	*Rail track insulated glued joints, type ‘S’ -- Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου «S»*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13145	*Railway applications - Track – Wood sleepers and bearers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Γραμμή - Ολισθητήρες και υποστηρίγματα από ξύλο*

ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-1	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 1: General requirements -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-2	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 2: Prestressed monoblock sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 2: Προεντεταμένοι ολόσωμοι στρωτήρες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-3	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 3: Twin-block reinforced sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 3: Οπλισμένοι στρωτήρες δύο σωμάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-4	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 4: Prestressed bearers for switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 4: Προεντεταμένα υποστηρίγματα για σύστημα βελόνων και διακλαδώσεων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-5	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 5: Special elements -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 5: Ειδικά στοιχεία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13231-1	*Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 1: Works on ballasted track - Plain line, switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 1: Εργασίες σε τροχιές με έρμα - Λειτουργική γραμμή, σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-2	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 2: Fastening systems for concrete sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Συστήματα στερέωσης για στρωτήρες από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-3	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for wood sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Συστήματα στερέωσης για ξύλινους στρωτήρες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-4	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 4: Fastening systems for steel sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 4: Συστήματα στερέωσης για χαλύβδινους στρωτήρες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-1	*Railway applications - Track - Rail - Part 1: Vignole railway rails 46 kg/m and above -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 1: Σιδηροτροχιές Vignole σιδηροδρόμου μάζας 46 kg/m και πάνω*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-2	*Railway applications - Track - Rail - Part 2: Switch and crossing rails used in conjunction with Vignole railway rails 46 kg/m and above -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 2: Διακόπτες και σιδηροτροχιές διασταύρωσης για σύζευξη σε σιδηροτροχιές vignole σιδηροδρόμου μάζας 46 kg/m και πάνω*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-3	*Railway applications - Track - Rail - Part 3: Check rails -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 3: Σιδηροτροχιές ελέγχου*

ΕΛΟΤ EN 13674-4	*Railway applications - Track - Rail - Part 4: Vignole railway rails from 27 kg/m to, but excluding 46 kg/m -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 4: Σιδηροτροχιές vignole σιδηροδρόμου μάζας 27 kg/m έως και 45 kg/m*
ΕΛΟΤ EN 13803	*Railway applications - Track - Track alignment design parameters - Track gauges 1 435 mm and wider -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Παράμετροι σχεδιασμού χάραξης σιδηροδρομικών γραμμών - Μετρητές τροχών 1435 mm και μεγαλύτερων διαστημάτων*
ΕΛΟΤ EN 15594	*Railway applications - Track - Restoration of rails by electric arc welding -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Αποκατάσταση σιδηροτροχιών με συγκόλληση δι' ηλεκτρικού τόξου*
ΕΛΟΤ EN 15954-1	*Railway applications - Track - Trailers and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 15955-1	*Railway applications - Track - Demountable machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποσυνδέσιμες μηχανές και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία.*
ΕΛΟΤ EN 16273	*Railway applications - Track - Forged rail transitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά -Σφυρηλατημένες συναρμογές σιδηροτροχιών*
ΕΛΟΤ EN 16730	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers with under sleeper pads -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ολισθητήρες και υποστηρίγματα με ενίσχυση στρωτήρων από σκυρόδεμα*
UIC 864-4	*Technical Specification for the supply of fish-plates or sections for fish-plates made of rolled steel .*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
Σιδηροτροχιές που προκύπτουν από συγκόλληση επιμέρους σιδηροτροχιών.

3.2 Γραμμή με Σ.Σ.Σ.
Ονομάζεται η γραμμή που αποτελείται από Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές. Περιλαμβάνει μια μεσαία περιοχή με μήκος μεγαλύτερο των 300 μέτρων και δύο ακραία τμήματα μήκους έως 150 μέτρα.

Η μεσαία περιοχή παραμένει πρακτικά αμετακίνητη σε θερμοκρασιακές μεταβολές εντός συγκεκριμένου θερμοκρασιακού εύρους ενώ τα ακραία τμήματα που ονομάζονται ζώνες εκτόνωσης ή ζώνες αναπνοής έχουν τη δυνατότητα μερικής μετακίνησης.

3.3 Απελευθέρωση τάσεων γραμμής με ΣΣΣ
Είναι η εργασία που αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στο μηδενισμό όλων των τάσεων που ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί σε σιδηροδρομική γραμμή με ΣΣΣ.

3.4 Συσκευή διαστολής (ΣΔ)
Είναι ειδική κατασκευή αρμών που επιτρέπει την ελεύθερη μετακίνηση των άκρων της γραμμής με ΣΣΣ, χωρίς να διακόπτεται η συνέχεια κυλίσεως της γραμμής.

3.5 Διατομή έρματος

Η διατομή έρματος εξαρτάται από τον τύπο των στρωτήρων, τον τρόπο στρώσης γραμμής και της χάραξης της γραμμής. Οι διατομές έρματος καθορίζονται από τον Διαχειριστή Υποδομής. Το έρμα πρέπει να είναι καλής ποιότητας και η κοκκομετρική του σύνθεση να είναι σύμφωνη με αυτή που απαιτούν οι κανονισμοί, πάντως απαγορεύεται η χρήση χαλικιών στα μεσοδιαστήματα των στρωτήρων. Η διατομή του έρματος που θα πρέπει να εφαρμόζεται σε κάθε περίπτωση και να τηρείται πιστά, εξαρτάται από το είδος της στρώσης της γραμμής (καμπύλη, αλλαγή τύπου στρωτήρων κ.λπ.) καθώς και από την κατάσταση της υποδομής (εδάφη χαλαρά, συνεχείς καθιζήσεις κ.λπ.).

3.6 Θερμοκρασία των Σ.Σ.Σ.- Ορισμοί

Όλες οι θερμοκρασίες που αναγράφονται στο παρόν κείμενο, αναφέρονται στις σιδηροτροχιές:

- είτε αυτές μετρούνται στην υπόψη σιδηροτροχιά, κατά προτίμηση στο εσωτερικό ενός αποτμήματος σιδηροτροχιάς (κουπόνι), το οποίο είναι εκτεθειμένο στις ίδιες συνθήκες
- είτε αυτές υπολογίζονται, κατόπιν των διαπιστούμενων επιμηκύνσεων, όταν χρησιμοποιούμε τεχνική θέρμανση σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52, ή εφελκυσμό με υδραυλικούς εντατήρες σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54.

3.6.1 Ουδέτερη θερμοκρασία (Θ.Ο.) σε σημείο της Σ.Σ.Σ.

Είναι η θερμοκρασία κατά την οποία οι θερμικές τάσεις μηδενίζονται, στο εν λόγω σημείο της Σ.Σ.Σ. Η θερμοκρασία αυτή είναι πρακτικά η ίδια, όταν το σημείο βρίσκεται στο μεσαίο τμήμα της σιδηροτροχιάς.

3.6.2 Θερμοκρασία παγίωσης (Θ.Π.) μίας Σ.Σ.Σ. ή ενός τμήματος αυτής

Η θερμοκρασία παγίωσης (Θ.Π.) μιας Σ.Σ.Σ. ή ενός τμήματος αυτής είναι ο αριθμητικός μέσος όρος των θερμοκρασιών, οι οποίες υφίστανται κατά τη σύσφιξη των συνδέσμων σ’ ολόκληρο το μήκος αυτής (πριν την απελευθέρωση τάσεων).

3.6.3 Θερμοκρασία απελευθέρωσης (Θ.Α.) μίας Σ.Σ.Σ. ή ενός τμήματος αυτής

Είναι η θερμοκρασία παγίωσης μετά την απελευθέρωση.

3.6.4 Θερμοκρασία αναφοράς (Θ.αν.) για μία περιοχή της γραμμής

Είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία απελευθέρωσης (ή παγίωσης εφ’ όσον δε έγινε απελευθέρωση) για κάθε μία από τις τροχιοσειρές, εφ’ όσον κατ’ εξαίρεση οι δύο τροχιοσειρές δεν απελευθερώθηκαν ταυτόχρονα ή αν η θερμοκρασία παγίωσης ή απελευθέρωσης μεταβλήθηκε κατά τη διάρκεια των εργασιών. Για τις Σ.Σ.Σ., οι οποίες απελευθερώθηκαν κατά τμήμα του ολικού τους μήκους, επιβάλλεται να καθοριστούν οι ακραίες χιλιομετρικές θέσεις των περιοχών, στις οποίες εφαρμόστηκαν διαφορετικές θερμοκρασίες αναφοράς.

3.6.5 Θερμοκρασία ρύθμισης (Θ.Ρ.) των Σ.Δ.

Είναι η θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιείται η ρύθμιση του διακένου της Σ.Δ.

3.6.6 Θερμή περίοδος

Θερμή περίοδος του έτους θεωρείται το διάστημα από 1η Μαΐου έως και 15 Σεπτεμβρίου.

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συντομογραφίες:

- Δ.Υ.: Διαχειριστής Υποδομής
- Κ.Μ.Α.: Κολλητός Μονωτικός Αρμός
- Σ.Δ.: Συσκευή Διαστολής
- Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

4 Απαιτήσεις

4.1 Προϋποθέσεις για στρώση γραμμής με Σ.Σ.Σ.

- Το μήκος μιας γραμμής με ΣΣΣ θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 300 μέτρα (δύο ζώνες εκτόνωσης 2Χ150 μ).
- Η γραμμή να μη βρίσκεται σε περιοχή που απαιτούνται συχνές επεμβάσεις συντήρησης της γραμμής και ιδιαίτερα σε περιοχές με ασταθή υποδομή, συνεχείς καθιζήσεις κ.λπ.
- Να καλύπτονται οι προϋποθέσεις που απαιτούνται βάσει της χάραξης της γραμμής (ακτίνες καμπυλών) σε συνδυασμό με τα χρησιμοποιούμενα υλικά (κεφάλαιο 5.2.).

4.2 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τη στρώση γραμμών με Σ.Σ.Σ. είναι:

1. Στρωτήρες διαφόρων τύπων (μεταλλικοί, ξύλινοι και από σκυρόδεμα (διμερείς- ολόσωμοι))
2. Σιδηροτροχιές διαφόρων τύπων (33 Ε1, 50 Ε1, 54 Ε1, 60 Ε1)
3. Μικρό υλικό (σύνδεσμοι, υποθέματα)
4. Συσκευές γραμμής (αλλαγές τροχιάς, Συσκευές Διαστολής)
5. Σκύρα γραμμής (διαφόρων ποιοτήτων)
6. Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις
7. Υλικά για την προσωρινή στερέωση του αρμού πριν τη συγκόλληση (αμφιδέτες, σφικτήρες)

Τα χαρακτηριστικά των υλικών και τα κριτήρια αποδοχής τους περιγράφονται στις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές.

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών – έλεγχοι παραλαβής

Τα κριτήρια αποδοχής και οι έλεγχοι παραλαβής των υλικών που ενσωματώνονται στις Σ.Σ.Σ. αναφέρονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά χαρακτηριστικά γραμμών με Σ.Σ.Σ.

1. Οι θερμοκρασιακές μεταβολές συνεπάγονται τη δημιουργία θλιπτικών ή εφελκυστικών τάσεων των σιδηροτροχιών. Η σύνδεση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων και ο εγκιβωτισμός των στρωτήρων εντός του έρματος, αντιτίθεται στην ελεύθερη μετακίνηση τους.
2. Η αναπτυσσόμενη αντίσταση ασκείται, κατά την διαμήκη κατεύθυνση. Σε μία γραμμή καλά σταθεροποιημένη (με καλή υπογόμωση επί καλά συμπιεσμένου έρματος κανονικής διατομής), η αναπτυσσόμενη ολική αντίσταση είναι επαρκής σε μια ορισμένη απόσταση από το άκρο της ράβδου, για να παρεμποδιστεί κάθε μετακίνησή της που προκαλείται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας.
3. Η μεσαία περιοχή των Σ.Σ.Σ. όπου οι θερμικές τάσεις εμφανίζονται με μεγαλύτερες τιμές κατά τις ακραίες θερμοκρασίες, είναι αυτή η οποία παραμένει πρακτικά αμετακίνητη.
4. Και από τις δύο πλευρές της μεσαίας περιοχής (ζώνες εκτόνωσης ή ζώνες αναπνοής), οι κατά μήκος κινήσεις εμποδίζονται μερικώς μόνο, εμφανίζουν, επομένως, τη μέγιστη τιμή τους στα άκρα της Σ.Σ.Σ.

5. Για να παραμείνουν οι τάσεις θλίψεως ή εφελκυσμού σε λογικά όρια, απαιτείται η στερέωση (σύσφιξη συνδέσμων) των Σ.Σ.Σ. να πραγματοποιείται στην πρέπουσα θερμοκρασία και να λαμβάνονται ειδικές προφυλάξεις κατά την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης.

6. Για να αντιμετωπισθεί η μετακίνηση των σιδηροτροχιών στις ζώνες εκτόνωσης και να αποφευχθεί η δημιουργία μη αποδεκτών διακένων στα άκρα της γραμμής με ΣΣΣ, χρησιμοποιούνται ειδικές συσκευές γραμμής με αρμούς που ονομάζονται Συσκευές Διαστολής (Σ.Δ.).

7. Υπό προϋποθέσεις και σε σημεία όπου δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση Σ.Δ. (παρ. 5.5.3.1), μπορεί ειδική διάταξη σιδηροτροχιών με αρμούς (παρ. 5.5.5) να τοποθετηθεί στα άκρα γραμμής με ΣΣΣ με τρόπο που θα επιτρέπει την μετακίνηση των σιδηροτροχιών και την εκτόνωση των αναπτυσσόμενων τάσεων..

8. Το διάκενο μίας Σ.Δ. εξαρτάται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας οι οποίες εμφανίζονται επί της Σ.Σ.Σ. Συνεπώς οι τιμές του διάκενου ποικίλλουν, χωρίς όμως να υπερβαίνουν κάποια καθορισμένα όρια, για τη δεδομένη θερμοκρασία.

9. Για να μη προκληθεί ολίσθηση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων, αλλά μόνο κίνηση των στρωτήρων στις ζώνες εκτόνωσης, είναι απαραίτητο οι σύνδεσμοι να εξασφαλίζουν αποτελεσματική σύνδεση. Η χρήση ελαστικών συνδέσμων διευκολύνει την καλή διατήρηση της σύσφιξης.

10. Στρεβλωμένες σιδηροτροχιές ή συγκολλήσεις που εμφανίζουν γωνιακά ελαττώματα είναι δυνατό να επηρεάσουν δυσμενώς τη σταθερότητα μιας γραμμής στρωμένης με Σ.Σ.Σ.

11. Πρέπει να τηρούνται επακριβώς οι κανόνες και τα ειδικά μέτρα που αναγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, για τον καθορισμό των οποίων έχουν ληφθεί υπόψη τα διάφορα αίτια ανωμαλιών.

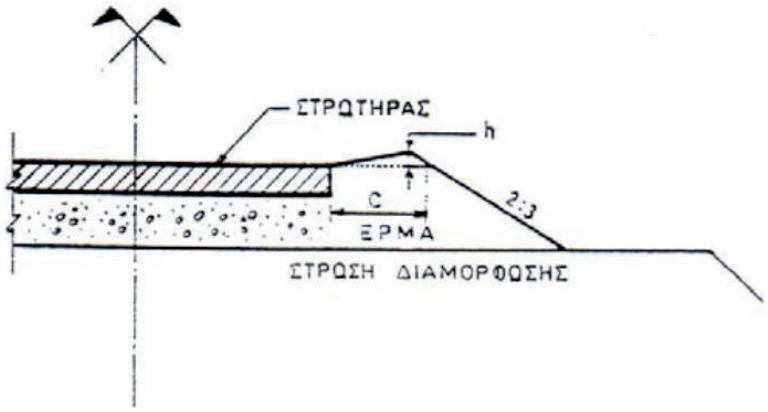
12. Είναι αναγκαίο να δίνονται συνεχείς και ακριβείς οδηγίες στο προσωπικό κατά την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης.

5.2 Βασικές αρχές - προϋποθέσεις για την στρώση γραμμών με Σ.Σ.Σ.

1. Το μήκος μιας γραμμής με Σ.Σ.Σ. θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 300 m. Εφ’ όσον χρησιμοποιούνται Σ.Δ. το μήκος μετριέται από άξονα σε άξονα των ΣΔ. Προς αποφυγή πολλών ΣΔ που αποτελούν ιδιαίτερα ευαίσθητα σημεία της γραμμής, θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια να στρώνονται, όσο το δυνατόν μεγαλύτερα μήκη γραμμής με Σ.Σ.Σ.

2. Η γραμμή θα πρέπει να στρώνεται πάντοτε με στρωτήρες του ίδιου τύπου (π.χ. Σκυροδέματος, Ξύλινους, Μεταλλικούς κ.λπ.). Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν, τότε πρέπει σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του σημείου εναλλαγής των στρωτήρων να εφαρμόζεται η ενισχυμένη διατομή έρματος.

3. Η στρώση γραμμής με ΣΣΣ σε καμπύλες έχει περιορισμούς οφειλόμενους στην ακτίνα καμπυλότητας σε συνδυασμό με τα χρησιμοποιούμενα υλικά στρώσης (σιδηροτροχιές, στρωτήρες). Τα επιτρεπόμενα ελάχιστα όρια καμπυλών για τις οποίες επιτρέπεται η στρώση Σ.Σ.Σ., ανάλογα με το είδος των στρωτήρων, του είδους των σιδηροτροχιών και της διατομής έρματος (απλή/ενισχυμένη), φαίνονται στον Πίνακα 1:



Σχήμα 1 – Ημιδιατομή γραμμής

Πίνακας 1 – Ελάχιστα όρια καμπυλότητας για στρώση Σ.Σ.Σ.

ΣΤΡΩΤΗΡΕΣ	ΣΙΔ/ΧΙΕΣ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΕΡΜΑΤΟΣ	
		ΑΠΛΗ C=40 cm, h=0	ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗ C= 60 cm*, h ≥ 15 cm
Ξύλινοι	33 Ε1 50 Ε1 54 Ε1	R≥ 450 m R≥ 500 m R≥ 550 m	R≥ 350 m R≥ 380 m R≥ 400 m
Μεταλλικοί U28 h≥135 mm “ S33, B.0 115 ≤ h < 135 mm	50 Ε1 33 Ε1 50 Ε1	R≥ 380 m R≥ 400 m R≥ 450 m	R≥ 380 m R≥ 350 m R≥ 400 m
Διμερείς από οπλισμένο σκυρόδεμα ή ολόσωμοι από προεντεταμένο σκυρόδεμα	50 Ε1 54 Ε1 60 Ε1	R≥ 500 m R≥ 500 m R≥ 500 m	R≥ 280 m R≥ 300 m R≥ 350 m

*Σε περίπτωση ύπαρξης πλευρικού τοιχείου αντιστήριξης έρματος τότε θεωρείται ενισχυμένη η διατομή με C ≥ 40 cm

4. Οι Σ.Σ.Σ. δεν επιτρέπονται σε περιοχές που απαιτούνται συχνές επεμβάσεις συντήρησης της γραμμής και ιδιαίτερα σε περιοχές με ασταθή υποδομή, συνεχείς καθιζήσεις πρόσφατα επιχώματα και περιοχές με εμφανείς ολισθήσεις αμαξοστοιχιών.

5. Στα άκρα κάθε Σ.Σ.Σ., σε κύριες γραμμές και εκτός περιοχής σταθμών, θα τοποθετούνται ειδικές Συσκευές Διαστολής (Σ.Δ.).

6. Σε περίπτωση χρήσης πλευρικού μηχανισμού (πτερύγια) επί των στρωτήρων, για αύξηση της εγκάρσιας αντίστασης των στρωτήρων, θα καθορίζονται από τον Δ.Υ. τα αντίστοιχα ισχύοντα μειωμένα ελάχιστα όρια ακτινών καμπυλών για κατασκευή Σ.Σ.Σ. καθώς και οι όροι και οι προϋποθέσεις εφαρμογής τους.

5.3 Ειδικές διατάξεις

1. Ισόπεδη Διάβαση (Ι.Δ.):

α. Όταν Ι.Δ βρίσκεται εντός περιοχή με Σ.Σ.Σ. τότε η πλησιέστερη Σ.Δ πρέπει να έχει απόσταση 100 έως 120 m από την Ι.Δ, ανάλογα με το βάρος της χρησιμοποιούμενης σιδηροτροχιάς (π.χ για

σιδηροτροχιά 50 Ε1 =100 m και για 60 Ε1 =120 m). Κατ’ εξαίρεση οι αποστάσεις αυτές μπορεί να μειωθούν, αλλά δεν μπορεί να είναι μικρότερες από το τριπλάσιο του μήκους της γραμμής που βρίσκεται επάνω στην ΙΔ.

β. Όταν μια Ι.Δ βρίσκεται εκτός περιοχής Σ.Σ.Σ., παρεμβάλλεται μεταξύ αυτής και συνεχόμενης Σ.Δ, σιδηροτροχιά μήκους τουλάχιστον 18,00 m, ώστε να διευκολυνθεί η ανεξαρτητοποίηση της συντήρησης στην Ι.Δ και στη Σ.Δ.

2. Τεχνικά έργα

α. Επιτρέπεται η στρώση γραμμής με Σ.Σ.Σ., άνευ Σ.Δ, επί Γεφυρών μεταλλικών ή σκυροδέματος άνευ έρματος, εφ’ όσον έχουν άνοιγμα L < 20 m και υπό την προϋπόθεση ότι απέχουν από την Σ.Δ τουλάχιστον :

- 100 m για σιδηροτροχιές 50 Ε1 και 33 Ε1
- 120 m για σιδηροτροχιές 54 Ε1 και 60 Ε1

β. Σε γέφυρες των παραπάνω τύπων αλλά με άνοιγμα L > 20 m θα πρέπει να τοποθετούνται εκατέρωθεν Σ.Δ.

γ. Για γέφυρες άνευ έρματος με πολλά ανοίγματα απαιτείται μελέτη, στην οποία λαμβάνεται υπ’ όψη και η θέση των σταθερών και κινητών εφεδράνων. Η μελέτη αυτή θα πρέπει να εγκρίνεται από τον Διαχειριστή Υποδομής.

δ. Η τοποθέτηση αντιτροχιών ασφαλείας σε γέφυρες άνευ Σ.Δ, θα πρέπει να γίνεται κατά τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή αυτών, ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία πρόσθετων δυνάμεων στις ΣΣΣ.

3. Σταθμοί - Σήραγγες

Σε γραμμές με Σ.Σ.Σ., μέσα σε σταθμούς ή σήραγγες, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση του Διαχειριστή Υποδομής (Δ.Υ.), η αντικατάσταση των Σ.Δ. με μεταβατικές, αμφιδετημένες, εσχάρες σιδηροτροχιών με ξύλινους ή μεταλλικούς στρωτήρες.

4. Μονωτικοί αρμοί

Ο διαχωρισμός της γραμμής σε τμήματα ηλεκτρικώς μονωμένα, για τα κυκλώματα γραμμής, γίνεται σε οποιοδήποτε σημείο της γραμμής με ΣΣΣ, με την τοποθέτηση αποτμήματος σιδηροτροχιάς (κουπόνι) στο μέσον του οποίου θα έχει κατασκευαστεί, εργοστασιακά κολλητός μονωτικός αρμός (ΚΜΑ).

5.4 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τη στρώση γραμμών με Σ.Σ.Σ. είναι:

5.4.1 Στρωτήρες

- **Στρωτήρες από σκυρόδεμα:** Αφού περάσουν όλους τους ελέγχους ως προς τις πρώτες ύλες κατασκευής τους, τις διαστάσεις, την αντοχή τους κ.λπ.

- **Στρωτήρες Μεταλλικοί:** Πρέπει να ελέγχονται πριν από τη χρησιμοποίησή τους για το ενδεχόμενο ύπαρξης ελαττωμάτων όπως ρωγμές, υπερβολικό σκούριασμα, κακή κατάσταση των θέσεων έδρασης των σιδηροτροχιών και τοποθέτησης των συνδέσμων κλπ. Χρησιμοποιούνται μόνον εφόσον κριθούν κατάλληλοι.

- **Στρωτήρες Ξύλινοι:** Ελέγχονται για την καλή τους κατάσταση, τις κανονικές τους διαστάσεις, την πεδίλωση, τον εμποτισμό κ.λπ. και μετά χρησιμοποιούνται.

5.4.2 Σιδηροτροχιές

Οι σιδηροτροχιές που χρησιμοποιούνται σε γραμμές με ΣΣΣ πρέπει να συγκολλούνται σε ειδικά εργοτάξια συγκόλλησης σιδηροτροχιών, σε μήκη > 90 m, με το μηχάνημα αυτογενούς ηλεκτροσυγκόλλησης σιδηροτροχιών. Οι σιδηροτροχιές αυτές μεγάλου μήκους μεταφέρονται στη θέση της γραμμής που πρόκειται να στρωθούν με ειδικούς συρμούς και τοποθετούνται στα κεφάλια των ήδη στρωμένων στην κανονική τους θέση στρωτήρων. Η στρώση αυτή καλείται απ’ ευθείας στρώση. Ως προς την επιλογή των σιδηροτροχιών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε γραμμές με ΣΣΣ χρειάζεται μεγάλη προσοχή, διότι στρεβλωμένες σιδηροτροχιές ή συγκολλήσεις που παρουσιάζουν γωνιακά ελαττώματα κ.λπ. δύνανται να επηρεάσουν την σταθερότητα μιας γραμμής με ΣΣΣ.

Εκτός της απευθείας στρώσης που αναφέρθηκε παραπάνω, υπάρχει και η δυνατότητα στρώσης με εσχάρες γραμμής των 18,00 μέχρι 120,00 m (Γερμανικοί Σιδ/μοι). Οι εσχάρες αποτελούνται από τους στρωτήρες στην κανονική τους θέση και το αντίστοιχο κανονικό μικρό υλικό και μόνον οι σιδηροτροχιές είναι προσωρινές. Οι εσχάρες αυτές τοποθετούνται στην κανονική τους θέση με ειδικά μηχανήματα, όπως συρμοί στρώσεως γραμμής, πυλώνες κ.λπ. και ακολουθεί η υψομετρική και οριζοντιογραφική τους τακτοποίηση και η διαμόρφωση της διατομής έρματος, με την χρησιμοποίηση βαρέων μηχανημάτων γραμμής (Μπουρέζα, Ρεγγαλέζα κ.λπ.), στη συνέχεια αντικαθίστανται οι προσωρινές σιδηροτροχιές από τις ήδη συγκολλημένες σε μεγάλα μήκη μόνιμες σιδηροτροχιές οι οποίες και συγκολλούνται επί τόπου σε ΣΣΣ με χρήση αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων.

Η αντικατάσταση των προσωρινών σιδηροτροχιών γίνεται είτε δια χειρός είτε δια μηχανικών μέσων. Μετά την αποπεράτωση των εργασιών αντικατάστασης των σιδηροτροχιών και μέχρι να απομακρυνθούν οι προσωρινές σιδηροτροχιές από το μέσον της γραμμής, δεν επιτρέπεται κυκλοφορία επί της γραμμής με ταχύτητα μεγαλύτερη των 20 km/h.

5.4.3 Σύνδεσμοι Σιδηροτροχιάς - Στρωτήρα

Το σετ ενός συνδέσμου για Σ.Σ.Σ. αποτελείται από 2 ελατηριωτά αγκύρια, 2 βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων και ροδελών και 1 ελαστικό υπόθεμα. Για τους ξύλινους στρωτήρες προστίθεται στο σετ μία μεταλλική πλάκα «Κ» τριών ή τεσσάρων οπών, 3 ή 4 ελικωτά και 3 ή 4 διπλές ελατηριωτές ροδέλες.

α) Τα ελατηριωτά αγκύρια πρέπει να συσφίγγουν τη σιδηροτροχιά (σε γραμμή με ΣΣΣ) τουλάχιστον με δύναμη 2 x 6 = 12 KN, για λόγους ασφαλείας απαιτείται 2 x 10 = 20 KN. Η σύνδεση σιδηροτροχιάς/στρωτήρα σε Σ.Σ.Σ. πρέπει να είναι ελαστική και αυτό επιτυγχάνεται με χρησιμοποίηση ελατηριωτών αγκυρίων και κατάλληλων ελαστικών υποθεμάτων.

β) Όπου οι Σ.Σ.Σ. διέρχονται από τεχνικά έργα με φορείς άνευ έρματος, η σύσφιγξη των συνδέσμων πρέπει να είναι περιορισμένη, ώστε να είναι δυνατή μικρή ολίσθηση της σιδηροτροχιάς επάνω στην έδρασή της. Για τον σκοπό αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν ελατηριωτοί σύνδεσμοι μεταχειρισμένοι, των οποίων ο βαθμός ελαστικότητας να είναι μικρότερος των 15/10 mm ή σύνδεσμοι «Κ» ελάχιστα συσφιγμένοι.

5.4.3.1 Σύσφιγξη των ελατηριωτών συνδέσμων

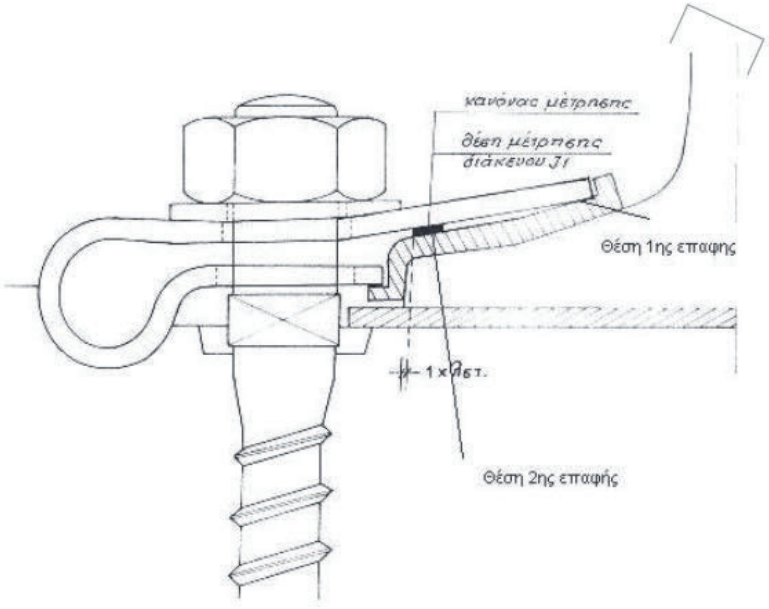
Ο τρόπος σύσφιξης δεν είναι ίδιος για όλους τους τύπους των συνδέσμων, γι’ αυτό θα αναφέρουμε σαν παράδειγμα δύο από τους συνδέσμων που χρησιμοποιεί ο ΟΣΕ, τον σύνδεσμο RN και τον σύνδεσμο SKL.

α) Σύσφιγξη συνδέσμου RN: Εφόσον η απελευθέρωση τάσεων των Σ.Σ.Σ. δεν γίνεται αμέσως μετά τη στρώση της γραμμής, αλλά μετά τη σταθεροποίησή της από τη διέλευση των κυκλοφορούντων φορτίων και όχι από τη χρησιμοποίηση Stabilisator, η σύσφιξη πραγματοποιείται σε δύο φάσεις :

- Πρώτη φάση : Είτε πρόκειται για νέα στρώση είτε για αντικατάσταση, απαιτείται τόση σύσφιξη του ελατηριωτού συνδέσμου ώστε να επιτυγχάνεται μόνον η πρώτη επαφή του συνδέσμου επάνω στην σιδηροτροχιά αφήνοντας για τη δεύτερη επαφή διάκενο 0,5 έως 1,5 mm.

- Δεύτερη φάση : Η δεύτερη φάση γίνεται μετά την απελευθέρωση τάσεων των Σ.Σ.Σ. και σε αυτή τη φάση γίνεται η οριστική σύσφιξη με ειδικό μηχάνημα κοχλιώσεως με μετρητή σύσφιγξης ως εξής:

- Με ειδικό φίλερ (σφήνα) μετράται το διάκενο το οποίο σημειώνεται με κιμωλία στο πέλμα της σιδ/χιάς στρογγυλοποιημένο κατά 2/10 mm.
- Μεταφέρεται το μέγεθος του διάκενου στον μετρητή του μηχανήματος κοχλίωσης.
- Πραγματοποιείται σύσφιγξη στο βλήτρο ή το τυρφώνι μέχρι του σημείου μηδέν του μετρητή του μηχανήματος κοχλίωσης.
- Η σύσφιγξη θεωρείται κανονική όταν το διάκενο J1 (Σχήμα 2), μετά την οριστική σύσφιξη, είναι 3/10 mm > J1> 1/10 mm.



Σχήμα 2 – Κανονική σύσφιγξη

Σημείωση: Γενικώς η υπερβολική σύσφιγξη των ελατηριωτών συνδέσμων ή της διπλής ελατηριωτής ροδέλας προκαλεί παραμόρφωσή τους με συνέπεια την απώλεια της ελαστικότητας η οποία είναι απαραίτητη. Ομοίως η μειωμένη σύσφιγξη των συνδέσμων δεν εξασφαλίζει την κανονική σύνδεση μεταξύ σιδηροτροχιάς και στρωτήρα. Και στις δύο περιπτώσεις η σιδηροτροχιά δεν παγιώνεται σταθερά επάνω στο στρωτήρα με συνέπεια την μείωση της κατά μήκος αντίστασης στην όδευση της σιδηροτροχιάς με όλες τις δυσμενείς, ως προς τη σταθερότητα της γραμμής, συνέπειες.

β) Σύσφιγξη συνδέσμου SKL : Η σύσφιγξη του ελατηριωτού αγκυρίου SKL επιτυγχάνεται με μηχάνημα κοχλίωσης το οποίο φέρει μετρητή ροπής. Για την κανονική σύσφιγξη η οποία και στην περίπτωση αυτή γίνεται μετά την απελευθέρωση τάσεων των ΣΣΣ, απαιτείται ροπή 180 έως 200 Nm (18-20kpm).

Η επίτευξη της απαιτούμενης σύσφιγξης του συνδέσμου SKL διαπιστώνεται από τη θέση του βρόγχου του αγκυρίου ο οποίος θα πρέπει απλώς να ακουμπάει στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

Ο έλεγχος της σύσφιγξης του συνδέσμου SKL γίνεται με ειδικό φίλερ πάχους 1,5 mm με το οποίο ελέγχεται το διάκενο μεταξύ βρόγχου αγκυρίου και πέλματος σιδηροτροχιάς όπου το φίλερ δεν θα πρέπει περνάει μέσα στο διάκενο αυτό.

Ως προς την παραλαβή της γραμμής επιτρέπονται ανοχές στη ροπή σύσφιγξης της τάξεως των ±3kpm (15-23kpm), αλλά σε ποσοστό όχι μεγαλύτερο του 4% των στρωτήρων και όχι σε συνεχόμενους στρωτήρες.

Σημείωση: Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα της γραμμής επηρεάζεται: από τον αριθμό των μη καλώς συσφιγμένων (χαλαρωμένων) συνδέσμων αυτής, λόγω επισκευών έκτακτων συμβάντων κ.λπ.. Για παράδειγμα αναφέρουμε ότι η χαλάρωση της σύσφιγξης σε 5 συνεχόμενους στρωτήρες με συνδέσμους ελατηριωτών αγκυρίων SKL 12 (ο 6ος πρέπει να έχει την κανονική σύσφιγξη) περιορίζει τη: μεγίστη επιτρεπόμενη ταχύτητα της γραμμής στα 50 km/h, ενώ η χαλάρωση της σύσφιγξης συνεχόμενων στρωτήρων (ο 4ος πρέπει να έχει την κανονική σύσφιγξη), περιορίζει m μεγίστη επιτρεπόμενη ταχύτητα της γραμμής, στα 70 km/h.

5.4.4 Ελαστικά υποθέματα

Τοποθετούνται μεταξύ σιδηροτροχιάς και στρωτήρα, κάτω από το πέλμα της σιδηροτροχιάς.

Η ποιότητα του ελαστικού υποθέματος παίζει καθοριστικό ρόλο στην απαιτούμενη ελαστική βύθιση που πρέπει απαραιτήτως να έχει η γραμμή, ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη κατανομή των αξονικών φορτίων (δηλαδή κατανομή του φορτίου σε περισσότερους στρωτήρες). Τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν την ποιότητα του υποθέματος είναι ο στατικός και ο δυναμικός συντελεστής ακαμψίας του (KN/mm). Τα καλά υποθέματα (μαλακά) έχουν τιμές στατικού συντελεστή ακαμψίας μεταξύ 40 και 100 KN/mm (π.χ Zw 700/900, $C_{st.}$=60~70KN/mm και $C_{dyn.}$≤150 KN/mm). Έγιναν πολλές προσπάθειες να κατασκευαστεί ελαστικό υπόθεμα που να μπορεί να παρακολουθεί την διαδοχική διέλευση των σιδηροδρομικών αξόνων με τις υψηλές ταχύτητες, δηλαδή να προλαβαίνει να επανέρχεται, μετά την απομάκρυνση ενός άξονα και πριν περάσει ο επόμενος. Με την επιτυχία αυτή του ελαστικού υποθέματος έγινε δυνατή η πλήρης συνεργασία και απόδοση (απόκριση) ελαστικού υποθέματος και ελατηριωτού αγκυρίου, έτσι όταν ο τροχός βρίσκεται επάνω στη θέση του σύνδεσμο τον οποίο καταπονεί το ελαστικό υπόθεμα συμπιέζεται (προσδίδοντας βύθιση στη σιδηροτροχιά) και το ελατηριωτό αγκύριο παρακολουθεί την κατακόρυφη κίνηση (βύθιση-επαναφορά) της σιδηροτροχιάς και την συγκρατεί συνεχώς συσφιγμένη επί του στρωτήρα, ώστε να αποφεύγεται το ενδεχόμενο οριζοντιογραφικής ανωμαλίας της γραμμής, λόγω των εσωτερικών τάσεων της ΣΣΣ.

5.4.5 Διατομή έρματος

Το έρμα πρέπει να είναι καλής ποιότητας και η κοκκομετρική του σύνθεση να είναι σύμφωνη με αυτή που απαιτούν οι κανονισμοί, πάντως απαγορεύεται η χρήση χαλικιών στα μεσοδιαστήματα των στρωτήρων. Η διατομή του έρματος που θα πρέπει να εφαρμόζεται σε κάθε περίπτωση και να τηρείται πιστά, εξαρτάται από τη χάραξη της γραμμής και τα χαρακτηριστικά στοιχεία της στρώσης (καμπύλη, αλλαγή τύπου στρωτήρων κ.λπ.) καθώς και από την κατάσταση της υποδομής (εδάφη χαλαρά, συνεχείς καθιζήσεις κ.λπ.).

5.4.6 Συσκευή Διαστολής (Σ.Δ)

Η Σ.Δ είναι ειδική κατασκευή αρμών που επιτρέπει την ελεύθερη μετακίνηση των άκρων των ΣΣΣ χωρίς να διακόπτεται η συνέχεια κυλίσεως της γραμμής. Σ.Δ τοποθετούνται στα άκρα μιας γραμμής με ΣΣΣ και δεν επιτρέπεται η στρώση τους σε καμπύλες με R<500 m καθώς και σε παραβολικές συναρμογές. **Οι Σ.Δ στρώνονται πάντοτε επί ξύλινων στρωτήρων.** Στον ΟΣΕ, όπως σε όλα σχεδόν τα Σιδηροδρομικά Δίκτυα, δεν χρησιμοποιούνται Σ.Δ σε ανοιχτή γραμμή, εκτός από εξαιρέσεις όπως σε γέφυρες κλπ. Οι Σ.Δ που χρησιμοποιήθηκαν από τον ΟΣΕ ήταν δύο τύπων ο ένας μήκους 8,16 m και ο άλλος (Γαλλικός) 11,06 m. Η συναρμολόγηση της Σ.Δ γίνεται πάντοτε δίπλα από τη θέση που πρόκειται να τοποθετηθεί στη γραμμή και ακολουθεί η προετοιμασία της θέσης τοποθέτησης με αφαίρεση των στρωτήρων και του έρματος, χαλάρωση των συνδέσμων και του μικρού υλικού κλπ.

Σημείωση: Όταν η Σ.Δ στρώνεται προ αλλαγής τροχιάς στρωμένης επί μεταλλικών στρωτήρων, τότε θα πρέπει να παρεμβάλλεται μεταξύ Σ.Δ και αλλαγής τροχιάς εσχάρα γραμμής (μήκους 18,00m) στρωμένη κατά το μισό της μήκος (προς την αλλαγή) επί μεταλλικών στρωτήρων και κατά το άλλο μισό της (προς την Σ.Δ) επί ξύλινων στρωτήρων.

Η ρύθμιση του ανοίγματος ”δ” της Σ.Δ γίνεται μετά την πλήρη τακτοποίηση της γραμμής (κανονική ερμάτωση, σύσφιγξη προσηλώσεων, υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση, σταθεροποίηση κ.λπ.). Το διάκενο "δ" που θα πρέπει να δοθεί στη Σ.Δ για θερμοκρασία θ° της σιδηροτροχιάς η οποία θα διαπιστώνεται με την χρησιμοποίηση ειδικού θερμομέτρου τοποθετημένου εντός αποτμήματος σιδηροτροχιάς (κουπόνι), τη στιγμή της ρύθμισης, δίδεται από τους τύπους :

δ=120+1,1(28°-θ) [mm] => για την Σ.Δ μήκους 8,16 m

και

δ=140-2θ ≤180 [mm] => για την Σ.Δ μήκους 11,06 m (Γαλλικού τύπου).

(όπου: δ=διάκενο Σ.Δ, θ=θερμοκρασία σιδ/χιάς κατά τη ρύθμιση)

Παραδείγματα:

- Για θ=28°=> δ=120+1,1 (28°-28°)=120 mm
- Για θ=38°=> δ=120+1,1(28°-38°)=120-11=109 mm
- Για θ=18°=> δ=120+1,1(28°-18°)=120+11=131 mm

5.5 Ειδικές περιπτώσεις στρώσης γραμμής με ΣΣΣ

5.5.1 Στρώση γραμμών Σ.Σ.Σ. με σιδηροτροχιές 54 Ε1, ολόσωμους στρωτήρες σκυροδέματος και συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνα 250m ≤ R ≤ 300m[1]

1. Σιδηροτροχιές
   - Θα χρησιμοποιηθούν καινούργιες σιδηροτροχιές σκληρότητας 900.
   - Θα προβλεφθεί λείανσή τους μετά από εύλογο χρονικό διάστημα.
   - Θα γίνεται πλήρης περιοδικός έλεγχος κάθε 2 χρόνια και θα αντικαθίστανται αυτές, εάν η πλάγια φθορά υπερβεί το 70% του προβλεπόμενου από τους κανονισμούς ορίου φθοράς.
2. Στρωτήρες
   - Θα τοποθετηθούν καινούργιοι ολόσωμοι στρωτήρες από σκυρόδεμα ανά 60 cm.
   - Θα γίνεται πύκνωση των στρωτήρων και τοποθέτησή τους σε αξονική απόσταση 55 cm, σε διάστημα 10 m προ της αρχής του παραβολικού, καθ’ όλο το μήκος του παραβολικού και του κυκλικού τόξου, καθώς και 10 m μετά το πέρας του παραβολικού.
   - Θα γίνεται αυστηρός περιοδικός έλεγχος κάθε 2 χρόνια και διόρθωση της καθετότητας των στρωτήρων.
3. Μικρό υλικό γραμμής
   - Θα χρησιμοποιηθούν καινούργιοι σύνδεσμοι SKL 14.
   - Θα γίνεται προσεκτική σύσφιγξη του συνδέσμου σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
4. Συγκολλήσεις
   - Θα γίνονται με την μέθοδο της αυτογενούς συγκόλλησης (flash butt welding) με μηχανή ηλεκτροσυγκόλλησης σε ποσοστό τουλάχιστον 80% των συγκολλήσεων.
   - Το ποσοστό των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων θα περιοριστεί στο 20 %.
5. Έρμα
   - Θα χρησιμοποιηθεί σκύρο σκληρότητας DR ≥ 14.

---

[1] Τα αναφερόμενα βασίζονται σε Προσωρινή Οδηγία που συντάχθηκε τον Οκτώβριο 2001 από την ΔΓ (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

- Θα γίνεται αυστηρή τήρηση της διατομής του έρματος που προβλέπεται, κυρίως στην υπερυψωμένη πλευρά των κυκλικών τόξων των καμπυλών με κατασκευή φραγμάτων συγκρατήσεως σκύρων, όπου απαιτείται.

- Θα δημιουργηθεί αρχείο χαρακτηριστικών διατομών στρώσης γραμμής ανά 500 m και να γίνεται επανέλεγχος των διατομών αυτών πριν από κάθε θερινή περίοδο.

6. Συμπύκνωση Έρματος

   - Μετά την ερμάτωση και τελική διόρθωση των γραμμών από μηχανή υπογόμωσης, είναι απαραίτητη η χρήση μηχανήματος σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορας) και πλαϊνού συμπυκνωτή έρματος.

7. Γεωμετρία στρώσης

   - Προ της στρώσης θα γίνει εξασφάλιση των καμπυλών (εφ’ όσον δεν υφίσταται).

   - Θα γίνεται αυστηρός έλεγχος της γεωμετρίας της γραμμής ως προς την τελική οριζοντιογραφική της θέση με το μηχάνημα καταγραφής σφαλμάτων γραμμής με απαίτηση παράδοσης της γραμμής από πλευράς σφαλμάτων σε επίπεδο Β[2]. Εν συνεχεία θα γίνεται τακτικός έλεγχος με το καταγραφικό μηχάνημα, ώστε τα σφάλματα να μην υπερβαίνουν τις απαιτήσεις επιπέδου C.

8. Απελευθέρωση τάσεων

   - Ισχύουν τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 5.9. Επιπρόσθετα θα ισχύουν τα εξής.

   - Θα γίνεται απελευθέρωση των τάσεων το συντομότερο δυνατόν και οπωσδήποτε πριν από την πρώτη καλοκαιρινή περίοδο.

Η απελευθέρωση θα γίνεται σε θερμοκρασία 28–38˚C όταν αυτή γίνεται με θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Συνιστάται η απελευθέρωση των τάσεων να γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς που θα πλησιάζει προς το άνω όριο της θερμοκρασίας απελευθέρωσης, ώστε να αποφεύγονται οι ενδεχόμενες οριζοντιογραφικές ανωμαλίες της γραμμής κατά την αύξηση των θλιπτικών τάσεων αυτής στις θερμές περιόδους που είναι και οι περισσότερο ανεπιθύμητες.

Σε περίπτωση χρήσης συσκευών θέρμανσης ή υδραυλικών εντατήρων, η απελευθέρωση να γίνεται σε θερμοκρασία 32˚ C.

- Συνιστάται η απελευθέρωση τάσεων να γίνεται με συσκευή θέρμανσης.

- Σε όλη την διάρκεια των εργασιών απελευθέρωσης και μέχρι σταθεροποίηση της γραμμής με μηχάνημα σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορα) θα επιβάλλεται βραδυπορία 20 km/h.

- Θα τηρείται αναλυτικό αρχείο απελευθέρωσης.

5.5.2 Στρώση - συγκόλληση - απελευθέρωση γραμμής με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων

5.5.2.1 Γενικά

Η τεχνική στρώσης - συγκόλλησης - απελευθέρωσης γραμμής με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων είναι παρόμοια με την αντίστοιχη που εφαρμόζεται επί στρωτήρων από σκυρόδεμα ή ξύλινων και η οποία περιγράφεται λεπτομερώς στα προηγούμενα κεφάλαια.

---

[2] Βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10

Στη στρώση επί μεταλλικών στρωτήρων με τα χρησιμοποιούμενα άκαμπτα αγκύρια η ελαστικότητα της συνδέσεως σιδηροτροχιάς - στρωτήρα είναι πάρα πολύ μικρή και επιτυγχάνεται μόνον από το ελαστικό υπόθεμα και τη διπλή ελατηριωτή ροδέλα.

Η επίτευξη της παραπάνω αναφερόμενης ελαστικής σύνδεσης που είναι και πρωταρχικής σημασίας για την ασφάλεια έναντι παραμορφώσεων της γραμμής, επιτυγχάνεται με κατάλληλη σύσφιγξη του βλήτρου αγκυρίου η οποία ελέγχεται από το διάκενο που θα παραμένει στη διπλή ελατηριωτή ροδέλα μετά την σύσφιγξη[3].

Η σύσφιγξη πρέπει να γίνεται με μηχανήματα κοχλιώσεως εφοδιασμένα με διάταξη ρύθμισης της ροπής σύσφιγξης η οποία θα προσδιορίζεται μετά από δοκιμή σύσφιγξης.

5.5.2.2 Μετατροπή αμφιδετούμενης γραμμής σε γραμμή με Σ.Σ.Σ. ή χρησιμοποίηση παλαιών σιδηροτροχιών και στρωτήρων για στρώση γραμμής Σ.Σ.Σ.

Για μετατροπή αμφιδετούμενης γραμμής σε γραμμή με Σ.Σ.Σ. ή χρησιμοποιήσεως παλαιών σιδ/χιών και στρωτήρων για στρώση γραμμής Σ.Σ.Σ. θα πρέπει:

α. Να γίνεται επιλογή των σιδ/χιών ώστε να μη παρουσιάζουν ουσιώδη ελαττώματα (πλευρικές φθορές, πατιναρίσματα, ρωγμές κ.λπ.).

β. Να αποκόπτονται τα άκρα των σιδ/χιών 30 έως 50 cm περίπου ανάλογα από τον τύπο της σιδ/χιάς ώστε να αφαιρούνται οι οπές και οι φθορές που παρουσιάζονται στην περιοχή των αρμών.

γ. Να γίνεται επιλογή των μεταλλικών στρωτήρων που θα χρησιμοποιηθούν ώστε να μην εμφανίζουν παραμορφώσεις, φθορές και ρηγματώσεις στις οπές και στις θέσεις έδρασης των σιδ/χιών.

δ. Είναι σκόπιμο να χρησιμοποιείται καινούργιο υλικό για το μικρό υλικό σύνδεσης σιδ/χιάς - στρωτήρα. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης παλαιού υλικού θα πρέπει να γίνεται σχολαστική επιλογή αυτού. Απαγορεύεται αυστηρά η χρησιμοποίηση παλαιών διπλών ελατηριωτών ροδελών και παλαιών ελαστικών υποθεμάτων.

5.5.2.3 Στρώση γραμμής

Η στρώση (σύσφιγξη συνδέσμων) πρέπει να γίνεται πάντοτε σε θερμοκρασία σιδ/χιάς εντός των ορίων της θερμοκρασίας απελευθέρωσης των τάσεων (23° έως 35° C) και να τηρούνται με αυστηρότητα οι διατάξεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η στρώση θα γίνεται με χρήση Σ.Δ. (Συσκευή διαστολής) και απόσταση στρωτήρων 60 cm και δεν θα πρέπει μεταξύ αλλαγών επί μεταλλικών στρωτήρων και Σ.Δ. (οι οποίες στρώνονται πάντοτε σε ξύλινους στρωτήρες) να παρεμβάλλεται μια σιδηροτροχιά η οποία θα είναι στρωμένη κατά το μισό της μήκος (προς τις Σ.Δ.) σε ξύλινους στρωτήρες και κατά το άλλο μισό (προς την αλλαγή) σε μεταλλικούς στρωτήρες.

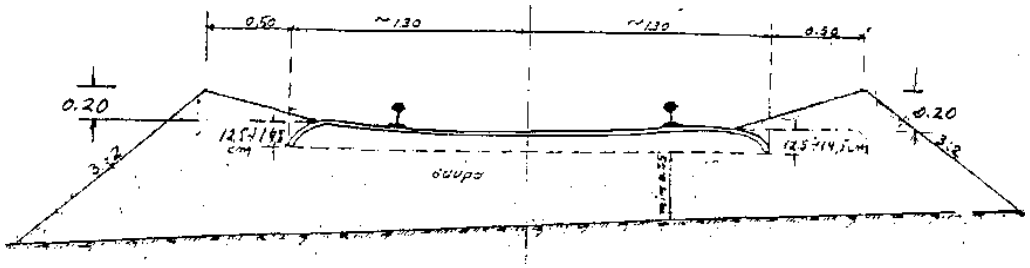
Η θερμοκρασία της σιδ/χιάς θα πρέπει να ελέγχεται συνεχώς με θερμόμετρα ακριβείας τοποθετημένα στη ψυχή της σιδ/χιάς και προς την σκιερή πλευρά αυτής.

Απαγορεύεται κάθε εργασία επί των Σ.Σ.Σ. στο χρονικό διάστημα από 1 Μαΐου έως 15 Σεπτεμβρίου λόγω των αναπτυσσομένων κατά την περίοδο αυτή θερμοκρασιών.

Να εφαρμόζεται και να ελέγχεται πάντοτε με αυστηρότητα η διατομή του έρματος που εμφανίζεται στο σχήμα 3, για την ασφάλεια έναντι παραμορφώσεως της γραμμής.

---

[3] Στο θέμα αυτό πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή δεδομένου ότι παρά τις οδηγίες και συστάσεις το προσωπικό γραμμής που εκτελεί τις εργασίες αυτές έχει την τάση να συσφίγγει μέχρι αρνήσεως την διπλή ελατηριωτή ροδέλα νομίζοντας ότι έτσι επιτυγχάνεται καλύτερη σύνδεση ενώ το κανονικό διάκενο, που πρέπει να παραμένει, στο μέσον της διπλής ελατηριωτής ροδέλας (όχι στα άκρα) για να θεωρηθεί η σύσφιγξη ικανοποιητική, πρέπει να κυμαίνεται από 1 έως 2 mm.



Σχήμα 3 – Ενισχυμένη διατομή έρματος σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. σε μεταλλικούς στρωτήρες

Για τον καλύτερο έλεγχο της διατομής έρματος πρέπει να λαμβάνονται ανά 500 m διατομές με χωροβάτη.

Να γίνεται χρήση καινούργιων ελαστικών υποθεμάτων πάχους > 7 mm και όσο το δυνατόν μαλακότερα (ελαστικότερα). Η ελαστικότητα του υποθέματος προσδιορίζεται από τον δείκτη ακαμψίας του C. Θα πρέπει λοιπόν ένα μαλακό υπόθεμα να έχει δείκτη ακαμψίας Cstat = 100 KN/mm και Cdyn = 150 KN/mm περίπου.

Το ελάχιστο πάχος έρματος, κάτω από τον στρωτήρα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 6, θα πρέπει να είναι 35 cm.

Σε όλη την διάρκεια των εργασιών και μέχρι σταθεροποιήσεως της γραμμής θα επιβάλλεται βραδυπορία 20 km/h.

Να γίνεται επιθεώρηση της γραμμής από ώρας 09.00 έως 18.00, εφ’ όσον προβλέπεται αύξηση της θερμοκρασίας μεγαλύτερη των 37ºC, για μη απελευθερωμένες Σ.Σ.Σ. και μεγαλύτερη των 40ºC για τις υπόλοιπες.

Η συγκόλληση των σιδηροτροχιών θα γίνεται με αλουμινοθερμική συγκόλληση ή συγκόλληση με το μηχάνημα ηλεκτροσυγκολλήσεως σιδηροτροχιών. Προς αποφυγή ρηγματώσεων στις συγκολλήσεις, λόγω συστολής, θα πρέπει αμέσως μετά τη συγκόλληση να γίνεται σύσφιγξη των συνδέσμων και μάλιστα σε ανοδική πορεία θερμοκρασίας. Σε αντίθετη περίπτωση (καθοδική πορεία θερμοκρασίας), θερμαίνεται η σιδηροτροχιά εκατέρωθεν της συγκόλλησης στους 100ºC περίπου, ή διατηρείται σε εφελκυσμό με την συσκευή εφελκυσμού σιδ/χιών για 15 λεπτά περίπου μετά τη συγκόλληση.

Κατά τη στρώση της γραμμής τόσο με όμοιο υλικό π.χ. σιδηροτροχιές 50 Ε1 επί μεταλλικών στρωτήρων 50 Ε1 (U 28) όσο και ανόμοιο υλικό π.χ. σιδηροτροχιές 54 Ε1 επί μεταλλικών στρωτήρων και αγκύρια 33 Ε1, θα δίδεται μεγάλη προσοχή στο εύρος της γραμμής το οποίο θα πρέπει να συμφωνεί με τον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000). Το κανονικό εύρος για κάθε περίπτωση (ευθυγραμμία, καμπύλη κτλ) και για όμοιο υλικό επιτυγχάνεται με τους κατάλληλους συνδυασμούς των αγκυρίων. Για ανόμοιο υλικό και ιδιαίτερα για στρώση σιδ/χιών 54 Ε1 επί μεταλλικών στρωτήρων και αγκύρια 33 Ε1 λόγω της παλαιότητας του υλικού (στρωτήρες και αγκύρια) και ανάλογα με την φθορά που παρουσιάζει θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να προηγείται δοκιμαστική στρώση ώστε να καθορίζεται ο κατάλληλος για την επιτυχία του κανονικού εύρους συνδυασμός των αγκυρίων.

5.5.3 Τοποθέτηση και ρύθμιση συσκευών διαστολής (Σ.Δ.) σε Σ.Σ.Σ.

Σχετική η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30.

Οι Σ.Δ. δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται:

α) Σε καμπύλες με ακτίνα R < 500 m.

Λεπτομέρειες και τυχόν περιορισμοί κατά περίπτωση αναφέρονται σε σχετικές τεχνικές οδηγίες του Διαχειριστή Υποδομής (Δ.Υ.).

β) Στις καμπύλες συναρμογής γενικά.

γ) Όταν Ι.Δ βρίσκεται εντός περιοχή με Σ.Σ.Σ. τότε η πλησιέστερη Σ.Δ πρέπει να έχει απόσταση 100 έως 120 m από την Ι.Δ, ανάλογα με το βάρος της χρησιμοποιούμενης σιδηροτροχιάς (π.χ για σιδηροτροχιά

50 Ε1 =100 m και για 60 Ε1 =120 m). Κατ’ εξαίρεση οι αποστάσεις αυτές μπορεί να μειωθούν, αλλά δεν μπορεί να είναι μικρότερες από το τριπλάσιο του μήκους της γραμμής που βρίσκεται επάνω στην ΙΔ.

Σε γέφυρες μεταλλικές ή από σκυρόδεμα άνευ έρματος, με άνοιγμα μεγαλύτερο από 20m, πρέπει να τοποθετούνται εκατέρωθεν Σ.Δ.

5.5.4 Ενσωμάτωση αλλαγών σε Σ.Σ.Σ. χωρίς Σ.Δ.

Για να ενσωματωθεί μία αλλαγή σε μία Σ.Σ.Σ. γίνονται οι ακόλουθες κατά σειρά εργασίες:

α. Στρώση της πλήρους αλλαγής

β. Σκυρόστρωση

γ. Οριστική υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση

δ. Εκτέλεση εσωτερικών συγκολλήσεων

ε. Ενσωμάτωση της αλλαγής στις Σ.Σ.Σ. με εκτέλεση των εξωτερικών συγκολλήσεων

Οι εργασίες ενσωμάτωσης εκτελούνται μόνο σε θερμοκρασία 23ºC έως 35ºC. Ταυτόχρονα με τις εξωτερικές συγκολλήσεις S γίνεται η εκτέλεση των συγκολλήσεων των δυο εκατέρωθεν τμημάτων ανοικτής γραμμής σε μήκος 150 m το καθένα.

Εάν μετά την εκτέλεση των συγκολλήσεων S και κατά την εκτέλεση των υπολοίπων συγκολλήσεων των εκατέρωθεν της αλλαγής τμημάτων η θερμοκρασία εξέλθει των παραπάνω ορίων (23ºC ≤ t ≤ 35ºC), εκτελούνται οι συγκολλήσεις και εκ των υστέρων γίνεται απελευθέρωση των τμημάτων αυτών (χωρίς τη χρήση συσκευών θερμάνσεως στην αλλαγή).

Σε περίπτωση κατά την οποία η θερμοκρασία είναι εκτός των ανωτέρω ορίων (23ºC ≤ t ≤ 35ºC) και δεν προβλέπεται να κυμανθεί σύντομα εντός των παραπάνω ορίων, τότε συγκολλούνται στον ευθύγραμμο κλάδο εκατέρωθεν της αλλαγής από 1 σιδηροτροχιά των 18 m και στη συνέχεια τοποθετούνται τρεις σιδηροτροχιές των 18 m και δημιουργούνται 4 αρμοί σύμφωνα με το κεφάλαιο 5.5.5. Μόλις η θερμοκρασία κυμανθεί στα όρια των θερμοκρασιών απελευθέρωσης (23ºC ≤ t ≤ 35ºC) τότε αντικαθίστανται οι σιδηροτροχιές των 18 m που φέρουν οπές στα άκρα τους, συγκολλούνται οι αρμοί και γίνεται απελευθέρωση των τάσεων των Σ.Σ.Σ. σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της αλλαγής.

Παρόμοια διαδικασία ακολουθείται στην περίπτωση που αντί των 4 αρμών υπάρχουν Σ.Δ. οι οποίες αντικαθίστανται με κουπόνι σιδηροτροχιάς αντίστοιχου μήκους κατά τα ισχύοντα για Σ.Σ.Σ.

Στην ίδια την αλλαγή κατά την απελευθέρωση των τάσεων δεν γίνεται χαλάρωση συνδέσμων αλλά δίνονται μερικά κτυπήματα με μπάλα από καουτσούκ ή ξύλο.

Στα εκατέρωθεν μιας ενσωματωμένης αλλαγής καταλήγοντα τμήματα των Σ.Σ.Σ. τοποθετούνται 80 αντιοδευτικά γραμμής σε μήκος 50 m περίπου, εναλλάξ στρωτήρα παρά στρωτήρα.

5.5.5 Σύνδεση με 4 αρμούς (χωρίς Σ.Δ.) γραμμής με Σ.Σ.Σ. με γραμμή με αρμούς ή με αλλαγή τροχιάς.

5.5.5.1 Βασικές αρχές – Προϋποθέσεις

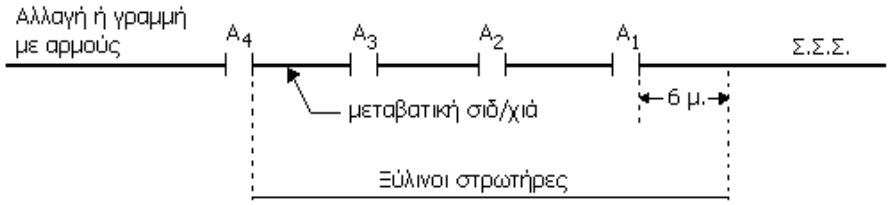
Για την χρησιμοποίηση της διάταξης των 4 αρμών στα άκρα μιας γραμμής με ΣΣΣ (αντί ΣΔ), για τη σύνδεσή της είτε με γραμμή με αρμούς είτε με αλλαγή τροχιάς, πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Η ταχύτητα κυκλοφορίας V<=120km/h
- Η διάταξη των 4 αρμών (τα τρία μήκη των 18m), να βρίσκεται σε ευθυγραμμία ή σε καμπύλη ακτίνας R>= 800m

5.5.5.2 Μεθοδολογία κατασκευής

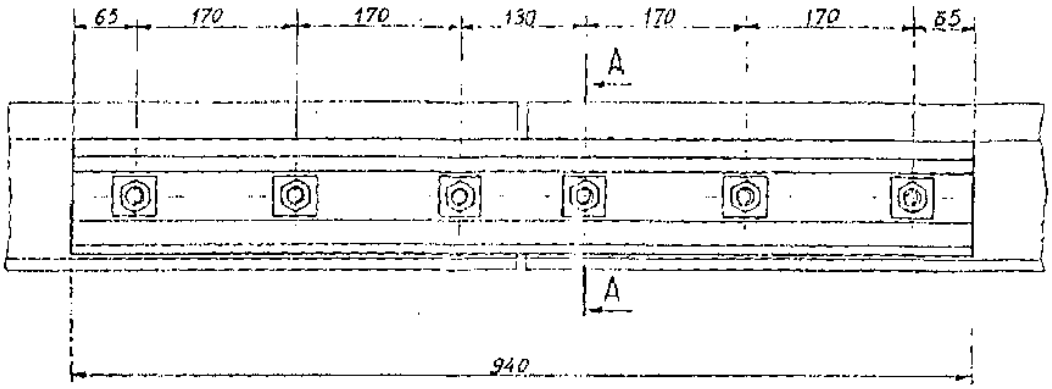
Το παρόν κεφάλαιο έχει σκοπό να καθορίσει τις οδηγίες που αφορούν στη στρώση, επίβλεψη και συντήρηση της διάταξης των 4 αρμών (των 3 σιδηροτροχιών των 18 m και των αρμών αυτών).

Η σύνδεση μιας γραμμής με Σ.Σ.Σ. με μία γραμμή με αρμούς ή με μια αλλαγή τροχιάς, γίνεται με τη χρησιμοποίηση τριών σιδηροτροχιών μήκους 18 m της ίδιας διατομής με αυτή της Σ.Σ.Σ. εκτός από την τρίτη σιδηροτροχιά που μπορεί να είναι μεταβατική σιδηροτροχιά. Οι σιδηροτροχιές αυτές καθώς και τα τελευταία 6 m της Σ.Σ.Σ. στρώνονται σε ξύλινους στρωτήρες.



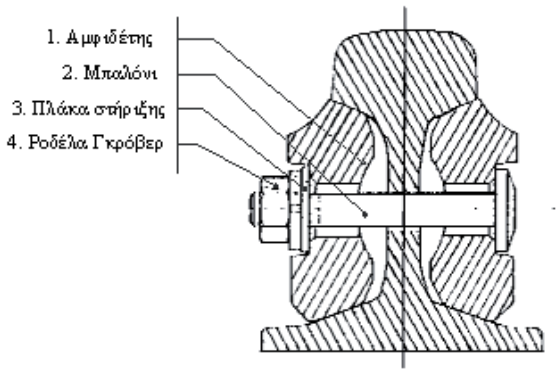
Σχήμα 4 – Μετάβαση από αμφιδετημένη σιδ/χιά σε Σ.Σ.Σ.

Οι τρεις αρμοί Α1, Α2, Α3 πρέπει να φέρουν αμφιδέτες με 6 οπές. Η διάτρηση των αμφιδετών και των σιδηροτροχιών εκτελείται σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια του Διαχειριστή Υποδομής (Δ.Υ.). Η εσωτερική επιφάνεια των οπών πρέπει να είναι κυλινδρική και λεία. Η επιτρεπόμενη από την αμφίδεση μέγιστη μετακίνηση πρέπει να είναι μεταξύ 23 και 25 mm[4]. Μεταξύ των αμφιδετών και της ροδέλας γκρόβερ τοποθετείται μια πλάκα 45x45x45 mm με οπή 23 mm στο μέσο της, όπως φαίνεται και στο σχήμα 6. Η σύσφιξη των μπουλονιών γίνεται κανονικά όπως και στους απλούς αμφιδέτες.

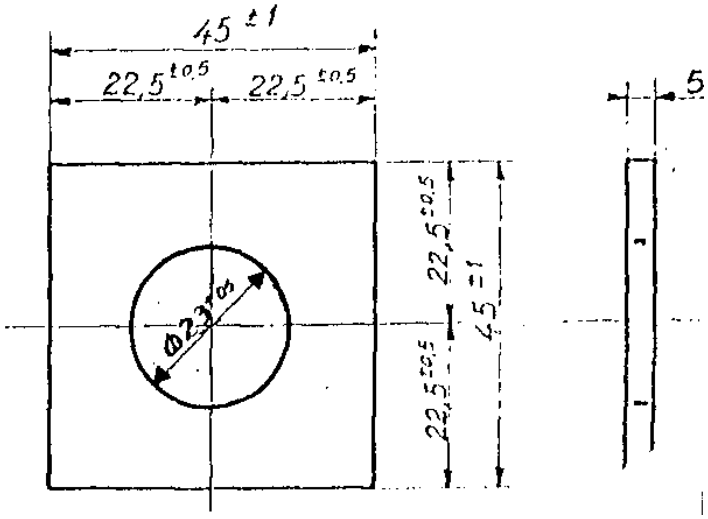


Σχήμα 5 – Αμφιδέτης 54 Ε1

[4] ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: από τα υπάρχοντα σήμερα υλικά στον Ο.Σ.Ε. μόνο οι σιδηροτροχιές 54 Ε1 έχουν αμφιδέτες 6 οπών που παρουσιάζουν δυνατότητα μετακίνησης στην αμφίδεση 23 mm και επομένως προς το παρόν τουλάχιστον η οδηγία αυτή αφορά μόνο σιδηροτροχιές 54 Ε1.



Σχήμα 6 – Τομή Α-Α



Σχήμα 7 – Πλάκα στήριξης

Αν ένας κολλητός μονωτικός αρμός (Κ.Μ.Α.) ευρίσκεται στην περιοχή των τριών σιδηροτροχιών των 18 m, τοποθετούμε ένα κουπόνι των 18 m που μετακινεί τον Κ.Μ.Α. στην επιθυμητή θέση.

Τα τρία μήκη των 18 m πρέπει να ευρίσκονται σε ευθυγραμμία ή σε καμπύλη ακτίνας R ≥ 800 m.

Χρησιμοποιούμε την ενισχυμένη διατομή έρματος για τα τελευταία 100m της Σ.Σ.Σ. καθώς και για τις τρεις εσχάρες των 18 m.

5.5.5.3 Ρύθμιση αρμών

Μετά τη στρώση της Σ.Σ.Σ. τα διάκενα των τριών αρμών Α1, Α2, Α3 ρυθμίζονται έτσι ώστε να είναι ίσα με:

$$\alpha_i = 15 - \frac{\theta}{3} \qquad (\iota = 1-3)$$

όπου α_i :το διάκενο σε mm και

θ: η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς τη στιγμή της ρύθμισης.

5.5.5.4 Απελευθέρωση τάσεων της γραμμής με Σ.Σ.Σ.

5.5.5.4.1 Απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. χωρίς θέρμανση των σιδηροτροχιών

Η απελευθέρωση γίνεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ 23° και 30°C.

Η Σ.Σ.Σ. εκτρέπεται στον αρμό Α1, μετά δε το τέλος της απελευθέρωσης των τάσεων, δημιουργείται ένα διάκενο α1 ίσο:

$$\alpha_1 = (45 - \theta) - \alpha_2 - \alpha_3$$

είτε κόβοντας το άκρο της Σ.Σ.Σ., είτε τοποθετώντας ένα κουπόνι μήκους τουλάχιστον 6 m, όπου:

θ : η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς τη στιγμή της ρύθμισης

$\alpha_{2,3}$: τα μετρούμενα διάκενα σε mm των αρμών A_2 και A_3.

Στη συνέχεια μετακινούνται οι σιδηροτροχιές ώστε τα διάκενα των αρμών A_1, A_2, A_3 να είναι ίσα μεταξύ τους.

Ο αρμός A_1 μπορεί προσωρινά να δεθεί από το μέρος της Σ.Σ.Σ. με σφιγκτήρες έως ότου ανοιχτούν οι τρύπες της αμφίδεσης στη σιδηροτροχιά.

Ο αρμός A_4 και οι επόμενοι ρυθμίζονται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10.

5.5.5.4.2 Απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. με θέρμανση των σιδηροτροχιών

Αν η απελευθέρωση των τάσεων της Σ.Σ.Σ. γίνεται με τη βοήθεια συσκευής θερμάνσεως των σιδηροτροχιών, τότε μετά το τέλος της απελευθέρωσης των τάσεων της Σ.Σ.Σ. περιμένουμε να κρυώσει η Σ.Σ.Σ. και να αποκτήσει τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, οπότε δημιουργούμε στον αρμό A_1 ένα διάκενο α_1.

$$\alpha_1 = (45 - \theta) - \alpha_2 - \alpha_3$$

είτε κόβοντας το άκρο της Σ.Σ.Σ., είτε τοποθετώντας ένα κουπόνι μήκους τουλάχιστον 6 m.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

Αν η ρύθμιση του διακένου των αρμών έγινε σε θερμοκρασία μικρότερη των 15°C, επιβάλλεται να γίνει νέα ρύθμιση του διακένου των αρμών σε θερμοκρασία μεταξύ 15° και 30°C.

5.5.6 Κατάργηση υφιστάμενης συσκευής διαστολής

Αν μια συσκευή διαστολής πρέπει να αντικατασταθεί λόγω βλάβης, είναι προτιμότερο να αντικατασταθεί με τρεις σιδηροτροχιές των 18 m και με αμφιδέτες, όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα. Στους δημιουργούμενους αρμούς δίδονται διάκενα ώστε να ισχύουν οι σχέσεις.

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 45 - \theta$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3$$

Η ρύθμιση γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς μεταξύ 15° και 30°C.

Αν η γραμμή με αρμούς είναι στρωμένη μετά την Σ.Σ.Σ. και έχει μη ελαστικούς συνδέσμους, οι 4 πρώτες εσχάρες γραμμής με αρμούς εφοδιάζονται με αντιοδευτικά, δηλ. τοποθετούνται στους τρεις κεντρικούς στρωτήρες κάθε εσχάρας από 4 αντιοδευτικά ανά στρωτήρα.

5.5.7 Υπόγειες κατασκευές

Οι γραμμές με Σ.Σ.Σ. σε υπόγειες κατασκευές (σήραγγες, υπόγειες γέφυρες, κλπ.) είναι δυνατό να παγιωθούν (σύσφιξη συνδέσμων) και να συγκολληθούν σε οποιαδήποτε θερμοκρασία που υπερβαίνει τους 0°C.

Αν η γραμμή, εκτός της υπόγειας κατασκευής, είναι στρωμένη με κανονικού μήκους σιδηροτροχιές, επιβάλλεται η τήρηση, εντός της υπόγειας κατασκευής και στα άκρα αυτής, μεταβατικών τμημάτων, με στρώση σιδηροτροχιών μεταβλητού μήκους.

Αν η γραμμή, εκτός της υπόγειας κατασκευής, είναι στρωμένη με Σ.Σ.Σ. σε ξύλινους ή από σκυρόδεμα στρωτήρες, επιτρέπεται:

- είτε η στρώση Σ.Δ. στην είσοδο και την έξοδο της υπόγειας κατασκευής και εκτός αυτής,
- είτε η απευθείας συγκόλληση των εξωτερικών Σ.Σ.Σ. με τις Σ.Σ.Σ. της υπόγειας κατασκευής, υπό την προϋπόθεση της πρότερης απελευθέρωσης των πρώτων, σε θερμοκρασία μεταξύ των 23° και 35°C, ξεκινώντας από σημείο που βρίσκεται εντός της υπόγειας κατασκευής και σε απόσταση περίπου 30 m και από τα δύο στόμια (εισόδου και εξόδου) αυτής.

Αν το μήκος της υπόγειας κατασκευής είναι μικρότερο των 60 m, η Σ.Σ.Σ. απελευθερώνεται πλήρως, περιλαμβανομένου και του, εντός της υπόγειας κατασκευής, στρωμένου τμήματος[5].

Η διατομή του έρματος των εξωτερικών Σ.Σ.Σ. θα ενισχυθεί καθ’ ύψος, σε μήκος 50 m, και στα δύο στόμια (άκρα) της υπόγειας κατασκευής. Εντός των υπόγειων κατασκευών δεν γίνεται χρήση ελαστικών συνδέσμων.

5.5.8 Τοποθέτηση των μονωτικών αρμών

Η κατάτμηση σε τμήματα, ηλεκτρικά μεμονωμένα, για τα κυκλώματα της γραμμής, πραγματοποιείται σε οποιοδήποτε σημείο της Σ.Σ.Σ., τοποθετώντας απότμημα σιδηροτροχιάς, το οποίο συγκολλάται κατά τα άκρα του και το οποίο περιέχει στο μέσο του κολλητό αρμό μόνωσης.

Οι προϋποθέσεις στρώσης, επίβλεψης, συντήρησης και επισκευής των κολλητών αρμών μόνωσης καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10.

Εντούτοις, για τους μονωτικούς αρμούς τους συνεχόμενους με τις Σ.Δ. επιτρέπεται η χρήση αμφιδετών με μόνωση.

5.6 Σταθεροποίηση γραμμής

Η χρονική περίοδος για τη διέλευση των φορτίων του επόμενου πίνακα ονομάζεται «χρόνος σταθεροποίησης». Αυτός προσδιορίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τρόπο, χωρίς όμως να είναι μικρότερος των δύο ημερών. Ο περιορισμός αυτός δεν εφαρμόζεται για γραμμές που είναι στρωμένες με στρωτήρες από σκυρόδεμα ή γραμμές με ξύλινους στρωτήρες, στους οποίους έχει γίνει συμπύκνωση έρματος με μηχανήματα.

Η αγκύρωση των στρωτήρων εντός του έρματος, τόσο κατά την κατά το μήκος έννοια, όσο και κατά την εγκάρσια του μήκους έννοια, είναι το πρωταρχικό στοιχείο για τη σταθερότητα των γραμμών που είναι στρωμένες με Σ.Σ.Σ. Είναι, συνεπώς, απαραίτητο να επαγρυπνούμε για τη διατήρηση της κανονικής διατομής του έρματος και να λαμβάνουμε ειδικά μέτρα προφύλαξης κατά την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας, που επηρεάζει τη σταθερότητα της γραμμής.

Πρέπει να λαμβάνεται πάντα υπόψη:

---

[5] Σε περιπτώσεις γραμμών διατρεχόμενων με ταχύτητες μικρότερες των 80 km/h, για τις οποίες δεν απαιτείται απελευθέρωση, οι εξωτερικές Σ.Σ.Σ. πρέπει να στερεώνονται (σύσφιξη συνδέσμων), μετά τη συγκόλληση με τις Σ.Σ.Σ. της υπόγειας κατασκευής, υπό θερμοκρασία κυμαινόμενη μεταξύ των 23° και των 35°C.

α. ότι μια γραμμή, πρόσφατα στρωμένη, αποκτά την τελική της σταθερότητα με την πάροδο του χρόνου.

β. ότι κάθε εργασία που απαιτεί ανύψωση ή οριζόντια μετατόπιση, έστω και μικρού μεγέθους, μιας γραμμής που «είναι σε κυκλοφορία», συνεπάγεται αξιοσημείωτη χαλάρωση της σταθερότητάς της, για αρκετό χρονικό διάστημα (καταστρέφει το καλούπι). Γι’ αυτό τέτοιες επεμβάσεις απαγορεύονται αν δεν έχει επιβληθεί βραδυπορία, εφόσον δεν υφίστανται κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, όπως αυτές προσδιορίζονται στα επόμενα κεφάλαια. Για τη σταθεροποίηση της γραμμής θα πρέπει να περάσει από τη γραμμή ένας αριθμός φορτίων σε ορισμένο χρόνο που δεν θα πρέπει να είναι μικρότερος των δύο ημερών. Τα φορτία που είναι απαραίτητα να περάσουν για να σταθεροποιήσουν μια γραμμή εξαρτώνται από το είδος των στρωτήρων (σκυροδέματος, ξύλινους κ.λπ.) την εν λόγω γραμμής και είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 – Χρόνος σταθεροποίησης για διάφορες εργασίες

ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ «ΧΡΟΝΟΥ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ»	**ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ (ΤΟΝΟΙ) ΣΕ ΓΡΑΜΜΗ ΜΕ:**	
	Στρωτήρες από σκυρόδεμα	**Άλλου τύπου στρωτήρες**
α. Ανακαινίσεις		
1. μετά τη 2η ανύψωση	20.000	100.000
2. μετά τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση με βαριά μηχ/τα και στη συνέχεια με οριζοντιογραφική τακτοποίηση που πραγματοποιείται εντός 24h:		
• για ανυψώσεις μεταξύ υψηλών σημείων (Υ.Σ.)<50mm και οριζόντιες μετατοπίσεις μικρότερες των 20mm.	0	20.000
• Ανυψώσεις και οριζόντιες μετατοπίσεις μεγαλύτερες από τις προηγούμενες τιμές.	20.000	100.000
β. Εργασίες συντήρησης 2ης κατηγορίας, όπως αυτές ορίζονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10		
1. Μετά την ανύψωση με βαριά μηχ/τα γόμωσης και στη συνέχεια την οριζοντιογραφική τακτοποίηση, η οποία πραγματοποιείται εντός 24h:		
• για ανυψώσεις μεταξύ υψηλών σημείων (Υ.Σ.)<50mm και οριζόντιες μετατοπίσεις μικρότερες των 20mm	20.000	100.000
• Ανυψώσεις και οριζόντιες μετατοπίσεις μεγαλύτερες από τις προηγούμενες τιμές	20.000	100.000
2. Άλλες επιμέρους εργασίες 2ης κατηγορίας.	20.000	100.000
γ. Εργασίες τροποποίησης που προξενούν χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής, όπως αυτές ορίζονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας.	20.000	100.000

5.7 Απελευθέρωση τάσεων των Σ.Σ.Σ.

5.7.1 Γενικές αρχές

Η απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία, η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στο μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται, κατά το μέτρο του δυνατού, ταυτόχρονα και στις δύο τροχιοσειρές, είτε σε μία μόνη φορά επί του συνόλου του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο Σ.Δ., είτε κατά τμήματα μήκους, με ενδεχόμενη κοπή και εν συνεχεία εκτροπή τουλάχιστον του ενός άκρου του επεξεργαζόμενου μήκους της Σ.Σ.Σ.

Για γραμμές με Σ.Σ.Σ. σε μεταλλικούς στρωτήρες ισχύουν και τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 5.5.2.

Για γραμμές με 4 αρμούς αντί Σ.Δ. ισχύουν τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 5.5.5.

Για να πετύχουμε την ελεύθερη διαστολή πρέπει μετά τη χαλάρωση των συνδέσμων, να μειώσουμε, όσο το δυνατόν περισσότερο, όλες τις υφιστάμενες τριβές μεταξύ των σιδηροτροχιών και των στρωτήρων, όπως επίσης και αυτές επί των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.).

Προς τούτο απαιτούνται:

- έλεγχος της καλής λίπανσης των πλακών έδρασης των Σ.Δ.,
- έδραση των σιδηροτροχιών επί κυλίνδρων, τοποθετούμενων ανά 10 ως 15 στρωτήρες,
- εγκάρσιες κρούσεις με ξύλινη ή χάλκινη ράβδο (βαριά), με σημείο έναρξης το ένα άκρο και μετακινούμενοι κατά μήκος της Σ.Σ.Σ.[6].

Στην περίπτωση που η απελευθέρωση πραγματοποιείται επί του συνόλου της Σ.Σ.Σ. ή σε τμήμα αυτής, συνδεδεμένου με Σ.Δ., επιβάλλεται η προσεκτική παρακολούθηση της περίπτωσης εμπλοκής της Σ.Δ. κατά τη διάρκεια των εργασιών. Αν υφίσταται τέτοιος κίνδυνος, πρέπει να διαχωριστεί η αντίστοιχη βελόνη της Σ.Σ.Σ. και να εκτραπούν τα υπόψη άκρα, πριν την έναρξη των προαναφερθέντων εργασιών.

Πρέπει πάντως να γίνεται απελευθέρωση σε μία μόνη φορά μιας Σ.Σ.Σ., μήκους μεγαλύτερου των 1.200 m για το λόγο ότι οι τριβές που συσσωρεύονται δεν επιτρέπουν την ελεύθερη διαστολή.

Οι Σ.Σ.Σ. πρέπει να απελευθερώνονται σε θερμοκρασία μεταξύ 23° και 35°C και όταν η αντίσταση για την κατά μήκος μετατόπιση της γραμμής καθίσταται επαρκής.

Η προϋπόθεση αυτή εκπληρώνεται όταν μετά την δεύτερη ανύψωση, η οποία πρέπει να εκτελείται με βαριά μηχανήματα γόμωσης:

- ή επακολούθησε μια συμπύκνωση των μεσοδιαστημάτων με μηχανήματα,
- ή συμπληρώθηκε ο χρόνος σταθεροποίησης, όπως αυτός ορίζεται στο άρθρο 3 (σε γραμμές μικρής κυκλοφορίας, στις οποίες ο χρόνος σταθεροποίησης είναι σχετικά μεγάλος, συνιστάται η συμπύκνωση με μηχανήματα).

Η διατομή του έρματος είναι αυτή που καθορίζεται από τη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10.

Αν οι ατμοσφαιρικές συνθήκες δεν δημιουργούν τη βεβαιότητα ότι η θερμοκρασία θα παραμείνει εντός των προαναφερθέντων ορίων για όσο χρονικό διάστημα διαρκεί η σύσφιξη των συνδέσμων, καταφεύγουμε στη θέρμανση της Σ.Σ.Σ. ή την απελευθέρωση με εντατήρες (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 και 54).

Αν η απελευθέρωση πρόκειται να πραγματοποιηθεί μετά από συμπληρωματική μικρή ανύψωση της γραμμής, την οποία δεν ακολούθησε μηχανική συμπλήρωση των μεσοδιαστημάτων, απαιτείται μετά την ανύψωση, αναμονή για την ολοκλήρωση του χρόνου σταθεροποίησης, όπως αυτός καθορίζεται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Ανάλογα με το μήκος της Σ.Σ.Σ., που περικλείεται μεταξύ δύο Σ.Δ., και του χρόνου περιθωρίου που διατίθεται, η απελευθέρωση μπορεί να πραγματοποιηθεί μία ή περισσότερες φορές (τμηματικά).

Οι γραμμές με ΣΣΣ πρέπει να απελευθερώνονται σε θερμοκρασία μεταξύ 23° και 35° C και όταν η αντίσταση για την κατά μήκος μετατόπιση της γραμμής καθίσταται επαρκής.

Η προϋπόθεση αυτή εκπληρώνεται όταν μετά τη δεύτερη ανύψωση που πρέπει να εκτελείται με βαριά μηχανήματα υπογόμωσης :

- Επακολούθησε μια συμπύκνωση των μεσοδιαστημάτων με μηχανήματα ή

---

[6] Επιτρέπεται η χρήση δονητών εγκεκριμένων από την Υπηρεσία.

- Συμπληρώθηκε ο χρόνος σταθεροποίησης όπως αυτός ορίζεται στο 5.6 Πίνακας 2

Σε γραμμές μικρής κυκλοφορίας στις οποίες ο χρόνος σταθεροποίησης είναι σχετικά μεγάλος, συνιστάται η συμπύκνωση με μηχανήματα.

5.7.2 Τοπική ομαλοποίηση των τάσεων

Η εργασία ομαλοποίησης των τάσεων είναι δυνατό να γίνει υπό οποιαδήποτε θερμοκρασία, εξαιρουμένων των πολύ υψηλών ή πολύ χαμηλών θερμοκρασιών.

Η εργασία δεν πρέπει να εκταθεί πέραν της μεσαίας περιοχής της Σ.Σ.Σ. και ως εκ τούτου δεν επιτρέπεται να εκτελείται σε απόσταση μικρότερη των 150 m από Σ.Δ. (αν η θερμοκρασία, κατά την εργασία, είναι σε μέτρια επίπεδα, τότε η απόσταση, κατ’ εξαίρεση είναι 100 m).

Η εργασία αυτή, η οποία δεν απαιτεί την κοπή της Σ.Σ.Σ., συνίσταται στη χαλάρωση των συνδέσμων στο προς επεξεργασία μήκος, την τοποθέτηση ή μη της σιδηροτροχιάς επί κυλίνδρων αν το μήκος της σιδηροτροχιάς είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο, αντίστοιχα, των 150 m, το χτύπημα με ξύλινες ή χάλκινες βαριές των σιδηροτροχιών και εν συνεχεία τη σύσφιξη των συνδέσμων υπό σταθερή θερμοκρασία.

5.7.3 Απόδοση πλήρους ταχύτητας στη γραμμή

- Οι Σ.Σ.Σ. απελευθερώθηκαν σύμφωνα με όσα προβλέπονται από τον κανονισμό και
- Συμπληρώθηκε ο χρόνος σταθεροποίησης, μετά τη δεύτερη ανύψωση και τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, όπως αυτός καθορίζεται στην παρούσα Προδιαγραφή.
- Υπάρχει η προβλεπόμενη διατομή του έρματος (κανονική ή ενισχυμένη).

Εφ’ όσον δεν πληρούνται οι ανωτέρω όροι, η γραμμή θα κυκλοφορεί με ανώτατη ταχύτητα ως εξής:

- 100 km/h σε γραμμές στρωμένες με στρωτήρες από σκυρόδεμα και σιδηροτροχιές 50 Ε1 ή 54 Ε1 καθώς και σε γραμμές με μεταλλικούς στρωτήρες 28 Ε1 και σιδ/χιές 50 Ε1.
- 80 km/h σε γραμμές στρωμένες με ξύλινους στρωτήρες με σύνδεση και σιδηροτροχιές 50 Ε1 ή 54 Ε1.
- 70 km/h σε σιδηροτροχιές 33 Ε1 και Β.Ο. σε μεταλλικούς στρωτήρες.

5.7.4 Παραβάσεις που αφορούν την απελευθέρωση

Είτε πρόκειται για ανακαίνιση γραμμής, είτε μόνο σιδηροτροχιών, η απελευθέρωση επιβάλλεται αν οι Σ.Σ.Σ. ή τα συγκολλημένα μήκη, που την απαρτίζουν, δεν έχουν όλα στερεωθεί (σύσφιξη συνδέσμων), συγκολληθεί και ερματωθεί, σε θερμοκρασία μεταξύ των 23° και 35°C. Η απελευθέρωση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο για εκείνα τα τμήματα της Σ.Σ.Σ., στα οποία ενδεχομένως η σύσφιξη των συνδέσμων να έγινε εκτός των προαναφερθέντων ορίων, ακόμη και αν δεν έγινε μηχανική συμπύκνωση, μετά την συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, αφού παρήλθε όμως ο χρόνος σταθεροποίησης μετά τη 2η ανύψωση.

Στην περίπτωση, στην οποία η ταχύτητα διέλευσης των αμαξοστοιχιών θα μπορούσε να αυξηθεί πέραν των ορίων της προηγούμενης παραγράφου, θα πρέπει να απελευθερωθούν όλα τα συγκολλημένα μήκη, τα οποία δεν απελευθερώθηκαν.

Δεν επιτρέπονται παραβάσεις σε όσα εκτίθενται παραπάνω, παρά μόνο στις παρακάτω καθοριζόμενες περιπτώσεις.

5.7.4.1 Τμήματα γραμμής με προβλεπόμενες (λόγω χάραξης) ταχύτητες αμαξοστοιχιών ίσες ή μεγαλύτερες των 80 km/h

Παραβάσεις που αφορούν την απελευθέρωση:

Δεν επιτρέπεται καμία παράβαση σ’ αυτές τις γραμμές.

Η απελευθέρωση πρέπει να συντελείται αμέσως μόλις αυτό καταστεί δυνατό, και υποχρεωτικά πριν τη χειμερινή περίοδο, αν σε μερικές ράβδους η σύσφιξη έγινε σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 35°C.

Παραβάσεις που αφορούν την απόδοση της κανονικής ταχύτητας:

Η κανονική ταχύτητα μπορεί να επιτραπεί προ της απελευθέρωσης αν

- οι διατομές του έρματος είναι σύμφωνοι με τις Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10.
- έχουν συμπληρωθεί οι χρόνοι σταθεροποίησης μετά τη 2η ανύψωση και τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση.
- η διαφορά της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας ως προς τη χαμηλότερη θερμοκρασία, στην οποία τα συνιστώντα την Σ.Σ.Σ. συγκολλημένα μήκη σιδηροτροχιών στερεώθηκαν (σύσφιξη συνδέσμων), συγκολλήθηκαν και ερματώθηκαν, δεν υπερβαίνει τους 25° C.

Αν, πριν την απελευθέρωση, η μέγιστη θερμοκρασία υπερβεί την παραπάνω καθορισμένη, οριακή, θερμοκρασιακή διαφορά των 25° C, πρέπει να τεθεί, τουλάχιστον κατά την περίοδο των υψηλών θερμοκρασιών της ημέρας, βραδυπορία που αναφέρεται στην παράγραφο «Απόδοση πλήρους ταχύτητας στη γραμμή» (εφ’ όσον η κανονική ταχύτητα είναι μεγαλύτερη από αυτή την τιμή).

Σε περιπτώσεις ανακαίνισης μόνο των σιδηροτροχιών σε παλιά γραμμή, που είναι ήδη σταθεροποιημένη, πρέπει να τηρούνται μόνο οι προϋποθέσεις της ύπαρξης κανονικής διατομής του έρματος και της μη υπέρβασης της οριακής διαφοράς των θερμοκρασιών πέραν των 25°C.

Η παράβαση αυτή δεν έχει παρά μόνο προσωρινό χαρακτήρα και απαιτεί όσο το δυνατό ταχύτερη επέμβαση για την απελευθέρωση των τάσεων των Σ.Σ.Σ.

Η κανονική ταχύτητα δύναται να αποδοθεί, πριν την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, μετά την 2η ανύψωση και τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, αν:

- η απελευθέρωση πραγματοποιήθηκε μετά από μηχανική συμπύκνωση του έρματος
- οι διατομές του έρματος είναι σύμφωνες με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10
- η συμπληρωματική υψομετρική και οριζόντια τακτοποίηση πραγματοποιήθηκε τουλάχιστον δύο μέρες νωρίτερα
- η μέγιστη θερμοκρασία της ημέρας δεν υπερβαίνει τους 40°C.

Αν η μέγιστη θερμοκρασία υπερέβη την παραπάνω αναφερόμενη, οριακή τιμή θερμοκρασίας των 40°C, πριν την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης μετά τη δεύτερη ανύψωση και συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, συνιστάται, τουλάχιστον κατά τις ώρες των υψηλών θερμοκρασιών της ημέρας, επιβολή βραδυπορίας που αναφέρεται στην παράγραφο «Απόδοση πλήρους ταχύτητας στη γραμμή» (εφ’ όσον η κανονική ταχύτητα είναι μεγαλύτερη από αυτή την τιμή).

Η παράβαση αυτή αφορά κυρίως τις γραμμές με μικρή κυκλοφορία, στις περιπτώσεις στρώσης ή ανακαίνισης της γραμμής με ξύλινους στρωτήρες.

5.7.4.2 Τμήματα γραμμής με προβλεπόμενες (λόγω χάραξης) ταχύτητες αμαξοστοιχιών μικρότερες των 80 km/h

Παραβάσεις που αφορούν την αποκατάσταση της κανονικής ταχύτητας:

Σ’ αυτές τις γραμμές είναι δυνατό να αποδοθεί η κανονική ταχύτητα, σε περιοχές όπου υφίστανται Σ.Σ.Σ. υπό τις ίδιες προϋποθέσεις, οι οποίες ισχύουν για γραμμές στρωμένες με κανονικές σιδηροτροχιές, μη συγκολλημένες.

Εντούτοις συνίσταται, αν αυτό δεν προκαλεί υπερβολική ενόχληση στην κυκλοφορία, να αναμείνουμε την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, μετά τη 2η ανύψωση.

5.8 Φάκελος στρώσης

5.8.1 Σύνταξη διαγραμμάτων στρώσης των Σ.Σ.Σ.

α. κάθε ανακαίνιση που περιλαμβάνει Σ.Σ.Σ. πρέπει να αποτελεί αντικείμενο ιδιαίτερης μελέτης, που υποβάλλεται στον Δ.Υ. προς έγκριση.

β. Η μελέτη αυτή έχει τη μορφή διαγράμματος, στο οποίο υποδεικνύονται:

- η φορά κυκλοφορίας των αμαξοστοιχιών, έρματος
- τα ακόλουθα στοιχεία της γραμμής με την ακριβή χιλιομετρική θέση τους
  - σταθμοί,
  - συσκευές γραμμής, περιλαμβανόμενης επίσης και της προβλεπόμενης στρώσης νέων συσκευών γραμμής προς επίτευξη κυκλοφορίας σε μία μόνο γραμμή (κατάργηση της μίας γραμμής στις διπλές γραμμές),
  - μονωτικοί αρμοί,
  - ισόπεδες διαβάσεις και
  - τεχνικά έργα, προσδιορισμένα επακριβώς (είδος έργων, άνοιγμα αυτών, θέση σταθερών και κινητών εφεδράνων και τρόπος στρώσης της γραμμής έπ’ αυτών).

Η χάραξη της γραμμής, δηλαδή ευθυγραμμίες και καμπύλες με τις πραγματικές τους ακτίνες, R, εφόσον αυτές περιλαμβάνονται μεταξύ των τιμών του πίνακα 1 του κεφαλαίου 5.2 ή είναι κατά τι μικρότερες των προηγούμενων οριακών τιμών.

Η θέση των Σ.Σ.Σ., αριθμημένων, με τα μήκη αυτών μετρούμενα από άξονα σε άξονα των Σ.Δ., με ενδείξεις της χιλιομετρικής θέσης των Σ.Δ. και της αποστάσεώς των από παραβολικές συναρμογές, καθώς επίσης και με ενδείξεις των στοιχείων τα οποία συνθέτουν την Σ.Σ.Σ. και του είδους των στρωτήρων (ξύλινοι, από σκυρόδεμα ή μεταλλικοί).

5.8.2 Σημειωματάριο στοιχείων της Σ.Σ.Σ.

5.8.2.1 Γενικά

Για την παρακολούθηση της εξέλιξης και της συμπεριφοράς των συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) απαιτείται η τήρηση, στο αρχείο των Τμημάτων Γραμμής, των απαραίτητων στοιχείων (ιστορικό) για τις εργασίες που έχουν εκτελεσθεί από τότε που αυτές στρώθηκαν.

- Τα εν λόγω στοιχεία αναγράφονται στο “Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.”.
- Οι οδηγίες που αφορούν στην συντήρηση των Σ.Σ.Σ., δεν επιτρέπουν την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης, εάν η θερμοκρασία (της σιδηροτροχιάς) δεν περιλαμβάνεται εντός σαφώς καθορισμένων ορίων, για κάθε μια από τις Σ.Σ.Σ.
- Τυχαίνει συνεπώς να είναι προφανής η ανάγκη εφοδιασμού, των εργοδηγών και αρχιτεχνίτων γραμμής, με τους απαραίτητους πίνακες, στους οποίους θα αναγράφονται, τα εν λόγω ακραία όρια θερμοκρασιών (ανώτατη και κατώτατη θερμοκρασία), ώστε αυτοί να εκτελούν τις διάφορες εργασίες συντήρησης, σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ των παραπάνω ορίων

Οι εν λόγω πίνακες αποτελούν το “Σημειωματάριο ομάδας των Σ.Σ.Σ.”.

5.8.2.2 Τρόπος σύνταξης του “Σημειωματάριου στοιχείων των Σ.Σ.Σ.”

1. Συντάσσεται ένα εποπτικό διάγραμμα προσδιορισμού των Σ.Σ.Σ. στο οποίο περιλαμβάνονται:

   - Ο αύξων αριθμός της συσκευής διαστολής (Σ.Δ.)
   - Η χιλιομετρική θέση του άξονα της συσκευής διαστολής (Σ.Δ.)
   - Οι ακραίες χιλιομετρικές θέσεις από την αρχή παραβολής (Α.Π.) εισόδου μέχρι την Α.Π. εξόδου, των καμπυλών, μαζί με τις ακτίνες τους
   - Ο αύξων αριθμός της συνεχώς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς

2. Το κυρίως “Σημειωματάριο στοιχείων της Σ.Σ.Σ.” περιλαμβάνει:

α. Στην πρώτη σελίδα, προσδιοριστικά στοιχεία της Σ.Σ.Σ. (αύξοντα αριθμό, ακραίες χιλιομετρικές θέσεις), στοιχεία του υλικού στρώσης γραμμής, μέγιστη ταχύτητα της γραμμής κτλ.

β. Στην δεύτερη σελίδα το διάγραμμα της Σ.Σ.Σ., με τις χιλιομετρικές θέσεις των τμημάτων της, τα οποία απελευθερώθηκαν κάτω από διαφορετική θερμοκρασία.

γ. Στην τρίτη σελίδα, πίνακα των ρυθμίσεων που έχουν γίνει στις συσκευές διαστολής (Σ.Δ.) από τότε που αυτές στρώθηκαν.

Επίσης, στην ίδια σελίδα, πίνακα των υφιστάμενων θερμοκρασιών κατά την στρώση (σύσφιξη, ερμάτωση και συμπίεση του έρματος) της Σ.Σ.Σ., εφ’ όσον αυτές κυμαίνονται μεταξύ 23° έως 35°C, οπότε και δεν τυγχάνει, κατ’ αρχήν, αναγκαία η απελευθέρωση.

Σημειώνονται οι ακριβείς χιλιομετρικές θέσεις των μηκών γραμμής που στρώνονται κάθε μέρα και με συνεχή εργασία, με την θερμοκρασία που ισχύει αντίστοιχα.

δ. Στην τέταρτη σελίδα (συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε τμήμα της Σ.Σ.Σ., που έχει απελευθερωθεί ξεχωριστά), πίνακα των απελευθερώσεων που έχουν γίνει, στον οποίο αναγράφεται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης (με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος ή με θέρμανση) και η θερμοκρασία αναφοράς που έχει επιτευχθεί. Επίσης πίνακα με τις απελευθερώσεις που τυχόν έχουν γίνει μεταγενέστερα, με πλήρη αιτιολόγηση.

ε. Στην πέμπτη σελίδα (συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε τμήμα της Σ.Σ.Σ., που έχει απελευθερωθεί ξεχωριστά), πίνακα με τις διάφορες ειδικές εργασίες συντήρησης που έχουν εκτελεσθεί (αντικατάσταση σιδηροτροχιών που έχουν υποστεί βλάβη ή έχουν σπάσει, καθαρισμός του έρματος, συστηματική αντικατάσταση του υλικού στρώσης, τροποποιήσεις χάραξης ή υπερύψωσης κλπ) μαζί με την ημερομηνία εκτέλεσης.

5.8.2.3 Τρόπος σύνταξης του “Σημειωματάριου ομάδας των Σ.Σ.Σ.”

Συντάσσεται ένα έντυπο για κάθε μια συνεχώς συγκολλημένη σιδηροτροχιά. Αυτό περιλαμβάνει:

- στοιχεία προσδιορισμού της Σ.Σ.Σ., δηλαδή γραμμή, στην οποία βρίσκεται, με τις ακραίες χιλιομετρικές θέσεις (από τον άξονα της μιας συσκευής διαστολής μέχρι τον άξονα της άλλης).
- τις υφιστάμενες θερμοκρασίες αναφοράς (θ. αν) σε ολόκληρο το μήκος αυτής.
- τα όρια των θερμοκρασιών, μεταξύ των οποίων επιτρέπεται η εκτέλεση των διαφόρων εργασιών συντήρησης, οι οποίες επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής, τα οποία εξαρτώνται από τη θερμοκρασία αναφοράς.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές που αφορούν την κατασκευή γραμμής με Σ.Σ.Σ. (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20).

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών
- Κατά την εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή
- Κατά τη μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Κατά τη χρήση εργαλείων χειρός
- Κατά τη χρήση μηχανημάτων.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται για αυτό.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ειδικότερα είναι απαραίτητο να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα προφύλαξης:

- Υποχρεωτική εξασφάλιση και προστασία του συνεργείου με φύλακες .
- Να μην παρατηρείται το τόξο χωρίς ειδική μάσκα προστασίας.
- Να μη γίνεται ποτέ το τρόχισμα χωρίς γυαλιά και γάντια.

- Να μην πλησιάζεται από το προσωπικό ποτέ η φιάλη του προπανίου (υγραερίου) με φλόγα και να ελέγχεται συχνά η στεγανότητα των αγωγών (σωλήνων).

- Τα προϊόντα που περιέχονται στους εκτοξευτές (σπρέι) είναι τοξικά. Δεν πρέπει ποτέ να καταπίνονται ούτε να εισπνέονται οι ατμοί τους.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] *Στρώση, επίβλεψη και συντήρηση των σιδηροτροχιών των συγκολλημένων εις μεγάλα μήκη (συνεχώς συγκολλημεναι σιδ/χιαι ΣΣΣ)*

[2] *Προσωρινή τεχνική οδηγία "κατασκευής γραμμής ΣΣΣ σε με σιδ/χιες UIC 54 και στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 για περίπτωση καμπυλών 250 * <r < 300"*

[3] *Οδηγία για στρώση γραμμής με ΣΣΣ επί μεταλλικών στρωτήρων*

[4] Τεχνική οδηγία δια την τήρησιν "σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ." και σημειωματάριο ομάδος των Σ.Σ.Σ.".

[5] *Τεχνική οδηγία για στρώση αλλαγών σε ΣΣΣ (χωρίς τη χρήση Σ.Δ.)*

[6] *Προσωρινή τεχνική οδηγία για την σύνδεση μιας ΣΣΣ χωρίς Σ.Δ με μια κανονική γραμμή η με μια αλλαγή τροχιάς*

[7] *Βραδυπορίες λόγω μη απελευθέρωσης τάσεων στις Σ.Σ.Σ. (ΔΓ/ΥΓ/432278/511-151/1/28-2-1986)*

[8] *ΝΚΕΓ (2000) Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000)*

[9] *Προσωρινή Οδηγία που συντάχθηκε τον Οκτώβριο 2001 από την ΔΓ με ισχύ μόνον για τμήμα της γρ. Θ-Ε και συγκεκριμένα για τις καμπύλες Χ.Θ. 65+763---66+033 R=290, Χ.Θ. 68+180---68+630 R=270 και Χ.Θ. 69+475---69+805 R=275.*

[10] *Στρώση γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), Απρίλιος 2003, ΕΡΓΟΣΕ.*

[11] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[12] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[13] *Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20 («Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.)*

[14] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-09-17 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) at ambient temperature

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50 εγκρίθηκε την 2021-09-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Απαιτούμενο προσωπικό

5.3 Απαιτούμενα μηχανήματα, εργαλεία και λοιπά υλικά

5.4 Περιγραφή εργασίας

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Σημειωματάριο Ομάδας**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την απελευθέρωση τάσεων των συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε φυσική θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Η εργασία είναι δυνατόν να γίνει όταν εξασφαλίζονται οι συνθήκες θερμοκρασίας που καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

Συνιστάται επίσης η εκτέλεση της απελευθέρωσης με τη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης ή υδραυλικών εντατήρων (όπως παρουσιάζεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 και ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 07-03-03-54) και στις περιπτώσεις κατά τις οποίες θα μπορούσε η εργασία να εκτελεστεί σε φυσική θερμοκρασία περιβάλλοντος για τους παρακάτω λόγους:

- Με τη χρησιμοποίηση των συσκευών θέρμανσης ή των υδραυλικών εντατήρων μπορεί να επιτευχθεί η ιδανική θερμοκρασία 28^0 - 30^0, επιθυμητή για την μικρότερη καταπόνηση της Σ.Σ.Σ. κατά τις ακραίες θερμοκρασίες.
- Επιτυγχάνεται θερμοκρασία απελευθέρωσης ενιαία σε όλο το μήκος της Σ.Σ.Σ., όποιο και αν είναι αυτό. Ο σκοπός της ενιαίας θερμοκρασίας έχει σημασία διότι διευκολύνει μελλοντικά τις εργασίες συντήρησης, δεδομένου ότι όλες οι εργασίες εκτελούνται εντός των ορίων θερμοκρασιών που επηρεάζονται από τη θερμοκρασία απελευθέρωσης της Σ.Σ.Σ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	*Laying of rail track with continuous welded rails (CWR)-- Στρώση σιδηροδρομικής γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52	*Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54	*Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30	*Adjustment of expansion devices in rail tracks with continuous welded rails (C.W.R.) -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10	*Aluminothermic welding of rails – Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-10	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ EN 13231-1	*Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 1: Works on ballasted track - Plain line, switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 1: Εργασίες σε τροχιές με έρμα - Λειτουργική γραμμή, σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις*
ΕΛΟΤ EN 13481-1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
ΕΛΟΤ EN 13803	*Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Παράμετροι σχεδιασμού χάραξης σιδηροδρομικών γραμμών - Μετρητές τροχών 1435 mm και μεγαλύτερων διαστημάτων -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Παράμετροι σχεδιασμού χάραξης σιδηροδρομικών γραμμών - Μετρητές τροχών 1435 mm και μεγαλύτερων διαστημάτων*
ΕΛΟΤ EN 15954-1	*Railway applications - Track - Trailers and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 15955-1	*Railway applications - Track - Demountable machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποσυνδέσιμες μηχανές και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Απελευθέρωση τάσεων σε ΣΣΣ:

Είναι η επίτευξη μηδενικών τάσεων σε ΣΣΣ στην θερμοκρασία τελικής σύσφιξης των συνδέσμων.

Συντομογραφίες:

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συντομογραφίες:

- **Σ.Δ.**: Συσκευές Διαστολής
- **Σ.Σ.Σ.**: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

4 Απαιτήσεις

Για την εργασία της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν υπάρχουν ενσωματούμενα υλικά.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η απελευθέρωση τάσεων μιας συνεχούς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς έχει ως σκοπό την ομοιόμορφη κατανομή των εσωτερικών τάσεων για δημιουργία συνθηκών ελεύθερης διαστολής (ή συστολής) σε όλο το μήκος της.

Η απελευθέρωση τάσεων συνίσταται στην χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων, την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί κυλίστρων (τεμάχια στρογγυλού οπλισμού Φ20) τα οποία τοποθετούνται ανά 8 έως 10 στρωτήρες, την κρούση εγκάρσια της σιδηροτροχιάς με κατάλληλες βαριές (ξύλινες ή πλαστικές) για την εξουδετέρωση των τριβών και στη συνέχεια την σύσφιξη σε μέση θερμοκρασία (23^0 έως 35^0 C).

Η απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στο μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται είτε στο σύνολο του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), είτε τμηματικά, σύμφωνα με όσα ορίζονται παρακάτω.

Η εργασία εκτελείται σε περιθώρια κυκλοφορίας.

Συνιστάται η εκτέλεση της απελευθέρωσης ταυτόχρονα και στις δύο σιδηροτροχιές. Το προς απελευθέρωση μήκος δεν πρέπει να υπερβαίνει σε κάθε φάση εργασίας τα 1.200 m διότι οι υφιστάμενες τριβές παρεμποδίζουν την ελεύθερη διαστολή ή συστολή της σιδηροτροχιάς.

Το ελάχιστο μήκος του προς απελευθέρωση τμήματος είναι 300 m.

Οι προϋποθέσεις για την εκτέλεση της απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ., αναφέρονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

Η σύσφιξη των συνδέσμων πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς που κυμαίνεται από 23^0 C έως 35^0 C.

Εφόσον οι καιρικές συνθήκες δεν εξασφαλίζουν την προβλεπόμενη για τη σιδηροτροχιά θερμοκρασία, πρέπει να χρησιμοποιούνται συσκευές θέρμανσης των σιδηροτροχιών (σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52) ή υδραυλικοί εντατήρες (σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54).

Εάν η Σ.Σ.Σ. έχει μήκος μεγαλύτερο από 1200 m τότε η απελευθέρωση γίνεται κατά τμήματα του μήκους της. Αυτό καθορίζεται ανάλογα με το χρονικό περιθώριο της διακοπής της κυκλοφορίας, έτσι ώστε να υπάρχει άνεση χρόνου για την εκτέλεση της εργασίας σε όλο το μήκος στον διατιθέμενο χρόνο διακοπής της κυκλοφορίας.

Για να είναι δυνατή η ελεύθερη διαστολή της σιδηροτροχιάς σε περίπτωση απελευθέρωσης κατά τμήματα, κόβεται στο ένα άκρο του απελευθερωμένου τμήματος όπως αναφέρεται παρακάτω και εκτρέπεται από τη θέση του ώστε να μπορεί η σιδηροτροχιά να μετακινείται ελεύθερα.

Εάν το απελευθερωμένο τμήμα αρχίζει από Συσκευή Διαστολής (Σ.Δ.) ή καταλήγει σε αυτήν, αυτή λιπαίνεται επαρκώς για να μειωθούν οι τριβές, εάν δε υπάρχει κίνδυνος εμπλοκής των επεξεργασμένων άκρων (βελονών) τότε αποσυνδέεται και εκτρέπεται η αντίστοιχη βελόνη. Το ίδιο ισχύει εάν η Σ.Σ.Σ. απελευθερώνεται σε ολόκληρο το μήκος της (μικρότερο των 1200 m). Κατά την περίπτωση αυτή οι Σ.Δ. λιπαίνονται κανονικά και εκτρέπονται οι αντίστοιχες βελόνες (σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-10).

5.2 Απαιτούμενο προσωπικό

Το απαιτούμενο προσωπικό για τις περιλαμβανόμενες στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή εργασίες παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτούμενο προσωπικό

Είδος	Πλήθος
1. Μηχανικός, επικεφαλής συνεργείου	1
2. Αρχιτεχνίτης	2
3. Εργάτες	20-25
4. Συνεργείο για αλουμινοθερμικές κολλήσεις	1

5.3 Απαιτούμενα μηχανήματα, εργαλεία και λοιπά υλικά

Τα απαιτούμενα μηχανήματα, εργαλεία και λοιπά υλικά για τις περιλαμβανόμενες στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή εργασίες παρουσιάζονται στους Πίνακες 2, 3 και 4.

5.3.1 Μηχανήματα

Πίνακας 2 - Απαιτούμενα μηχανήματα

Είδος	Πλήθος
1. Εξοπλισμός συνεργείου συγκολλητών	1
2. Μηχανήματα κοχλίωσης /αποκοχλίωσης συνδέσμων (κραπονιέρες)	5
3. Βαγονέτο μικρό, χειροκίνητο (τροκ)	1

5.3.2 Εργαλεία

Πίνακας 3 - Απαιτούμενα εργαλεία

Είδος	Πλήθος
1. θερμόμετρο σιδηροτροχιάς	1
2. παραμίνες	8
3. σκαπάνες υπογόμωσης (πικούνια)	10
4. κλειδιά κραπώ	6
5. κλειδιά τυρφωνιών	5
6. ξύστρες	15
7. κύλιστρα	300
8. φτυάρια	15
9. εννεάκρανα (πιρούνες)	8
10. κασμάδες	6
11. βαριές (ξύλινες ή πλαστικές)	4
12. γρύλοι μηχανικοί	2
13. βούρτσα μεταλλική	3
14. γωνιές	2
15. κιθάρες	4
16. κλειδιά διπλής ενέργειας	2
17. πλήρης συσκευή κοπής οξυγόνου	1

5.3.3 Λοιπά υλικά

Πίνακας 4 - Απαιτούμενα λοιπά υλικά

Είδος	Πλήθος
1. αποτμήματα σιδηροτροχιών (κουπόνια) μήκους 6 m	4
2. γράσο	1 δοχείο μικρό
3. ξύλινοι πάσσαλοι	

5.4 Περιγραφή εργασίας

5.4.1 Γενικά

Όπως αναφέρεται παραπάνω, το μήκος του τμήματος εργασίας ανέρχεται από 300 έως 1200 m. Το μήκος εργασίας εξαρτάται από την απόδοση του συνεργείου, αλλά κυρίως από την ταχύτητα της ανόδου της θερμοκρασίας. Επισημαίνεται, ότι το καλοκαίρι η άνοδος της θερμοκρασίας είναι ταχύτατη, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο είναι βραδεία. Ως εκ τούτου, το μήκος εργασίας το καλοκαίρι επιλέγεται μεταξύ 300 και 600 m, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο από 500 έως 1200 m αντίστοιχα.

Ο χρόνος έναρξης της εργασίας καθορίζεται από την εποχή του χρόνου, λόγω ακριβώς της ταχύτητας ανόδου της θερμοκρασίας.

Η εργασία οργανώνεται κατά τρόπο, ώστε η μέση θερμοκρασία σύσφιξης να είναι κατά το δυνατόν 29° C[1].

5.4.2 Λύσιμο των συνδέσμων της γραμμής

α) Περίπτωση χωρίς Σ.Δ.

Καθορίζεται το μήκος του τμήματος εργασίας, σύμφωνα με το αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Το τέλος του τμήματος αυτού πρέπει να απέχει 6 m τουλάχιστον από υπάρχουσα συγκόλληση[2]. Το τέλος του τμήματος εργασίας σημειώνεται με την γωνία και στις δύο σιδηροτροχιές και εξασφαλίζεται με ξύλινο πάσσαλο μεταξύ ή εκτός των σιδηροτροχιών[3].

Τοποθετείται το θερμόμετρο στο έρμα μεταξύ των σιδηροτροχιών και παράλληλα προς αυτές.

Οι σύνδεσμοι της γραμμής καθαρίζονται[4] από τυχόν σκύρα, ώστε να διευκολυνθεί η εργασία των μηχανημάτων κοχλίωσης/αποκοχλίωσης.

Οι θέσεις τοποθέτησης των κυλίστρων σημειώνεται στην σιδηροτροχιά με κιμωλία (ανά 8-10 στρωτήρες).

Διασπείρονται τα κύλιστρα με την βοήθεια βαγονέτου στις σημειωθείσες θέσεις.

Δημιουργούνται οι θέσεις για την τοποθέτηση των κιθαρών και όπου απαιτείται απομακρύνεται το σκύρο με τις σκαπάνες υπογόμωσης (πικούνια).

---

1 Δηλαδή η μέση θερμοκρασία στο επιτρεπόμενο εύρος 23°C και 35°C

2 Διότι στο σημείο αυτό θα κοπούν οι σιδηροτροχιές και θα συγκολληθούν μετά το πέρας της εργασίας και δεν επιτρέπεται δύο συγκολλήσεις ν’ απέχουν λιγότερο από 6m μεταξύ τους.

3 Μέσω του πάσσαλου αυτού, ο οποίος σημαίνει το πέρας τμήματος εργασίας, είναι δυνατόν να γνωρίζουμε το ακριβές σημείο έναρξης του επόμενου τμήματος εργασίας. Ο πάσσαλος δηλαδή σημαίνει και την αφετηρία του επόμενου αυτού τμήματος.

4 Με φτυάρια και εννεάκρανα (πιρούνες)

Κόβονται οι σιδηροτροχιές στο σημείο της αφετηρίας, και εκτρέπονται παραπλεύρως, ώστε να μπορέσουν να επιμηκυνθούν / βραχυνθούν λόγω των σωρευμένων θερμοκρασιακών τάσεων.

Λύνονται οι σύνδεσμοι της γραμμής σε όλο το μήκος:

- Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι με τα μηχανήματα κοχλίωσης/αποκοχλίωσης (κραπονιέρες).
- Απομακρύνονται οι σύνδεσμοι και αποτίθενται παραπλεύρως, ή κατά τρόπον που να είναι δυνατή η ανύψωση των σιδηροτροχιών.
- Ανυψώνονται οι σιδηροτροχιές με τις κιθάρες.
- Απομακρύνονται τα ελαστικά υποθέματα (με την βοήθεια των ξυστρών).
- Τοποθετούνται τα κύλιστρα κάτω από το πέλμα των σιδηροτροχιών.
- Κρούονται οι σιδηροτροχιές με τις βαριές.



Εικόνα 1 - Μηχάνημα κοχλίωσης - αποκοχλίωσης

β) Περίπτωση με Σ.Δ.

Οι εργασίες εκτελούνται όπως αναφέρεται παραπάνω.

Λύνεται η γραμμή 6 μέτρα πριν την Σ.Δ.

Λύνεται η Σ.Δ., καθαρίζεται με την μεταλλική βούρτσα και γρασάρεται.

5.4.3 Σύσφιξη των συνδέσμων της γραμμής

Η σύσφιξη των συνδέσμων αρχίζει όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει το κάτω επιτρεπόμενο όριο της απελευθέρωσης των τάσεων (23° C) και θα πρέπει να έχει περατωθεί πριν ξεπερασθεί το αντίστοιχο άνω όριο (35° C). Η επιλογή της θερμοκρασίας έναρξης της εργασίας σύσφιξης πρέπει να επιλεγεί κατά τρόπον, ώστε κατά το δυνατόν η μέση θερμοκρασία απελευθέρωσης τάσεων να είναι 29° C.

Η εργασία της σύσφιξης αρχίζει από το τέλος του τμήματος εργασίας προς την αρχή (αφετηρία).

1. Κρούονται οι σιδηροτροχιές με τις βαριές.
2. Οι σιδηροτροχιές ανυψώνονται με τις κιθάρες (ή τις παραμίνες), αφαιρούνται τα κύλιστρα και τοποθετούνται τα ελαστικά υποθέματα.

3. Τοποθετούνται οι σύνδεσμοι στις θέσεις τους.
4. Συσφίγγονται οι σύνδεσμοι με τα μηχανήματα κοχλίωσης/αποκοχλίωσης (κραπονιέρες). Η ταχύτητα ανόδου της θερμοκρασίας καθορίζει το πλήθος των συνδέσμων που συσφίγγονται στην φάση αυτή της εργασίας (είναι δυνατή η σύσφιξη κατ’ αρχήν κάθε δεύτερου ή τρίτου στρωτήρα. Το πλήθος των συνδέσμων που συσφίγγονται μπορεί να τροποποιείται κατά την πορεία της εργασίας).
5. Συσφίγγονται οι υπόλοιποι σύνδεσμοι (εφόσον κατά την προηγούμενη εργασία δεν έχουν συσφιγχθεί όλοι οι σύνδεσμοι) με κατεύθυνση από την αφετηρία προς το τέλος του τμήματος εργασίας.
6. Συλλέγονται τα κύλιστρα σε σάκους.
7. Εφ’ όσον υπάρχει στο τμήμα εργασίας Σ.Δ., αυτή ρυθμίζεται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30. Η εργασία αυτή εκτελείται μετά την εργασία 4 και παράλληλα με τις εργασίες 5 και 6.
8. Εκτελούνται οι απαραίτητες συγκολλήσεις.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Για να υπάρχουν όσο το δυνατό ακριβέστερα στοιχεία, για κάθε Σ.Σ.Σ., τηρείται το «Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.» (σύμφωνα με το Παράρτημα Β), στο οποίο πρέπει να συντάσσεται ξεχωριστή σελίδα για κάθε απελευθερωμένο τμήμα της Σ.Σ.Σ χωριστά.

Στο σημειωματάριο στοιχείων Σ.Σ.Σ. συμπληρώνεται πίνακας τμημάτων στα οποία έχει γίνει απελευθέρωση τάσεων και αναγράφονται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης των τάσεων και η επιτευχθείσα θερμοκρασία αναφοράς.

Επίσης συμπληρώνεται ο πίνακας με τυχόν μεταγενέστερες απελευθερώσεις στο ίδιο τμήμα με την αιτιολογία εκτέλεσης τους.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες απελευθέρωσης τάσεων Σ.Σ.Σ. σε θερμοκρασία περιβάλλοντος επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα γραμμών επί των οποίων εκτελέσθηκαν. Η ομαλοποίηση των τάσεων της γραμμής αποτελεί μέρος των εργασιών και δεν επιμετράται ιδιαίτερα.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

1. η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
2. η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
3. η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
4. η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
5. η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
6. η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
7. η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και τα τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Η εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00, το πρότυπο ΕΝ 16704 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.

ΓΡΑΜΜΗ……

από Χ.Θ. …… έως Χ.Θ. ……..

Σ.Σ.Σ

ΟΣΕ/ΔΙΠΑΡ/ΥΓ…… ΥΓ….- ...Τμ.Γρ. Διαμ…… Ομάδα…..		Καμία εργασία που μπορεί να επηρεάσει την σταθερότητα της γραμμής δεν επιτρέπεται σε μία γραμμή Σ.Σ.Σ. εάν η θερμοκρασία ευρίσκεται εκτός των ορίων από 0° - 40° C			
ΕΝΗΜΕΡΩΘΗΚΕ ΗΜ…….		ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΕΩΣ (ΗΜΕΡΕΣ)			
Νο της ΣΣΣ ή ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΗΣ	ΑΚΡΑΙΕΣ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΓΙΑ: Γόμωση και οριζοντιογραφική τακτοποίηση άνευ απομακρύνσεως του έρματος	ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΓΙΑ: Άλλες εργασίες που επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής (2ης κατηγορίας)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4	5	6

Βιβλιογραφία

[1] EN 16704 (Μέρη 1,2-1,2-2,3,) *Railway applications - Track - Safety protection on the track during work -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέτρα προστασίας κατά τη διάρκεια εργασιών στις γραμμές*

[2] ΠΔ 396/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[3] Π.Δ. 17/96, *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[4] *Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20 («Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.).*

[5] *Στρώση γραμμής με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), ΕΡΓΟΣΕ, 2003*

[6] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-09-17 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης

Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **14**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 εγκρίθηκε την 2021-09-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Λειτουργία της συσκευής θέρμανσης

5.3 Προπαρασκευαστικές εργασίες

5.4 Κύρια εργασία απελευθέρωσης των τάσεων στο τμήμα L 1 (αρχικό τμήμα με Σ.Δ.)

5.5 Ρύθμιση Σ.Δ.

5.6 Απελευθέρωση του τμήματος L2 (ενδιάμεσο τμήμα χωρίς Σ.Δ.)

5.7 Ομαλοποίηση τάσεων

5.8 Περίπτωση του τελευταίου τμήματος LN - 1

5.9 Ρυθμιζόμενη σύσφιξη

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Σκαριφήματα 1 έως και 9

Παράρτημα Γ (πληροφοριακό) Πίνακας Γ.1 - Τιμές της θεωρητικής επιμήκυνσης ΔL για την διανομή των θερμοκρασιών Θ-θ από 1 έως 20 και για μήκη από 50 έως 24 * 50 = 1.200 m.

Παράρτημα Δ (πληροφοριακό) Σημειωματάριο Ομάδας

Παράρτημα Ε (πληροφοριακό) Κανονιστικό πλαίσιο σχετικά με τα συγκροτήματα θερμάνσεως με υγραέριο προπάνιο

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων που αφορούν στην απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης.

Η εργασία ενδείκνυται όταν δεν εξασφαλίζονται οι συνθήκες θερμοκρασίας που καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-10. Στην περίπτωση αυτή, αντί για την απελευθέρωση τάσεων με την χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος με χρήση υδραυλικών εντατήρων, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 07-03-03-54.

Η απελευθέρωση τάσεων μίας συνεχούς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς έχει ως σκοπό την ομοιόμορφη κατανομή των εσωτερικών τάσεων για δημιουργία συνθηκών ελεύθερης διαστολής (ή συστολής) σε όλο το μήκος της σιδηροτροχιάς.

Η απελευθέρωση τάσεων Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στον μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται ταυτόχρονα και στις δύο τροχιοσειρές, είτε στο σύνολο του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), είτε τμηματικά.

Η απελευθέρωση τάσεων συνίσταται στην χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων, την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί κυλίστρων (τεμάχια στρογγυλού οπλισμού Φ20) τα οποία τοποθετούνται ανά 8 έως 10 στρωτήρες, την κρούση εγκαρσίως της σιδηροτροχιάς με ξύλινες βαριές για εξουδετέρωση των τριβών και στη συνέχεια την σύσφιξη σε μέση θερμοκρασία (23^0 έως 35^0 C).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	*Laying of rail track with continuous welded rails (CWR) -- Στρώση σιδηροδρομικής γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54	*Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30	Adjustment of expansion devices in rail tracks with continuous welded rails (C.W.R.) -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10	*Aluminothermic welding of rails – Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-10	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13231-1	*Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 1: Works on ballasted track - Plain line, switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 1: Εργασίες σε τροχιές με έρμα - Λειτουργική γραμμή, σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13803	*Railway applications - Track - Track alignment design parameters - Track gauges 1 435 mm and wider -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Παράμετροι σχεδιασμού χάραξης σιδηροδρομικών γραμμών - Μετρητές τροχών 1435 mm και μεγαλύτερων διαστημάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15954-1	*Railway applications - Track - Trailers and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15955-1	*Railway applications - Track - Demountable machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποσυνδέσιμες μηχανές και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Απελευθέρωση τάσεων σε ΣΣΣ:
Είναι η επίτευξη μηδενικών τάσεων σε ΣΣΣ στη θερμοκρασία τελικής σύσφιξης των συνδέσμων.

Συντομογραφίες:
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συντομογραφίες:

- **Σ.Δ.**: Συσκευές Διαστολής
- **Σ.Σ.Σ.**: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

4 Απαιτήσεις

Για τις εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν υπάρχουν ενσωματούμενα υλικά.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η εργασία εκτελείται σε περιθώρια κυκλοφορίας.

Συνιστάται η εκτέλεση της απελευθέρωσης ταυτόχρονα και στις δύο σιδηροτροχιές. Το προς απελευθέρωση μήκος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1200 m διότι οι υφιστάμενες τριβές παρεμποδίζουν την ελεύθερη διαστολή ή συστολή της σιδηροτροχιάς.

Εάν η συνεχώς συγκολλημένη σιδηροτροχιά (Σ.Σ.Σ.) έχει μήκος μεγαλύτερο από 1200 m τότε η απελευθέρωση γίνεται κατά τμήματα του μήκους της. Αυτό καθορίζεται ανάλογα με το χρονικό περιθώριο διακοπής της κυκλοφορίας (έτσι ώστε να υπάρχει άνεση χρόνου για την εκτέλεση της εργασίας σε όλο το μήκος και στον χρόνο διακοπής της κυκλοφορίας).

Για να είναι δυνατή η ελεύθερη διαστολή της σιδηροτροχιάς σε περίπτωση απελευθέρωσης κατά τμήματα, κόβεται αυτή στο ένα άκρο του απελευθερωμένου τμήματος όπως αναφέρεται παρακάτω και εκτρέπεται από τη θέση του ώστε να μπορεί η σιδηροτροχιά να μετακινείται ελεύθερα.

Εάν το απελευθερωμένο τμήμα αρχίζει από Συσκευή Διαστολής (Σ.Δ.) ή καταλήγει σε αυτήν, αυτή λιπαίνεται επαρκώς για να μειωθούν οι τριβές, εάν δεν υπάρχει κίνδυνος εμπλοκής των επεξεργασμένων άκρων (βελονών) τότε αποσυνδέεται και εκτρέπεται η αντίστοιχη βελόνη. Το ίδιο ισχύει εάν η Σ.Σ.Σ. απελευθερώνεται σε ολόκληρο το μήκος της (μικρότερο των 1200 m). Κατά την περίπτωση αυτή οι Σ.Δ. λιπαίνονται κανονικά και εκτρέπονται οι αντίστοιχες βελόνες (όπως παρουσιάζεται και στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30).

Οι προϋποθέσεις για την εκτέλεση της απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ., αναγράφονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

Όπως προαναφέρθηκε, η σύσφιξη των συνδέσμων πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς που κυμαίνεται από 23^0 έως 35^0C.

Εφ’ όσον οι καιρικές συνθήκες δεν δίνουν την προβλεπόμενη για την σιδηροτροχιά θερμοκρασία, καταφεύγουμε στη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης των σιδηροτροχιών.

Συνιστάται η εκτέλεση της απελευθέρωσης με την χρησιμοποίηση των εν λόγω συσκευών θέρμανσης και στις περιπτώσεις κατά τις οποίες θα μπορούσε η Σ.Σ.Σ. από την θερμοκρασία περιβάλλοντος να έχει θερμοκρασία εντός των ανωτέρω ορίων για τους παρακάτω λόγους:

Με την χρησιμοποίηση των συσκευών θέρμανσης μπορούμε να επιτύχουμε την ιδανική θερμοκρασία 28^0 - 30^0, επιθυμητή για την μικρότερη καταπόνηση της Σ.Σ.Σ. κατά τις ακραίες θερμοκρασίες.

Επιτυγχάνουμε θερμοκρασία απελευθέρωσης ενιαία σε όλο το μήκος της Σ.Σ.Σ. όποιο και αν είναι αυτό. Ο σκοπός της ενιαίας θερμοκρασίας έχει σημασία διότι διευκολύνει μελλοντικώς τις εργασίες συντήρησης, για το λόγο ότι όλες οι εργασίες εκτελούνται ενός των ορίων θερμοκρασιών που εξαρτώνται από την θερμοκρασία απελευθέρωσης της Σ.Σ.



Εικόνα 1 - Συσκευή θέρμανσης

5.2 Λειτουργία της συσκευής θέρμανσης

5.2.1 Ρύθμιση ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης

α. Η χρησιμοποιούμενη συσκευή θέρμανσης έχει δύο θερμαντήρες (ένα σε κάθε σιδηροτροχιά), ο κάθε ένας είναι εφοδιασμένος με 10 καυστήρες. Υπάρχει δυνατότητα να περιορισθεί ο αριθμός των σε λειτουργία καυστήρων (συνήθης λειτουργία με όλους ή με 6 καυστήρες ανά θερμαντήρα). Κατά τη λειτουργία της συσκευής η πίεση κατά την έξοδο του υγραερίου ρυθμίζεται σε 1,5 kg/cm^2.

Έστω θ η υπάρχουσα θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς πριν τη θέρμανση και Θ = 28^0 - 30^0 C η ζητούμενη.

Για τη λειτουργία 10 καυστήρων σε κάθε θερμαντήρα η ταχύτητα Τ σε μέτρα ανά λεπτό[1] δίνεται από τον τύπο:

$$T = \frac{150}{\Theta - \theta}$$

Για τη λειτουργία 6 καυστήρων ανά θερμαντήρα η ταχύτητα δίνεται από τον τύπο:

$$T = \frac{90}{\Theta - \theta}$$

Η με αυτόν τον τρόπο προσδιορισμένη ταχύτητα εφαρμόζεται για τα 50 πρώτα μέτρα, τα δε επιτυγχανόμενα αποτελέσματα, ελεγχόμενα από την παρατηρούμενη επιμήκυνση της ράβδου στην θέση της αφετηρίας 1, μας οδηγούν στην τροποποίηση ή όχι της ταχύτητας για το υπόλοιπο μήκος της απελευθερούμενης σιδηροτροχιάς. Κατά τον ίδιο τρόπο τροποποιείται η ταχύτητα εμπειρικά λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας θ κατά τη διάρκεια των εργασιών.

β. Η μείωση της λειτουργίας καυστήρων συνιστάται όταν η διαφορά της ζητούμενης θερμοκρασίας ως προς την υπάρχουσα είναι μικρότερη ή ίση προς 15^0 C (Θ-θ ≤ 15^0 C) και αυτό για να μειωθεί η ταχύτητα της συσκευής και να καταστεί δυνατή η σύσφιξη των συνδέσμων μερικών στρωτήρων, αμέσως πίσω από την συσκευή θέρμανσης για παγίωση της ράβδου. Κατά την λειτουργία με μειωμένους καυστήρες ανάβουμε τους τελευταίους κατά την φορά πορείας της συσκευής, οι δε πρώτοι μένουν σβηστοί.

γ. Η χρήση της συσκευής θέρμανσης πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε να μη χρειάζεται η επιστροφή της προς το σημείο εκκίνησης και η για δεύτερη φορά θέρμανση.

δ. Η ταχύτητα πορείας της συσκευής θέρμανσης και ο ελάχιστος αριθμός στρωτήρων οι οποίο πρέπει να συσφίγγονται αμέσως πίσω αυτής δίνονται από στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Ταχύτητα θέρμανσης και ελάχιστος αριθμός στρωτήρων που συσφίγγονται

Χρήση 10 καυστήρων της συσκευής		
Θ-θ	**Ταχύτητα [m/min]**	**Ελάχιστη σύσφιξη**
18^0	≤ 8	Όλοι οι στρωτήρες
15^0 - 17^0	9 – 10	1 κάθε 2 στρωτήρες
13^0 - 14^0	11 – 12	1 κάθε 3 στρωτήρες
12^0	13	1 κάθε 4 στρωτήρες
10^0 - 11^0	14 – 15	1 κάθε 5 στρωτήρες
≤ 9^0	≥ 16	1 κάθε 6 στρωτήρες

[1] Η συσκευή θερμάνσεως είναι εφοδιασμένη με ταχύμετρο, το οποίο δείχνει την ταχύτητα σε μέτρα/ λεπτό.

Χρήση 6 καυστήρων της συσκευής		
Θ-θ	**Ταχύτητα [m/min]**	**Ελάχιστη σύσφιξη**
14^0 - 15^0	≤ 6	Όλοι οι στρωτήρες
11^0 - 13^0	7 – 8	1 κάθε 2 στρωτήρες
10^0	9	1 κάθε 3 στρωτήρες
9^0	10	1 κάθε 4 στρωτήρες
8^0	11	1 κάθε 5 στρωτήρες
7^0	≥ 12	1 κάθε 6 στρωτήρες

5.2.2 Υπολογισμός πραγματικής θερμοκρασίας απελευθέρωσης τάσεων

Η θερμοκρασία απελευθέρωσης της σιδηροτροχιάς βρίσκεται από την μέτρηση κάθε σημείου από τα σημεία αφετηριών 1, 2, 3, …. των αντίστοιχων επιμηκύνσεων ΔL της ράβδου για κάθε προηγούμενο τμήμα των 50 m από τον τύπο:

$$\Theta_{\alpha\pi} = \theta + \frac{\Sigma\Delta L}{\eta * 0{,}525}$$

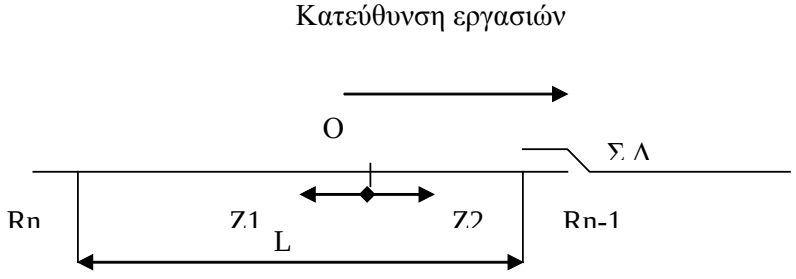
όπου θ είναι η αρχική θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, η ο αριθμός των τμημάτων 50 m απελευθερωμένης σιδηροτροχιάς και ΣΔL το άθροισμα των επιμηκύνσεων, κάθε 50 m τμήματος λαμβανομένου χωριστά (άθροισμα των διάφορων μετακινήσεων σε κάθε σημείο 1, 2, 3,...).

Η παραπάνω ευρισκόμενη θερμοκρασία δεν πρέπει ν’ απέχει από την αρχικά προσδιορισμένη (28° – 30°).

5.2.3 Περίπτωση διακοπής θέρμανσης

Εάν για οποιαδήποτε λόγο διακοπεί η θέρμανση, επιτρέπεται η συνέχιση των εργασιών απελευθέρωσης χωρίς τη λήψη ειδικών μέτρων, εφ’ όσον η διάρκεια διακοπής δεν είναι μεγαλύτερη των 10 min. Εάν η διάρκεια διακοπής είναι μεγαλύτερη των 10 min αλλά μικρότερη των 15 min, τότε η απελευθέρωση επαναλαμβάνεται σε μήκος 30 m προ του σημείου διακοπής της θέρμανσης. Τέλος σε περίπτωση διακοπής της θέρμανσης περισσότερο των 15 min τότε η συνέχιση των εργασιών εκτελείται ως εξής:

Έστω Ο το σημείο διακοπής της θέρμανσης του απελευθερωμένου τμήματος L:



Σχήμα 1 - Κατεύθυνση εργασιών

Η θέρμανση ξαναρχίζει από το σημείο Ο. Στη ζώνη Z2 της οποίας το μήκος δίνεται στον πίνακα 2, δεν πραγματοποιείται καμία σύσφιξη των συνδέσμων. Μετά την θέρμανση και σύσφιξη των συνδέσμων της υπόλοιπης σιδηροτροχιάς, χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι και επί της ζώνης Z1, που βρίσκεται πέρα από το σημείο Ο της οποίας το μήκος δίνεται αντίστοιχα στον Πίνακα 2. Στην συνέχεια κρούεται η σιδηροτροχιά με ξύλινες βαριές σε ολόκληρη την περιοχή Z1 - Z2 και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι. Έτσι επιτυγχάνεται η ομαλοποίηση των τάσεων στην περιοχή διακοπής της θέρμανσης.

Πίνακας 2 - Μήκη ζωνών που δεν γίνεται σύσφιγξη των σιδηροτροχιών

Διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ	Σιδηροτροχιές 33 E1 και 50 E1		Σιδηροτροχιές 54 E1	
	Z_1 [m]	Z_2 [m]	Z_1 [m]	Z_2 [m]
10	30	0	35	0
15	60	40	70	50
20	90	110	105	135

5.3 Προπαρασκευαστικές εργασίες

Οι προπαρασκευαστικές εργασίες μπορούν να εκτελεσθούν με ταυτόχρονη κυκλοφορία συρμών (δηλ. και εκτός περιθωρίων κυκλοφορίας).

5.3.1 Διαίρεση της Σ.Σ.Σ. σε τμήματα

Η γραμμή Σ.Σ.Σ. διαιρείται σε τμήματα L1, L2, L3 κ.ο.κ. (βλέπε Σκαρίφημα Νο 1 στο Παράρτημα Β της παρούσας). Το μήκος αυτό καθορίζεται ώστε:

- να είναι μικρότερο των 1200 m.
- να μπορεί να απελευθερωθεί όλο στο διαθέσιμο χρόνο της διακοπής της κυκλοφορίας.
- να είναι πολλαπλάσιο του 50 για την διευκόλυνση του υπολογισμού των επιμηκύνσεων, με τη βοήθεια πίνακα που συντάχθηκε με βάση το μήκος 50 m.

Η εργασία εκτελείται ως εξής:

α. Μετριέται από το ένα άκρο της βελόνης της Συσκευής Διαστολής Νο 1 (Σ.Δ., Νο 1), μήκη ανά 50 m, τα οποία σημειώνονται με κίτρινη κιμωλία πάνω στην ψυχή της σιδηροτροχιάς.

β. Σημειώνεται η αρχή R1, R2, R3, στην ψυχή της σιδηροτροχιάς με κίτρινη κιμωλία. Αυτά προσδιορίζουν τα μήκη L1, L2, L3, κ.ο.κ. Το καθένα θα απελευθερωθεί σε ένα διάκενο της κυκλοφορίας.

γ. Εξασφαλίζεται η αρχή R1, R2, R3 με ξύλινους πασσάλους τοποθετημένους σε μικρή απόσταση από τη σιδηροτροχιά στο ύψος του πέλματος αυτής. Πάνω στους πασσάλους τοποθετείται με τη βοήθεια γωνίας από ένα καρφί σημάδι για την επισήμανση της ακριβούς θέσης της αρχής.

δ. Αριθμείται κάθε τμήμα L ανά 50 m αρχίζοντας από την αρχή R1 με κατεύθυνση προς τη Σ.Δ. Νο1, από την R2 προς την R1, από την R3 προς την R2 κ.ο.κ.

ε. Περίπτωση του τελευταίου τμήματος μη έχοντος μήκος πολλαπλάσιο του 50 (βλέπε Σκαρίφημα Νο 2 στο Παράρτημα Β της παρούσας):

Έστω το μήκος αυτό (N-1)* 50-X μέτρα. Σημειώνεται το μήκος X που περιλαμβάνεται μεταξύ του τελευταίου σημείου και της Σ.Δ. Νο2 (το X μετριέται το ίδιο από το άκρο της βελόνης - διαστελλόμενο μήκος). Η αρίθμηση των αποστάσεων ανά 50 m γίνεται πάνω στο τμήμα αντίστροφα από την τελευταία αφετηρία RN προς την Σ.Δ. Νο2.

Για την εκτέλεση των παραπάνω μετρήσεων και εργασιών χρειάζονται τα παρακάτω εργαλεία:

- μετροταινία μεταλλική
- κίτρινη κιμωλία
- ξύλινοι πάσσαλοι
- καρφιά
- βαριά

- σφυρί

Η εργασία εκτελείται με (1) ένα στέλεχος και (2) δύο εργάτες της ομάδος.

5.3.2 Διανομή των κυλίστρων (κύλινδροι)

Τα κύλιστρα είναι τεμάχια σιδήρου μπετόν (λείο άνευ ραβδώσεων) διαμέτρου Φ20 μήκους κατά 6 mm μικρότερο του πλάτους του πέλματος της σιδηροτροχιάς. Αυτά διανέμονται κάθε 8 στρωτήρες σε κάθε σιδηροτροχιά (απαιτούνται για αυτό 440 τεμάχια περίπου ανά χιλιόμετρο απελευθερωμένης γραμμής, στο ίδιο διάκενο της κυκλοφορίας).



Εικόνα 2 - Κύλιστρο

Σημειώνονται οι στρωτήρες στους οποίους θα τοποθετηθούν τα κύλιστρα ένα σταυρό με κίτρινη κιμωλία.

Συσφίγγονται σταθερά 8 στρωτήρες εντός του τμήματος L2. Ο πρώτος βρίσκεται σε απόσταση 1 έως 2 m από την R1, οι υπόλοιποι προς την αρχή R2 (περιοχή A1, B1 σκαρίφημα No 1 – Παράρτημα Β της παρούσας). Με την σύσφιξη αποφεύγεται η ολίσθηση των σιδηροτροχιών του τμήματος L2 προς το τμήμα L1, κατά την διάρκεια των εργασιών απελευθέρωσης.

Προετοιμάζεται το τμήμα L1 στα μικρά κενά της κυκλοφορίας, πριν το προβλεπόμενο περιθώριο κυκλοφορίας για τις κύριες εργασίες απελευθέρωσης τάσεων. Η προετοιμασία γίνεται για την χαλάρωση (χωρίς αφαίρεση του περικοχλίου) των συνδέσμων ενός στρωτήρα επί τριών στην περιοχή που βρίσκεται μεταξύ Σ.Δ. No1 και του σημείου αφετηρίας R1. Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής τίθεται βραδυπορία 60 Km/h.

Για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών χρειάζονται τα εξής εργαλεία:

- 2 κλειδιά βλήτρων
- 2 κλειδιά βλήτρων για τις Σ.Δ.
- 2 αξίνες
- 2 φτυάρια
- 2 πηρούνες
- 2 κρίκοι
- 4 μηχανάκια κοχλίωσης – αποκοχλιώσης.

5.4 Κύρια εργασία απελευθέρωσης των τάσεων στο τμήμα L 1 (αρχικό τμήμα με Σ.Δ.)

Η εργασία εκτελείται κατά τη διάρκεια διάκενου διακοπής της κυκλοφορίας.

5.4.1 Χαλάρωση συνδέσμων

Χαλαρώνονται όλοι οι συνδέσμους των δύο σιδηροτροχιών, μαζί και αυτών της Σ.Δ. No1, αρχίζοντας από την Σ.Δ. No1 με κατεύθυνση προς την αρχή R1 και μέχρι το σημείο A1 το οποίο βρίσκεται 1 έως 2 m πέρα αυτής (η χαλάρωση επεκτείνεται μέχρι το σημείο A1, για να μπορεί να γίνει η απελευθέρωση μέχρι την αφετηρία R1 με την τοποθέτηση ενός κυλίστρου κοντά στην R1).

Πρέπει να χαλαρώνονται τα βλήτρα ή τα τυρφόνια κατά τρόπον ώστε κατά την τοποθέτηση των σιδηροτροχιών πάνω στα κύλιστρα να μην παρεμποδίζεται η ελεύθερη διαστολή ή συστολή αυτών από την επαφή με τους συνδέσμους τους λόγω μη καλής χαλάρωσης.

5.4.2 Τοποθέτηση των κυλίστρων ανά 8-10 στρωτήρες

α. Ανυψώνεται η σιδηροτροχιά στη θέση των στρωτήρων στους οποίους θα τοποθετηθούν τα κύλιστρα. Για την εκτέλεση ανύψωσης χρησιμοποιούνται λοστοί ή κρίκοι. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης κρίκων αντί λοστών πρέπει να προετοιμασθεί η θέση τοποθέτησης των κρίκων, πριν το διάκενο της διακοπής κυκλοφορίας. Για την εργασία αυτή απαιτούνται 2 λοστοί ανύψωσης ή δύο κρίκοι.

β. Αφαιρούνται τα ελαστικά πέλματα από τους στρωτήρες στους οποίους θα τοποθετήσουμε τα κύλιστρα. Για την εργασία αυτή χρησιμοποιείται ειδικό εργαλείο (ξύστρα).

γ. Τα κύλιστρα τοποθετούνται κάθετα προς το μήκος της σιδηροτροχιάς μεταξύ σιδηροτροχιάς και πλακών έδρασης, εφ’ όσον αυτές υπάρχουν, μεταξύ δε σιδηροτροχιάς και στρωτήρα, όταν δεν υπάρχει (περίπτωση στρώσης πάνω σε ξύλινους στρωτήρες χωρίς πλάκες έδρασης ή πάνω σε στρωτήρες από σκυρόδεμα ή μεταλλικών).

δ. Κρούεται η σιδηροτροχιά με τη βοήθεια δύο ξύλινων ή ελαστικών βαριών για να εξουδετερωθούν οι τριβές και να απελευθερωθούν οι σιδηροτροχιές.

5.4.3 Εξασφάλιση των αφετηριών 1, 2, 3, … του τμήματος L1 (που απέχουν μεταξύ τους 50 m)

α. Για την εργασία αυτή πρέπει :

1. τα μηχανάκια κοχλίωσης - αποκοχλιώσης να έχουν χαλαρώσει όλους τους συνδέσμους από τη Σ.Δ. Νο1 μέχρι το σημείο R1 και να έχουν απομακρυνθεί πέρα από το σημείο B1.
2. το σύνολο των κυλίστρων να έχει τοποθετηθεί στις θέσεις τους.
3. η ράβδος (το τμήμα Σ.Σ.Σ.) να έχει ισορροπήσει (να είναι αμετακίνητη) μετά τα τελικά χτυπήματα με τις ξύλινες βαριές.

β. Χαράζονται με τη βοήθεια μιας γωνίας και βελόνης στη θέση των σημείων των αφετηριών 1, 2, 3,…., του τμήματος L1 ανά 50 m μία γραμμή στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και το ίδιο απέναντι πάνω στο στρωτήρα. Για την εκτέλεση της παραπάνω εργασίας χρειάζονται δύο γωνίες με κεφαλή, και δύο καρφιά χάραξης.

γ. Σημειώνεται η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς. Για την εργασία αυτή χρησιμοποιείται θερμόμετρο εντός κουπονιού σιδηροτροχιάς, το οποίο πρέπει να τοποθετείται στην προς απελευθέρωση γραμμή πολλές ώρες πριν την έναρξη των εργασιών.

5.4.4 Σύσφιξη της σιδηροτροχιάς

Την ώρα που ο επικεφαλής του συνεργείου σημειώνει την θερμοκρασία και μεταφέρει (εξασφαλίζει) τις αφετηρίες 1, 2, 3, …, με χαράξεις επί των στρωτήρων εκτελούνται οι παρακάτω εργασίες:

α. Οι μηχανές κοχλίωσης απομακρύνονται πέρα από το σημείο B1 χωρίς να εκτροχιαστούν.

β. Τοποθετείται επί της γραμμής η συσκευή θέρμανσης στο τμήμα L2 δίπλα στην συσφιγμένη περιοχή B1 A1 πριν τις μηχανές κοχλίωσης και αρχίζει η θέρμανση από το R1 με κατεύθυνση προς την Σ.Δ. Νο 1.

γ. Μεταφέρεται ακριβώς πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς τη θέση της αφετηρίας R1 από τον πάσσαλο εξασφάλισης την στιγμή διέλευσης της συσκευής θέρμανσης. Η νέα αυτή σημείωση γίνεται απέναντι του καρφιού του πασσάλου με τη βοήθεια της γωνίας.

δ. Κρούεται η ράβδος εγκαρσίως με ξύλινες ή ελαστικές βαριές προ της συσκευής θέρμανσης. Για αυτό το λόγο δύο εργάτες ο κάθε ένας σε κάθε σιδηροτροχιά και σε μήκος 200 m χτυπούν εγκαρσίως από μέσα

και από έξω την κεφαλή της σιδηροτροχιάς προχωρώντας πάνω στη γραμμή (1 κρούση κάθε 2-3 βήματα).

ε. Αφαιρούνται τα κύλιστρα πίσω από τη συσκευή θέρμανσης. Για τον λόγο αυτό σηκώνουμε την σιδηροτροχιά στη θέση των στρωτήρων που έχουν κύλιστρα, τα αφαιρούμε και επανατοποθετούμε τα ελαστικά πέλματα.

στ. Σφίγγονται οι σύνδεσμοι (κούμπωμα της ράβδου), αμέσως πίσω από το συνεργείο το οποίο αφαιρεί τα κύλιστρα, χρησιμοποιώντας 4 μηχανάκια κοχλίωσης, δύο σε κάθε σιδηροτροχιά. Είναι απαραίτητο η σύσφιξη να ακολουθεί από κοντά τη θέρμανση ώστε η σύσφιξη να γίνεται πριν τη ψύξη της θερμαινόμενης ράβδου.

Πρέπει να εξασφαλίζεται η σύσφιξη λίγων συνδέσμων πίσω από τη θέρμανση που καθορίζεται βάσει της διαφοράς της αρχικής θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς θ και αυτής που θέλουμε κατά την θέρμανση Θ (Θ ≈ 28^0 - 30^0 C) πού δίνεται στον πίνακα 2.

Στο τέλος των εργασιών απελευθέρωσης και πριν από την διέλευση των αμαξοστοιχιών πρέπει να έχουν συσφιχθεί οι σύνδεσμοι όλων των στρωτήρων.

5.4.5 Έλεγχος επίτευξης επιθυμητής θερμοκρασίας - επιθυμητής επιμήκυνσης

Κατά τη θέρμανση της σιδηροτροχιάς με τη συσκευή θέρμανσης ελέγχεται αν η θερμοκρασία σε αυτήν έγινε στην επιθυμητή τιμή (28^0 - 30^0 C) βάσει της μετακίνησης της σιδηροτροχιάς στις θέσεις των αφετηριών 1, 2, 3, … που απέχουν 50 m μεταξύ των, λόγω της διαστολής ή συστολής αυτής. Οι μετακινήσεις αυτές μετρώνται εύκολα λόγω της εξασφάλισης των αφετηριών πάνω στους στρωτήρες.

Κατά τη θέρμανση η σιδηροτροχιά θεωρείται σχεδόν ελεύθερη προς διαστολή κατόπιν των μέτρων πού λάβαμε για την εξουδετέρωση των τριβών (κύλιστρα, κρούση, λίπανση).

Συνεπώς για τη διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ η επιμήκυνση της σιδηροτροχιάς για το μήκος 50 m θα είναι:

$$\Delta L = (\Theta-\theta) * 50 * 10{,}5 * 10^{-3} \text{ mm} = 0{,}525(\Theta-\theta) \text{ mm}$$

Ο Πίνακας Γ1 του παραρτήματος Γ δίνει τις τιμές της θεωρητικής επιμήκυνσης ΔL για την διανομή των θερμοκρασιών Θ-θ από 1 έως 20 και για μήκη από 50 έως 24 * 50 = 1.200 m.

Η με τον προηγούμενο τύπο ευρισκόμενη θεωρητική επιμήκυνση της σιδηροτροχιάς για τα πρώτα 50 m (στην αφετηρία 1) θα είναι διπλάσια στα δεύτερα 50m (στην αφετηρία 2) κ.ο.κ.

Η επιτρεπτή παρέκκλιση από τη θεωρητική τιμή της επιμήκυνσης είναι ± 2 mm. Συνεπώς εάν η προκαλούμενη μετακίνηση μετρούμενη από τη θέση κάθε αφετηρίας 1, 2, 3, ……. δεν διαφέρει της θεωρητικής, πέρα των ± 2 mm αυτή είναι αποδεκτή και δεν χρειάζεται καμία μεταβολή της ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης.

Παράδειγμα: έστω η θερμοκρασία της προς απελευθέρωση ράβδου θ = $+5^0$. Συνεπώς η διαφορά Θ-θ = 30-5 = 25^0 η δε θεωρητική επιμήκυνση ΔL της ράβδου για μήκος 50 m θα είναι ΔL = 0,525 * 25 =13 mm Οι ανεκτές συνεπώς επιμηκύνσεις της ράβδου στα σημεία αφετηρίας 1, 2, 3, ….. (που απέχουν 50μ μεταξύ τους) θα είναι όπως παρακάτω:

- Στο σημείο 1 13 ± 2 ήτοι 11 έως 15 mm
- Στο σημείο 2 2Χ13 ± 2 ήτοι 24 έως 28 mm
- Στο σημείο 3 3Χ13 ± 2 ήτοι 37 έως 41 mm

Εάν δεν επιτυγχάνονται οι ανώτερες επιμηκύνσεις, τότε επιβάλλεται τροποποίηση της ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης το οποίο πρακτικά βρίσκεται από την παρακολούθηση των μετακινήσεων των αφετηριών. Από το παραπάνω παράδειγμα (θερμοκρασία ράβδου θ = $+5^0$) θεωρητικά η ταχύτητα της συσκευής θέρμανσης πρέπει να είναι, για λειτουργία της συσκευής θέρμανσης με όλους τους καυστήρες:

$$T = 150/Θ-θ = 150/30-5 = 150/25 = 6 \text{ m/ min}$$

Εάν με την παραπάνω ταχύτητα διαπιστώσουμε ότι δεν επιτυγχάνουμε την θεωρητική επιμήκυνση των 13 mm ανά 50 m αλλά για παράδειγμα 15 mm τότε στο επόμενο τμήμα των 50 m η ταχύτητα πού θα πρέπει να επιτευχθεί είναι: 6 *15/13 = 7,8 m/min.

5.5 Ρύθμιση Σ.Δ.

Προτείνεται η πραγματοποίηση της ρύθμισης των συσκευών διαστολής αμέσως μετά τη λήξη της απελευθέρωσης κατά τις οδηγίες "Ρύθμιση των συσκευών διαστολής", όπως παρουσιάζεται και στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-06-20.

Στην πράξη επιτρέπεται η πραγματοποίηση της ρύθμισης την επόμενη ή μεθεπόμενη το πολύ. Το διάκενο που θεωρούμε (χάσμα) ανταποκρίνεται στην υφιστάμενη θερμοκρασία της ράβδου και όχι σε αυτήν των 28^0 - 30^0 C.

Στις συσκευές διαστολής δίνεται διάκενο 120 mm για θερμοκρασία 28^0 - 30^0C. Για μεταβολή της θερμοκρασίας κατά 1^0, το διάκενο αυξάνεται ή μειώνεται (αυξάνεται για τη μείωση της θερμοκρασίας και ελαττώνεται από την αύξησή της) κατά 1,1 mm.

Με θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς για παράδειγμα 40^0, κατά τη ρύθμιση της συσκευής διαστολής πρέπει να δοθεί διάκενο 120-10 *1,1 = 109 mm.

5.6 Απελευθέρωση του τμήματος L2 (ενδιάμεσο τμήμα χωρίς Σ.Δ.)

Συσφίγγονται σταθερά οι 8 στρωτήρες οι οποίοι βρίσκονται μεταξύ των σημείων A2, B2 (βλέπε το σκαρίφημα Νο 1 στο Παράρτημα Β της παρούσας) του σημείου Α2, λαμβανόμενου σε απόσταση 1 έως 2 m από την αφετηρία R2, εντός του L3.

Κόβεται η σιδηροτροχιά στη θέση της αφετηρίας R1 με οξυγόνο χρησιμοποιώντας οδηγό κατακόρυφου κοπής κατά τρόπο ώστε η χαραγή σήμανσης της αφετηρίας R1, πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς να παραμείνει ορατή και να βρίσκεται προς την πλευρά του τμήματος L1 (δηλαδή το αφαιρούμενο μέταλλο να πραγματοποιείται από το τμήμα L2).

Χαλαρώνονται όλοι οι σύνδεσμοι αρχίζοντας από την αφετηρία R1 με κατεύθυνση την αφετηρία R2 και μέχρι το σημείο Α2.

Κατά την έναρξη της χαλάρωσης των συνδέσμων εκτρέπεται η σιδηροτροχιά L2, στη θέση της κοπής R1, για να αποφευχθεί η κατά μέτωπο επαφή των άκρων των σιδηροτροχιών L1 και L2.

Όπως και για τη σιδηροτροχιά L1 (τμήμα L1):

α. Η σιδηροτροχιά L2 τοποθετείται επί των κυλίστρων

β. Εξασφαλίζονται οι αφετηρίες 1, 2, 3, … επί των στρωτήρων

γ. Παγιώνεται η σιδηροτροχιά (σύσφιξη συνδέσμων).

Τα μηχανήματα κοχλιώσεως απομακρύνονται πέρα από το Α2, προς την περιοχή της σιδηροτροχιά L3.

Τίθεται επί της γραμμής η συσκευή θέρμανσης.

Σημειώνεται (μεταφέρεται) ακριβώς επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς η θέση της αφετηρίας R2 από τον πάσσαλο εξασφάλισης κατά τη στιγμή της διέλευσης της συσκευής θέρμανσης από αυτήν.

Κρούεται η σιδηροτροχιά προ της συσκευής θέρμανσης και πίσω από αυτήν αφαιρούνται τα κύλιστρα και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι.

Απομακρύνονται από τη γραμμή η συσκευή θέρμανσης και τα μηχανήματα κοχλιώσεως.

Χαράζεται (μεταφέρεται) η αφετηρία R1 επί της σιδηροτροχιάς L2. Στο τέλος του κουμπώματος (σύσφιξη συνδέσμων ορισμένου αριθμού στρωτήρων) της σιδηροτροχιάς L2, δύο περιπτώσεις μπορούν να εμφανισθούν στο άκρο της σιδηροτροχιάς L1:

- ή ένα διάκενο
- ή πλεόνασμα μήκους (επικάλυψη των άκρων των σιδηροτροχιών L1 και L2)

α. Περίπτωση διάκενου (παρατηρείται όταν η ράβδος στρώθηκε σε υψηλή θερμοκρασία)

I. Τοποθετείται ένα κουπόνι σιδηροτροχιάς μήκους L (6 m περίπου) κατά τρόπο ώστε το ένα άκρο να βρίσκεται ακριβώς στη θέση της αφετηρίας R1 προσδιοριζόμενης με τον πάσσαλο εξασφάλισης και όχι από την χαραγή επί της σιδηροτροχιάς L1 (βλέπε Σκαρίφημα Νο 5 στο Παράρτημα Β της παρούσας).

II. Κόβεται η σιδηροτροχιά L2 σε μία απόσταση d από το άλλο άκρο του κουπονιού, τέτοια ώστε:

$$d = 2(S-1)[mm] + \frac{L[m]}{100} * (\Theta - \theta)$$

όπου 2(S-1) είναι το προσκομιζόμενο μέταλλο για τις συγκολλήσεις

και $\frac{L[m]}{100} * (\Theta - \theta)$ είναι η επιμήκυνση του κουπονιού μήκους L στην αρχική θερμοκρασία θ^0 , για αύξηση αυτής σε $\Theta^0 = 30^0$ C

III. Συγκολλούνται τα δύο άκρα του κουπονιού L ως παρακάτω:

- συγκόλληση Νο 1 (σκαρίφημα Νο 5): Επιτυγχάνεται διάκενο 5 mm μεταξύ της άκρης της σιδηροτροχιάς L1 και της άκρης του κουπονιού L, αφού μετακινείται αυτό κατάλληλα και γίνεται η συγκόλληση. Κατ’ αρχήν, η αφετηρία R1 επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L1 (άκρη αυτής) δεν συμπίπτει με αυτήν επί του εξασφαλιστικού πασσάλου, παρατηρούμενης συνήθως μιας μικρής μετατόπισης κατά τη μια ή την άλλη κατεύθυνση (συνήθως προς την πλευρά της σιδηροτροχιάς L1). Αυτό δεν έχει σημασία γιατί πραγματοποιείται κατόπιν ομαλοποίηση των τάσεων.
- συγκόλληση Νο 2 (βλέπε Σκαρίφημα Νο 5 στο Παράρτημα Β της παρούσας): θερμαίνεται η σιδηροτροχιά L2 επί μήκους 10 έως 12 m για την επίτευξη διάκενου 5 mm μεταξύ της άκρης L2 και της άκρης του κουπονιού L.

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών συγκόλλησης και μέχρι της τελικής ψύξης πρέπει να διατηρείται σταθερά το διάκενο S, που επιτυγχάνεται ή με θέρμανση ή με ειδικά εργαλεία ακινητοποίησης των άκρων των συγκολλημένων ράβδων και ελεγχομένου από αφετηριών χαραγμένων επί του πέλματος των σιδηροτροχιών και αντίστοιχα επί δύο πλησίον και εκατέρωθεν της συγκόλλησης κειμένων στρωτήρων.

IV. Εάν το χρονικό περιθώριο δεν επαρκεί για την εισαγωγή και συγκόλληση του κουπονιού τοποθετείται προσωρινά αμφίδεση με τους συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες C). Για την συμπλήρωση δε του διάκενου εφόσον αυτό είναι σημαντικό τοποθετούνται κάλοι από σιδηροτροχιές.

β. Περίπτωση πλεονάσματος μήκους (παρατηρείται όταν η σιδηροτροχιά στρώνεται κατά μήκος σε χαμηλή θερμοκρασία):

- Μεταφέρεται (χαράζεται) επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L2 την αφετηρία R1 από τον πάσσαλο εξασφάλισης.

- Χαράζεται γραμμή επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L2 σε απόσταση (S-1) mm από το R1 προς την πλευρά του R2 (σκαρίφημα Νο 4 στο Παράρτημα Β της παρούσας).
- Κόβεται η σιδηροτροχιά στη θέση της χαραγής χωρίς να την εξαλειφθεί (η χαραγή να είναι ορατή μετά το κόψιμο).
- Εκτελείται η συγκόλληση μετά τη δημιουργία από τη θέρμανση διάκενου S mm (κατ’ αρχήν S= 15 mm).

5.7 Ομαλοποίηση τάσεων

Αυτή έχει σαν σκοπό τη διανομή των συσσωρευμένων τάσεων στην περιοχή των συγκολλήσεων, εκτελείται δε μετά την ψύξη των συγκολλήσεων την ίδια μέρα.

5.7.1 Περίπτωση διάκενου (εισαγωγή κουπονιού)

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του τοποθετημένου κουπονιού L, ως επίσης και επί του κουπονιού (όπως παρουσιάζεται και στο Σκαρίφημα Νο 6 στο Παράρτημα Β της παρούσας), εργαζόμενοι από το ένα άκρο προς το άλλο. Ακολουθεί κρούση της σιδηροτροχιάς και σύσφιξη των συνδέσμων, εργαζόμενοι κατά την αντίθετη κατεύθυνση ως προς αυτήν της χαλάρωσης.

5.7.2 Περίπτωση πλεονάσματος μήκους

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50 m εκατέρωθεν της συγκόλλησης. Στην συνέχεια ενεργούμε όπως ακριβώς στην προηγούμενη περίπτωση (όπως παρουσιάζεται και στο Σκαρίφημα Νο 6 στο Παράρτημα Β της παρούσας).

5.8 Περίπτωση του τελευταίου τμήματος LN - 1

Εκτελείται διαδοχικά η απελευθέρωση των συνεχόμενων τμημάτων L3, L4, … κατά τον ίδιο τρόπο μέχρι και του προτελευταίου τμήματος LN.

Το τελευταίο τμήμα LN - 1 θα απελευθερωθεί σε αντίθετη κατεύθυνση δηλαδή από την αφετηρία RN προς την Σ.Δ. Νο 2.

Αριθμούνται τα μήκη ανά 50 m κατά τα γνωστά από την αφετηρία RN, με κατεύθυνση την Σ.Δ. Νο 2 (όπως παρουσιάζεται και στο Σκαρίφημα Νο 2 στο Παράρτημα Β της παρούσας).

Μετριέται το τελευταίο μικρότερο των 50 m μήκος (έστω Χ μέτρα) και υπολογίζεται η αναλογία επιμήκυνσης αυτού.

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι αρχίζοντας από την Σ.Δ. Νο 2 με κατεύθυνση την αφετηρία RN επεκτείνοντας την χαλάρωση 1 έως 2 m πέρα της RN (εντός του LN), τίθεται η σιδηροτροχιά επί κυλίστρων και κρούεται κατά τα γνωστά.

Κατά τη στιγμή αυτή τρεις περιπτώσεις μπορούν να εμφανισθούν, ανάλογα με τη θέση της χαραγής - αφετηρίας RN της σιδηροτροχιάς, σε σχέση προς τη σταθερά αφετηρία RN (πάσσαλος με το καρφί).

α. Μετατόπιση σημαντική της επί της σιδηροτροχιάς της αφετηρίας RN σε σχέση προς τη σταθερά αφετηρία RN επί του πασσάλου, προς το κέντρο της Σ.Σ.Σ. (οι εν λόγω αφετηρίες την προηγούμενη μέρα, κατά την απελευθέρωση της σιδηροτροχιάς LN, χαράχθηκαν συμπτωματικά).

   Εκτελούνται οι εξής εργασίες:

   1. σημειώνεται η θερμοκρασία θ της σιδηροτροχιάς.
   2. τοποθετείται η συσκευή θέρμανσης πάνω στη γραμμή και θερμαίνουμε (σημείο εκκίνησης 2m πέρα της RN με κατεύθυνση προς τη Σ.Δ. Νο 2).

3. μεταφέρεται με τη βοήθεια γωνίας επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς κατά τη διέλευση της συσκευής θέρμανσης από την σταθερά του πάσσαλου, αφετηρία RN τη νέα θέση αυτής RN (σκαρίφημα Νο 7 στο Παράρτημα Β της παρούσας).
4. αφαιρούνται τα κύλιστρα και συσφίγγουμε πίσω από την συσκευή θέρμανσης κατά τα γνωστά μέχρι το τέλος της ράβδου LN+1 (δηλ. μέχρι την Σ.Δ. Νο 2).
5. κόβεται η σιδηροτροχιά στη θέση RN (βλέπε Σκαρίφημα Νο 7 στο Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφής) κατά τρόπο ώστε μετά το κόψιμο να παραμείνει ορατή η χαραγή - αφετηρία RN πάνω στην γραμμή της σιδηροτροχιάς που παρέμεινε.
6. πραγματοποιείται δεύτερο κόψιμο στη θέση RN΄΄ που βρίσκεται σε απόσταση S-1 mm από τη RN, προς τη πλευρά της Σ.Δ. Νο 2. Το κόψιμο πραγματοποιείται με τον ίδιο τρόπο ώστε να μείνει ορατή η χάραξη RN" πάνω σε αυτή που έμεινε γραμμή της σιδηροτροχιάς (δηλ. σε όλα τα κοψίματα αφαιρείται μέταλλο από το τμήμα RN RN").
7. αφαιρείται το μικρό τμήμα RN΄ RN" της σιδηροτροχιάς.
8. θερμαίνεται η άκρη της ράβδου LN μέχρι να επιτευχθεί διάκενο S mm και εκτελείται η συγκόλληση κατά τα γνωστά.
9. πραγματοποιείται η ομαλοποίηση των τάσεων σε μήκος 50 m εκατέρωθεν της αφετηρίας RN, όπως στις προηγούμενες περιπτώσεις.

β. Μετατόπιση μικρή (μέχρι 4-5 mm) της αφετηρίας RN πάνω στη σιδηροτροχιά σε σχέση προς τη σταθερή RN (πάνω στον πάσσαλο) προς το κέντρο της Σ.Σ.Σ. Ενεργούμε ως εξής:

1. δεν κόπτεται η ράβδος στη θέση της RN.
2. θερμαίνεται η RN άκρη της ράβδου LN σε μήκος 5 έως 8m προς επαναφορά συμπτωματικά των δύο αφετηριών.
3. συνεχίζεται η θέρμανση πάνω στη ράβδο LN+1, αφαιρούνται οι κύλινδροι, συσφίγγονται οι σύνδεσμοι και εκτελείται η ομαλοποίηση των τάσεων κατά τα γνωστά.

γ. Μετατόπιση μικρή (μέχρι 4-5 mm) της αφετηρίας πάνω στη σιδηροτροχιά σε σχέση προς τη σταθερή RN προς τη Σ.Δ. Νο 2 (σκαρίφημα Νο 7 στο Παράρτημα Β της παρούσας). Αυτή εκτελείται ως εξής:

1. Δεν κόβεται η σιδηροτροχιά.
2. Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι αυτούς που είναι κοντά στην RN, άκρο της σιδηροτροχιάς LN, σε μήκος 5 έως 8m για να έρθουν σε σύμπτωση από τη συστολή οι δύο αφετηρίες RN.
3. Θερμαίνεται η ράβδος LN - 1, αφαιρούνται οι κύλινδροι και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι.
4. Εκτελείται η ομαλοποίηση των τάσεων σε μήκος 50 m εκατέρωθεν της RN κατά τα γνωστά.

5.9 Ρυθμιζόμενη σύσφιξη

Στο τέλος της απελευθέρωσης ολόκληρης της Σ.Σ.Σ., από τη Σ.Δ. Νο 1 μέχρι τη Σ.Δ. Νο 2 εκτελείται η ρυθμιζόμενη σύσφιξη των συνδέσμων με μηχανήματα κοχλιώσεως τα οποία έχουν ειδικά για το σκοπό αυτό μετρητή σύσφιξης.

Πριν από τη πραγματοποίηση της ρυθμιζόμενης σύσφιξης ελέγχεται η κανονική τοποθέτηση των σιδηροτροχιών και των αγκυρίων επί των στρωτήρων.

Υπερβολική σύσφιξη των ελαστικών συνδέσμων τους παραμορφώνει με αποτέλεσμα την απώλεια της ελαστικότητας. Το ίδιο η μη κανονική σύσφιξη δεν εξασφαλίζει την κανονική σύνδεση σιδηροτροχιάς στρωτήρα. Σε όλες τις περιπτώσεις η σιδηροτροχιά δεν στερεώνεται καλά επί των στρωτήρων οπότε η

αντίσταση στην κατά μήκος μετακίνηση των σιδηροτροχιών μειώνεται με δυσμενείς επιπτώσεις στη σταθερότητα και την ασφάλεια της γραμμής.

Έτσι είναι προφανής η ανάγκη της κανονικής σύσφιξης των συνδέσμων. Για το σκοπό αυτό πρέπει να παραμένει μετά τη σύσφιξη διάκενο J1 = 0,2 mm έως 0,3 mm μεταξύ ελαστικού αγκυρίου (της κάτω επιφάνειας του άνω σκέλους αυτού) και της άνω επιφάνειας του πέλματος της σιδηροτροχιάς στη θέση της 2ης επαφής.

Σε περίπτωση παρεμβολής των μονωτικών πλακιδίων PAULSTRA, το ίδιο διάκενο πρέπει να επιτυγχάνεται μεταξύ αυτών και των ελαστικών αγκυρίων στην ίδια θέση.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Για να υπάρχουν όσο το δυνατό ακριβέστερα στοιχεία, για κάθε Σ.Σ.Σ., τηρείται το «Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.» (όπως παρουσιάζεται στο Παράρτημα Δ της παρούσας). Στο σημειωματάριο στοιχείων Σ.Σ.Σ. συμπληρώνονται τα τμήματα στα οποία έχει γίνει απελευθέρωση τάσεων (όπως παρουσιάζεται στο Παράρτημα Δ της παρούσας) και αναγράφονται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης τάσεων και η επιτευχθείσα θερμοκρασία αναφοράς.

Επίσης συμπληρώνεται ο Πίνακας αυτός με τυχόν μεταγενέστερες απελευθερώσεις στο ίδιο τμήμα με την αιτιολογία εκτέλεσης τους.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες απελευθέρωσης τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα γραμμών επί των οποίων εκτελέσθηκαν. Η ομαλοποίηση των τάσεων της γραμμής αποτελεί μέρος των εργασιών και δεν επιμετράται ιδιαίτερα.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

1. η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών.
2. η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
3. η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο.
4. η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
5. η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.
6. η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
7. η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και τα τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00, το πρότυπο ΕΝ 16704 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

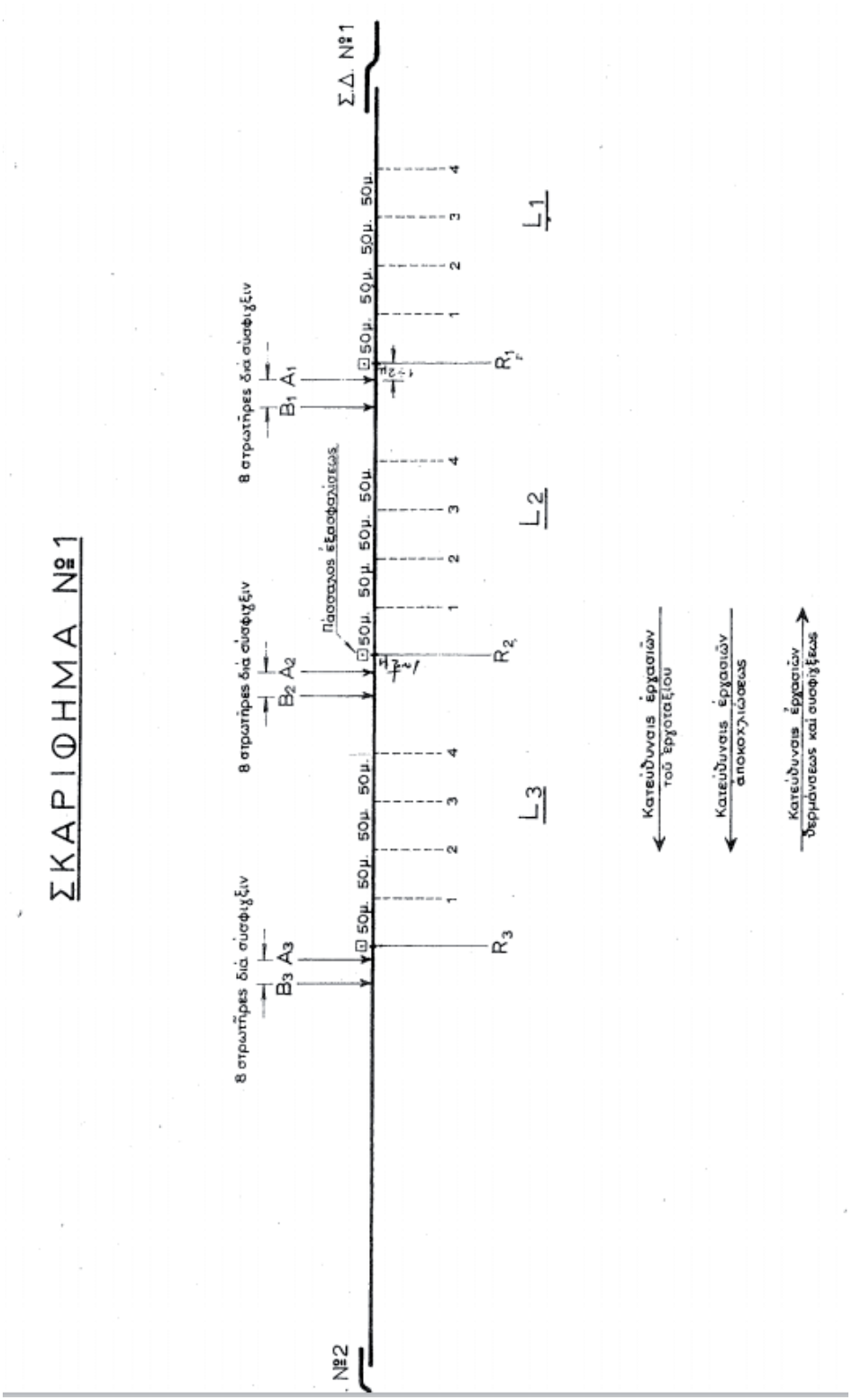
Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

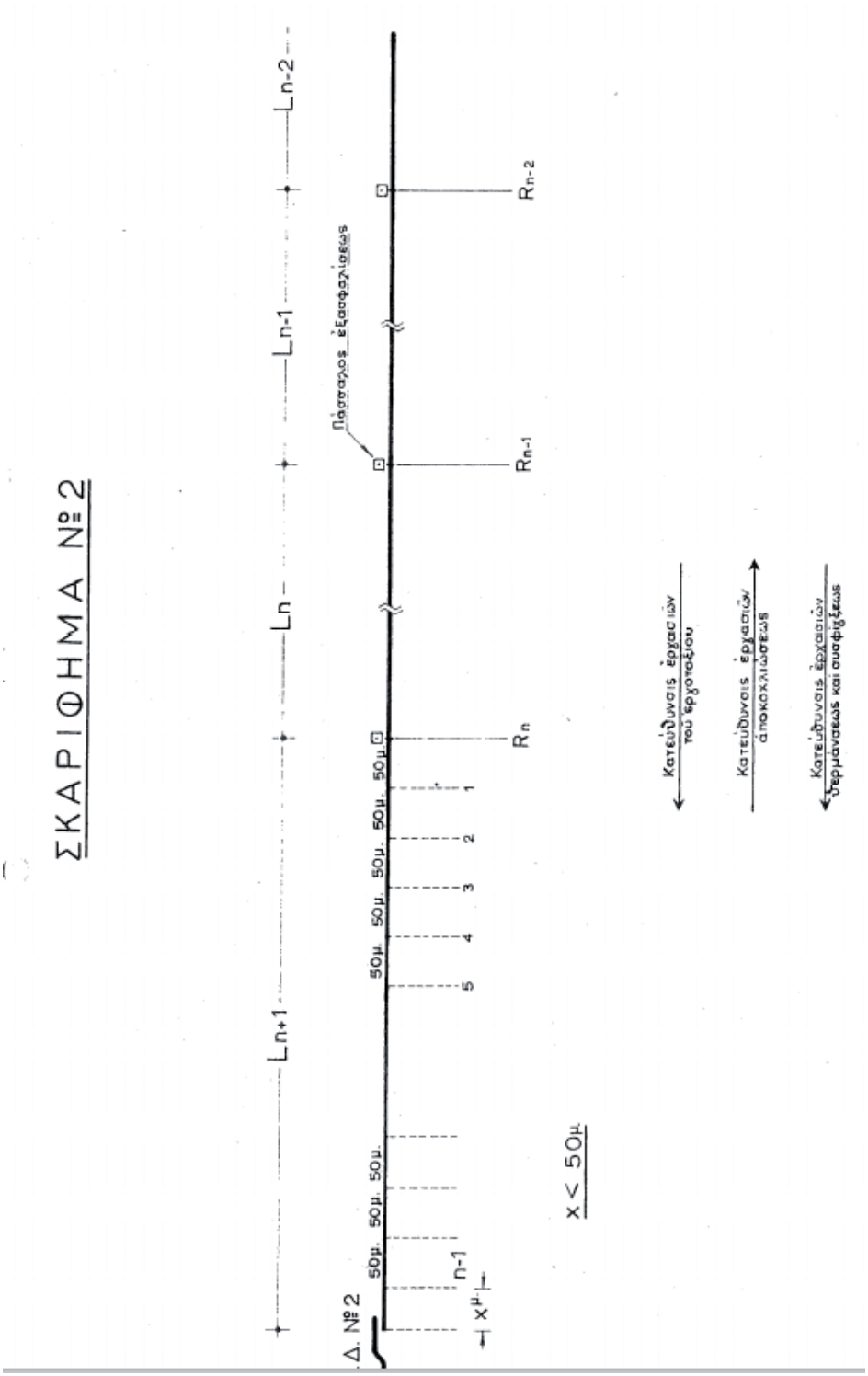
Στο Παράρτημα Ε της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, περιλαμβάνονται οι οδηγίες για την ασφάλεια του προσωπικού για την εργασία που γίνεται με τις συσκευές θέρμανσης που λειτουργούν με προπάνιο.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

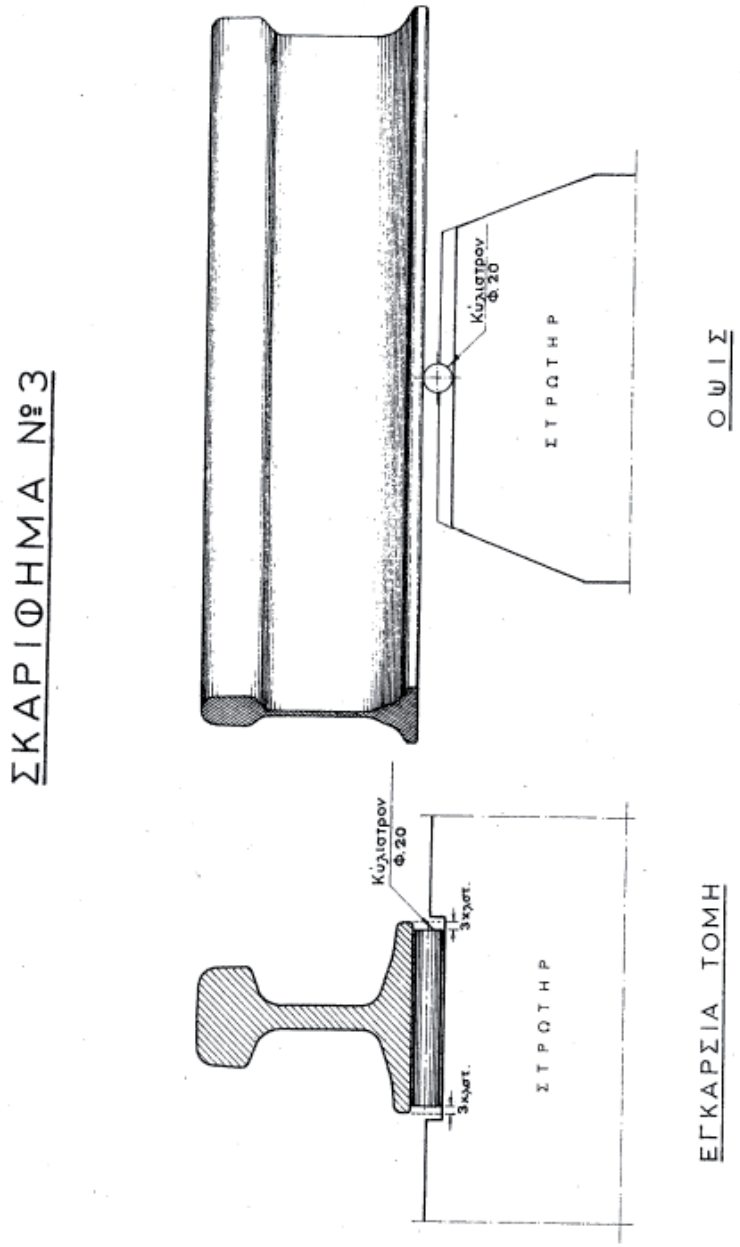
Σκαριφήματα 1 έως και 9

Στο παρόν Παράρτημα, περιλαμβάνονται υπό μορφή σκαριφημάτων (1-9) παραδείγματα όπου φαίνονται οι λεπτομέρειες εκτέλεσης των εργασιών που περιγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, όπως δίνονται στην Οδηγία ΕΡΓΟΣΕ (2003) *Στρώση γραμμής με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)*.

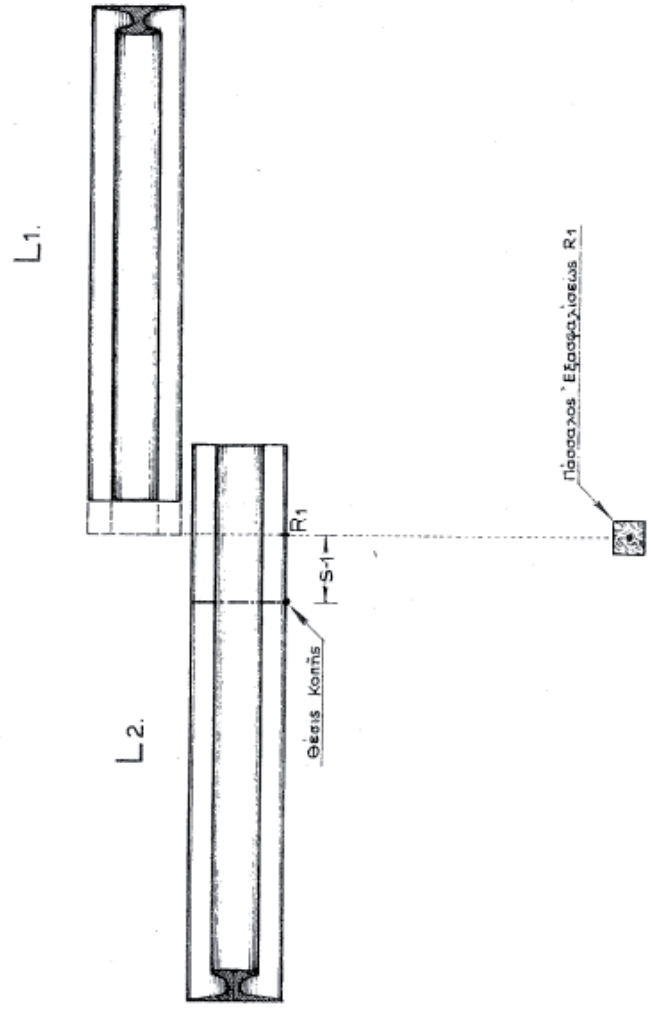

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νº1
Σ.Δ. Νº1
Νº2
8 στρωτῆρες δια σύσφιξιν
Β1 Α1
Β2 Α2
Β3 Α3
Πάσσαλος ἐξασφαλίσεως
50μ.
R1
R2
R3
L1
L2
L3
Κατεύθυνσις ἐργασιῶν τοῦ ἐργοταξίου
Κατεύθυνσις ἐργασιῶν ἀποκοχλιώσεως
Κατεύθυνσις ἐργασιῶν δεμάνσεως καὶ συσφίξεως


ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Nº2
Ln+1
Ln
Ln-1
Ln-2
Πάσσαλος Εξασφάλισης
Rn-2
Rn-1
Rn
50μ.
50μ.
50μ.
50μ.
50μ.
50μ.
50μ.
50μ.
1
2
3
4
5
n-1
x μ
Δ. Nº 2
x < 50μ.
Κατεύθυνση έργασιών του εργοταξίου
Κατεύθυνση έργασιών αποκλιμώσεως
Κατεύθυνση έργασιών θερμάνσεως και συσφίξεως

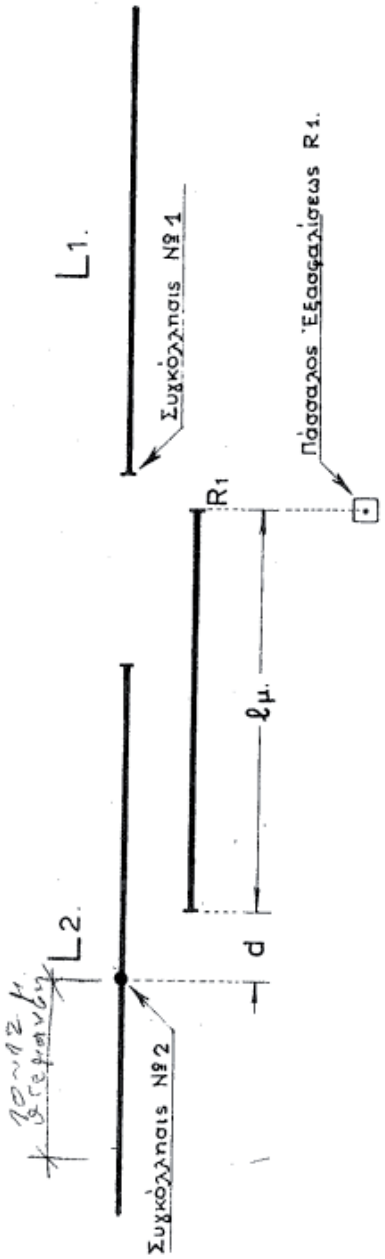
ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 3

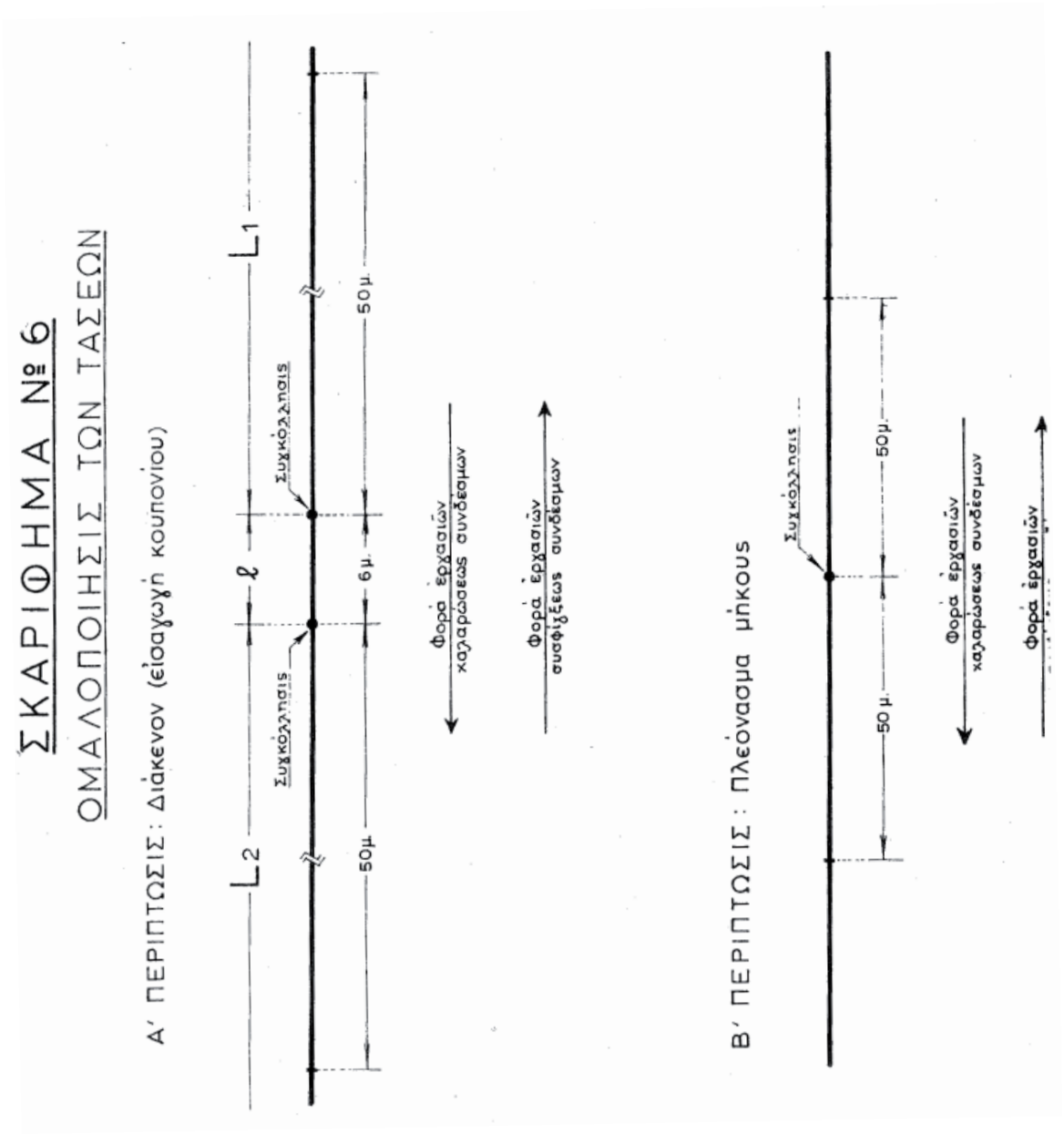


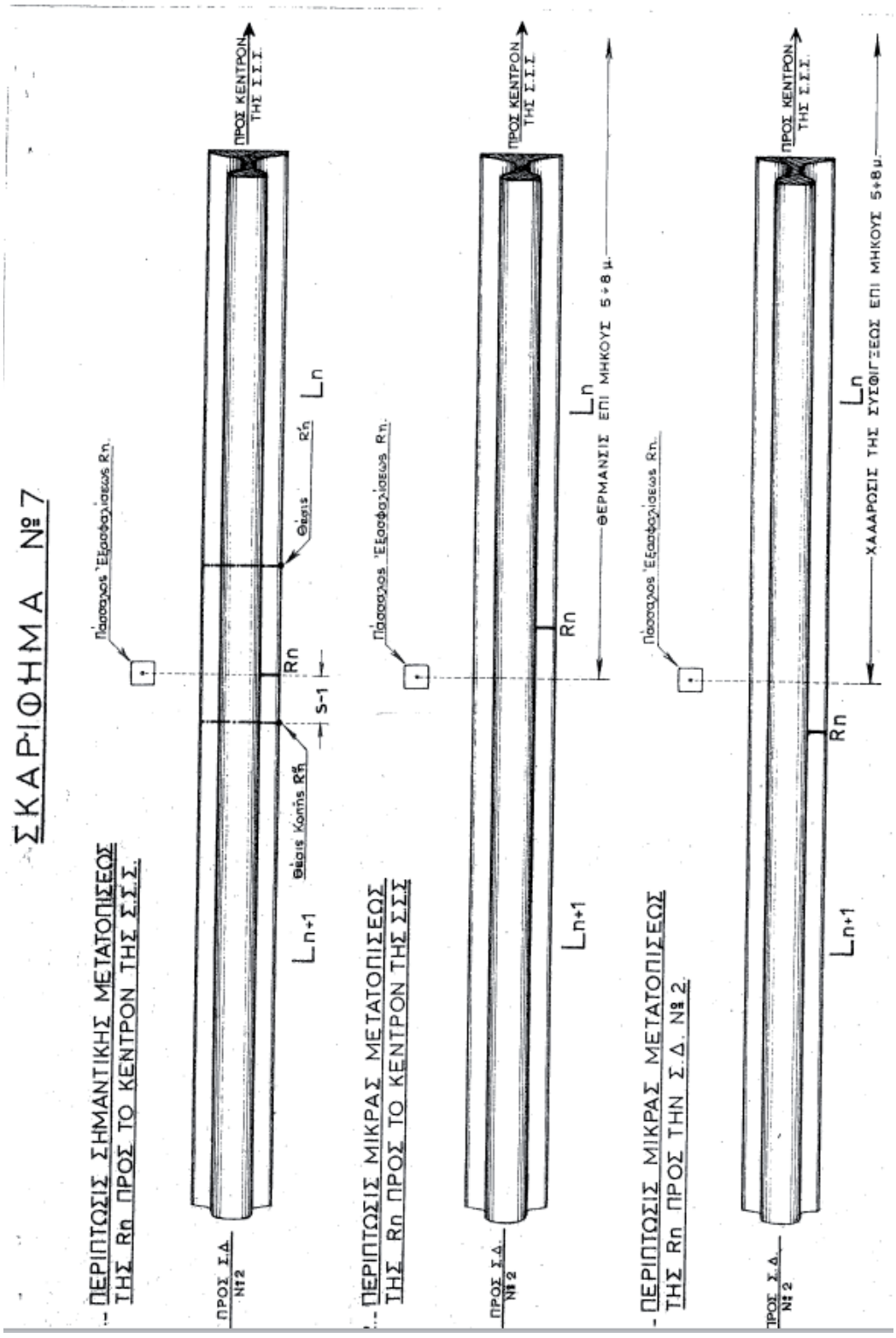
ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Nº 4



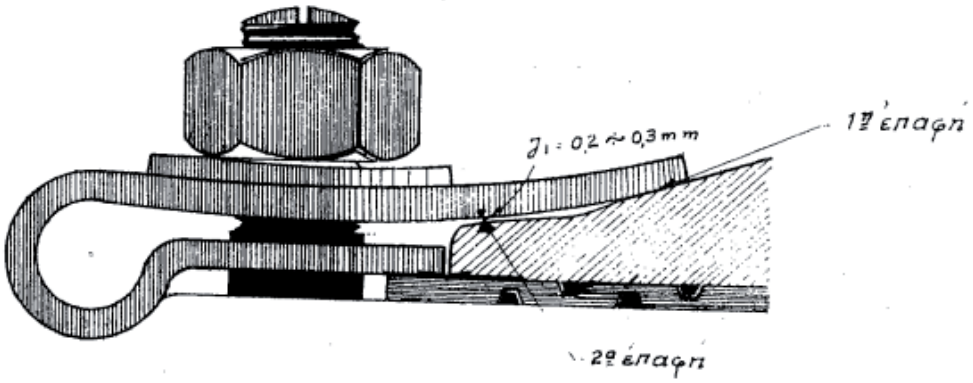
ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 5



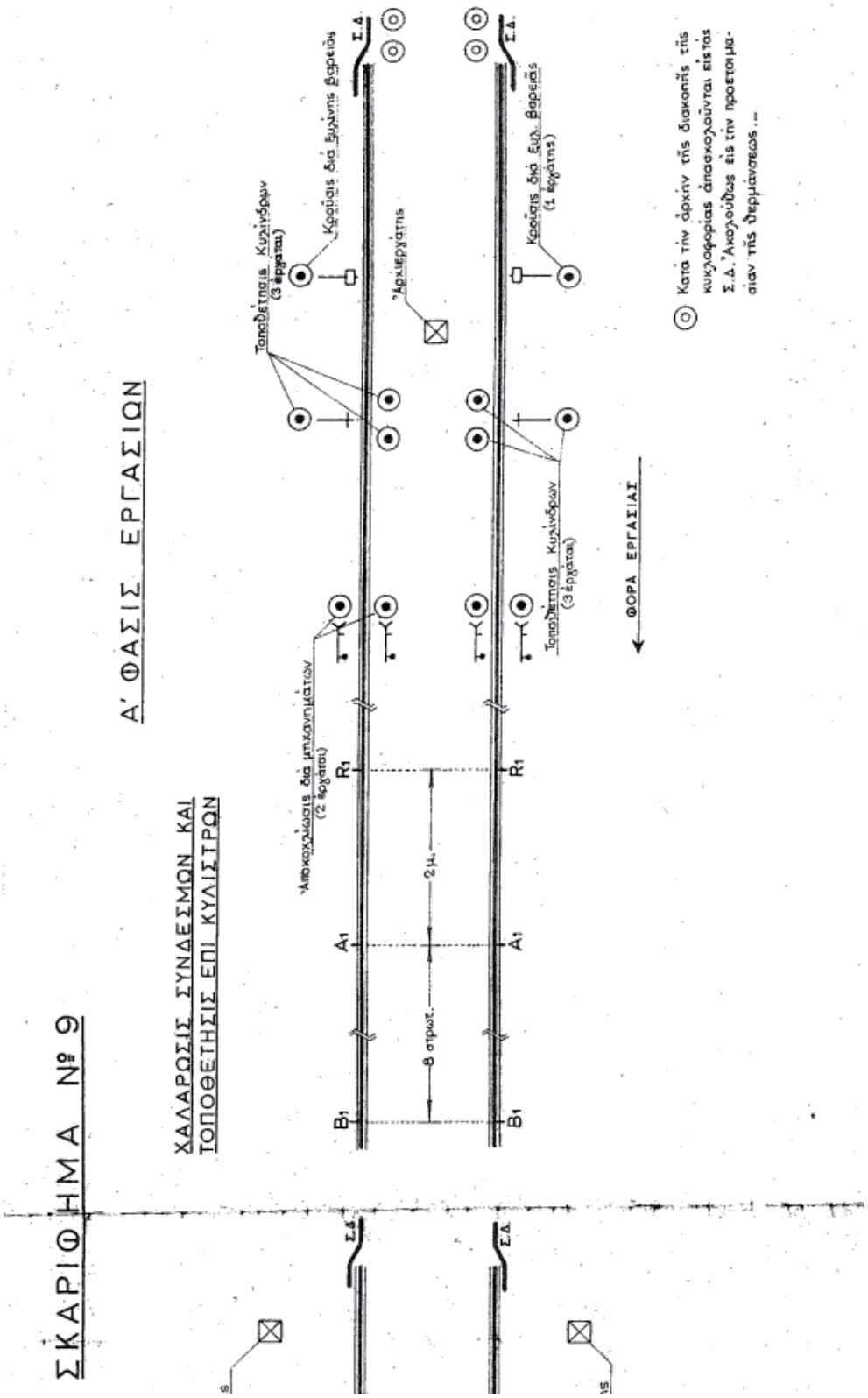

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 6
ΟΜΑΛΟΠΟΙΗΣΙΣ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ
Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ: Διάκενον (είσαγωγή κουπονίου)
L1
L2
ℓ
Συγκόλλησις
Συγκόλλησις
50μ
6 μ.
50μ
Φορά έργασιών καθαρώσεως συνδέσμων
Φορά έργασιών συφιξέως συνδέσμων
Β΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ: Πλεόνασμα μήκους
Συγκόλλησις
50μ.
50 μ.
Φορά έργασιών καθαρώσεως συνδέσμων
Φορά έργασιών

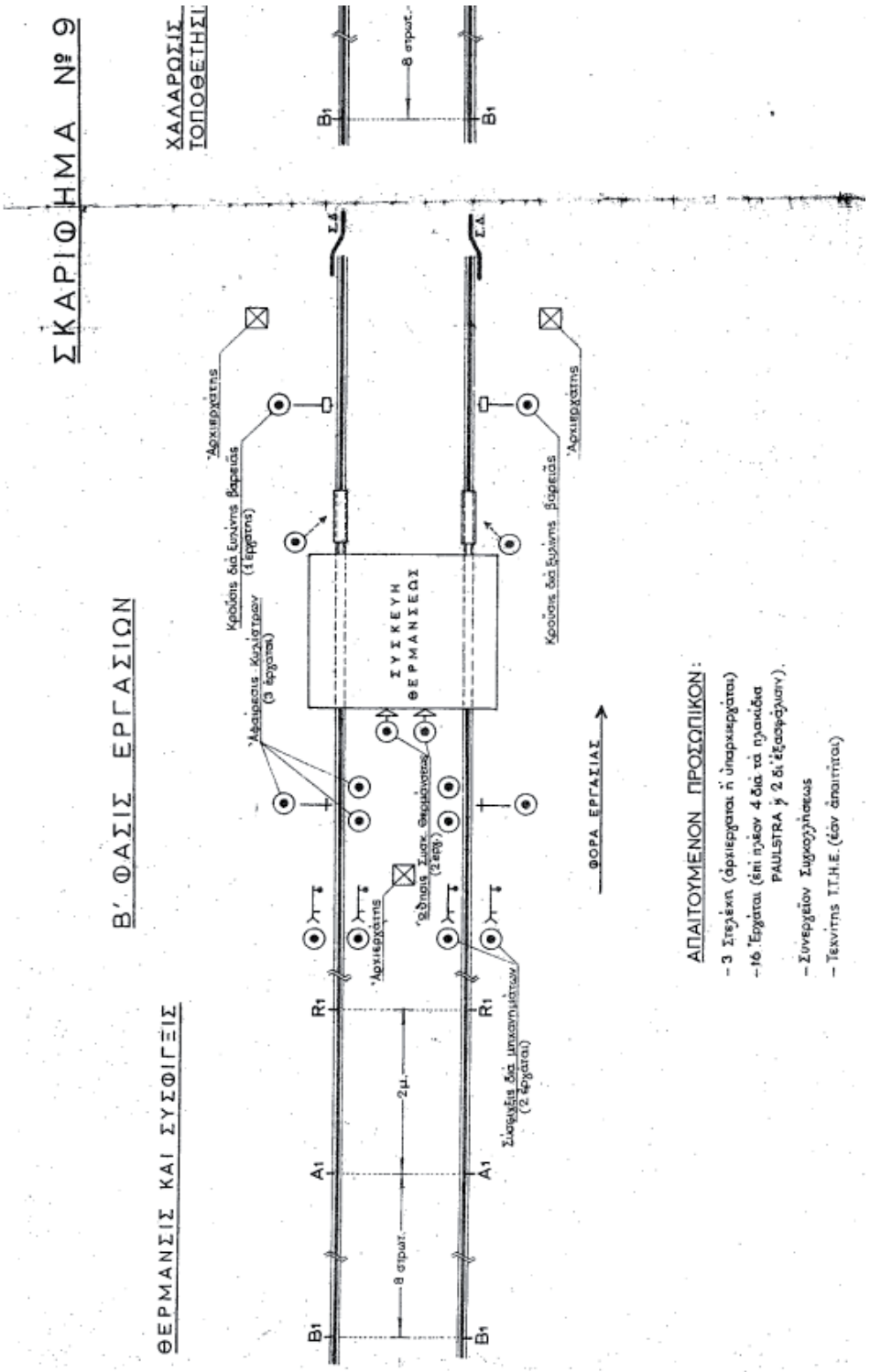

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ №7
ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΣ ΤΗΣ Rn ΠΡΟΣ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟΝ ΤΗΣ Σ.Σ.Σ.
ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ ΜΙΚΡΑΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΣ ΤΗΣ Rn ΠΡΟΣ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟΝ ΤΗΣ Σ.Σ.Σ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ ΜΙΚΡΑΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΣ ΤΗΣ Rn ΠΡΟΣ ΤΗΝ Σ.Δ. №2
ΠΡΟΣ Σ.Δ. №2
ΠΡΟΣ ΚΕΝΤΡΟΝ ΤΗΣ Σ.Σ.Σ.
Πάσσαλος Ἐξασφαλίσεως Rn.
Θέσις Κοπής R''n
Θέσις R'n
Rn
Ln
Ln+1
S-1
ΘΕΡΜΑΝΣΙΣ ΕΠΙ ΜΗΚΟΥΣ 5÷8 μ.
ΧΑΛΑΡΩΣΙΣ ΤΗΣ ΣΥΣΦΙΓΞΕΩΣ ΕΠΙ ΜΗΚΟΥΣ 5÷8 μ.

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 8



ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΣΥΣΦΙΓΞΙΣ


ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 9
Α’ ΦΑΣΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΧΑΛΑΡΩΣΙΣ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΚΑΙ
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΙΣ ΕΠΙ ΚΥΛΙΣΤΡΩΝ
Σ.Δ.
Τοποθέτησις Κυλίνδρων (3 έργάται)
Κρούσις διά ξυλίνης βαρείας
Κρούσις διά ξυλ. βαρείας (1 έργάτης)
Αρχιεργάτης
Αποκοχλίωσις διά μηχανημάτων (2 έργάται)
R1
A1
B1
2 μ.
8 στρωτ.
ΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
Κατά την άρχην της διακοπής της κυκλοφορίας ἀπασκολούνται εἰς τας Σ.Δ. Ἀκολούθους εἰς την προετοιμασίαν της θερμάνσεως...


ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ № 9
ΧΑΛΑΡΩΣΙΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΙ
Β’ ΦΑΣΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΘΕΡΜΑΝΣΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΦΙΓΞΙΣ
ΣΥΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΣ
ΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΝ:
– 3 Στελέχη (ἀρχιεργάται ἢ ὑπαρχιεργάται)
– 16 Ἐργάται (ἐπὶ ἡλέον 4 διὰ τὰ ηλακίδια PAULSTRA ἢ 2 δι' ἐξασφάλιστν).
– Συνεργεῖον Συγκολλήσεως
– Τεχνίτης Τ.Τ.Η.Ε. (ἐὰν ἀπαιτῆται)

Παράρτημα Γ

(πληροφοριακό)

Πίνακας Γ.1 - Τιμές της θεωρητικής επιμήκυνσης ΔL για την διανομή των θερμοκρασιών Θ-θ από 1 έως 20 και για μήκη από 50 έως 24 * 50 = 1.200 m.

Διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ [^{o}C]	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΕΙΣ ΔL [mm] ΓΙΑ ΜΗΚΗ											
	1 X 50	2 X 50	3 X 50	4 X 50	5 X 50	6 X 50	7 X 50	8 X 50	9 X 50	10 X 50	11 X 50	12 X 50
1	0,525	1,05	1,575	2,1	2,625	3,15	3,675	4,2	4,725	5,25	5,775	6,3
2	1,05	2,1	3,15	4,2	5,25	6,3	7,35	8,4	9,45	10,5	11,55	12,6
3	1,575	3,15	4,725	6,3	7,875	9,45	11,025	12,6	14,175	15,75	17,325	18,9
4	2,1	4,2	6,3	8,4	10,5	12,6	14,7	16,8	18,9	21	23,1	25,2
5	2,625	5,25	7,875	10,5	13,125	15,75	18,375	21	23,625	26,25	28,875	31,5
6	3,15	6,3	9,45	12,6	15,75	18,9	22,05	25,2	28,35	31,5	34,65	37,8
7	3,675	7,35	11,025	14,7	18,375	22,05	25,725	29,4	33,075	36,75	40,425	44,1
8	4,2	8,4	12,6	16,8	21	25,2	29,4	33,6	37,8	42	46,2	50,4
9	4,725	9,45	14,175	18,9	23,625	28,35	33,075	37,8	42,525	47,25	51,975	56,7
10	5,25	10,5	15,75	21	26,25	31,5	36,75	42	47,25	52,5	57,75	63
11	5,775	11,55	17,325	23,1	28,875	34,65	40,425	46,2	51,975	57,75	63,525	69,3
12	6,3	12,6	18,9	25,2	31,5	37,8	44,1	50,4	56,7	63	69,3	75,6
13	6,825	13,65	20,475	27,3	34,125	40,95	47,775	54,6	61,425	68,25	75,075	81,9
14	7,35	14,7	22,05	29,4	36,75	44,1	51,45	58,8	66,15	73,5	80,85	88,2
15	7,875	15,75	23,625	31,5	39,375	47,25	55,125	63	70,875	78,75	86,625	94,5
16	8,4	16,8	25,2	33,6	42	50,4	58,8	67,2	75,6	84	92,4	100,8
17	8,925	17,85	26,775	35,7	44,625	53,55	62,475	71,4	80,325	89,25	98,175	107,1
18	9,45	18,9	28,35	37,8	47,25	56,7	66,15	75,6	85,05	94,5	103,95	113,4
19	9,975	19,95	29,925	39,9	49,875	59,85	69,825	79,8	89,775	99,75	109,725	119,7
20	10,5	21	31,5	42	52,5	63	73,5	84	94,5	105	115,5	126

Διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ [°C]	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΕΙΣ ΔL [mm] ΓΙΑ ΜΗΚΗ											
	13 X 50	14 X 50	15 X 50	16 X 50	17 X 50	18 X 50	19 X 50	20 X 50	21 X 50	22 X 50	23 X 50	24 X 50
1	6,825	7,35	7,875	8,4	8,925	9,45	9,975	10,5	11,025	11,55	12,075	12,6
2	13,65	14,7	15,75	16,8	17,85	18,9	19,95	21	22,05	23,1	24,15	25,2
3	20,475	22,05	23,625	25,2	26,775	28,35	29,925	31,5	33,075	34,65	36,225	37,8
4	27,3	29,4	31,5	33,6	35,7	37,8	39,9	42	44,1	46,2	48,3	50,4
5	34,125	36,75	39,375	42	44,625	47,25	49,875	52,5	55,125	57,75	60,375	63
6	40,95	44,1	47,25	50,4	53,55	56,7	59,85	63	66,15	69,3	72,45	75,6
7	47,775	51,45	55,125	58,8	62,475	66,15	69,825	73,5	77,175	80,85	84,525	88,2
8	54,6	58,8	63	67,2	71,4	75,6	79,8	84	88,2	92,4	96,6	100,8
9	61,425	66,15	70,875	75,6	80,325	85,05	89,775	94,5	99,225	103,95	108,675	113,4
10	68,25	73,5	78,75	84	89,25	94,5	99,75	105	110,25	115,5	120,75	126
11	75,075	80,85	86,625	92,4	98,175	103,95	109,725	115,5	121,275	127,05	132,825	138,6
12	81,9	88,2	94,5	100,8	107,1	113,4	119,7	126	132,3	138,6	144,9	151,2
13	88,725	95,55	102,375	109,2	116,025	122,85	129,675	136,5	143,325	150,15	156,975	163,8
14	95,55	102,9	110,25	117,6	124,95	132,3	139,65	147	154,35	161,7	169,05	176,4
15	102,375	110,25	118,125	126	133,875	141,75	149,625	157,5	165,375	173,25	181,125	189
16	109,2	117,6	126	134,4	142,8	151,2	159,6	168	176,4	184,8	193,2	201,6
17	116,025	124,95	133,875	142,8	151,725	160,65	169,575	178,5	187,425	196,35	205,275	214,2
18	122,85	132,3	141,75	151,2	160,65	170,1	179,55	189	198,45	207,9	217,35	226,8
19	129,675	139,65	149,625	159,6	169,575	179,55	189,525	199,5	209,475	219,45	229,425	239,4
20	136,5	147	157,5	168	178,5	189	199,5	210	220,5	231	241,5	252

Παράρτημα Δ
(πληροφοριακό)

Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ

ΓΡΑΜΜΗ……
από Χ.Θ. ……. έως Χ.Θ. ……..
Σ.Σ.Σ

ΟΣΕ/ΔΙΠΑΡ/ΥΓ…… ΥΓ….- ...Τμ.Γρ. Διαμ…… Ομάς….. ΕΝΗΜΕΡΩΘΕΝ ΗΜ…….		Καμμία εργασία που μπορεί να επηρρεάσει την σταθερότητα της γραμμής δεν επιτρέπεται σε μία γραμμή Σ.Σ.Σ. εάν η θερμοκρασία ευρίσκεται εκτός των ορίων από 0° -40° C ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΕΩΣ…….ΗΜΕΡΕΣ			
			ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΓΙΑ :		
Νο της ΣΣΣ η ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΗΣ	ΑΚΡΑΙΕΣ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	Γόμωση και οριζοντιογραφική τακτοποίηση άνευ απομακρύνσεως του έρματος	Άλλες εργασίες που επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής (2ας κατηγορίας)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4	5	6

Παράρτημα Ε
(πληροφοριακό)

Κανονιστικό πλαίσιο σχετικά με τα συγκροτήματα θερμάνσεως με υγραέριο προπάνιο

[1] Τεχνική οδηγία (σχετική με τα συγκροτήματα θερμάνσεως με υγραέριο προπάνιο), *Ασφάλεια του Προσωπικού, Συστάσεις και ληπτέα μέτρα κατά τη βιομηχανική χρησιμοποίηση και αποθήκευση του αέριου προπανίου, Διεύθυνση Γραμμής ΟΣΕ.*

[2] Οδηγία 2014/65/ΕΕ, *για τον εξοπλισμό υπό πίεση (δεξαμενές, σωληνώσεις)— Οδηγία 2010/35/ΕΕ για το μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση (φιάλες)*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/426, *σχετικά με τις συσκευές με καύση αέριων καυσίμων*

[4] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 305/2011, *για τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών*

Βιβλιογραφία

[1] ΕΝ 16704 Μέρη 1,2-1,2-2,3, *Railway applications - Track - Safety protection on the track during work -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέτρα προστασίας κατά τη διάρκεια εργασιών στις γραμμές*

[2] ΠΔ 396/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[3] Π.Δ. 17/96, *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[4] Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20 *(«Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.).*

[5] Στρώση γραμμής με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), *ΕΡΓΟΣΕ, 2003*

[6] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-09-17 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54:2021

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων

Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54 εγκρίθηκε την 2021-09-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Προϋποθέσεις χρήσης υδραυλικών εντατήρων για την απελευθέρωση των τάσεων

5.3 Θερμοκρασία

5.4 Σταθερά σημεία

5.5 Υπολογισμός μεταβολής μήκους σιδηροτροχιών

5.6 Σημεία ελέγχου

5.7 Εκτέλεση κύριας εργασίας

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **(Διαγράμματα 1, 2 και 3)**

Παράρτημα Γ (πληροφοριακό) **Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων που αφορούν την απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων.

Η εργασία ενδείκνυται όταν δεν εξασφαλίζονται οι συνθήκες θερμοκρασίας που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50 (στην περίπτωση αυτή, αντί για την απελευθέρωση τάσεων με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος με συσκευή θέρμανσης, (σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52).

Η απελευθέρωση τάσεων μιας συνεχούς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς έχει ως σκοπό την ομοιόμορφη κατανομή των εσωτερικών τάσεων για δημιουργία συνθηκών ελεύθερης διαστολής (ή συστολής) σε όλο το μήκος της σιδηροτροχιάς.

Η απελευθέρωση τάσεων Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία, η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στο μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται ταυτόχρονα και στις δύο τροχιοσειρές, είτε στο σύνολο του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), είτε τμηματικά, σύμφωνα με όσα ορίζονται στα επόμενα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-50	*Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) at ambient temperature -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-52	*Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10	*Aluminothermic welding of rails – Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-10	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*

ΕΛΟΤ EN 13231-1	*Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 1: Works on ballasted track - Plain line, switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 1: Εργασίες σε τροχιές με έρμα - Λειτουργική γραμμή, σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις*
ΕΛΟΤ EN 13481-1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
ΕΛΟΤ EN 13803	*Railway applications - Track - Track alignment design parameters - Track gauges 1 435 mm and wider -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Παράμετροι σχεδιασμού χάραξης σιδηροδρομικών γραμμών - Μετρητές τροχών 1435 mm και μεγαλύτερων διαστημάτων*
ΕΛΟΤ EN 15954-1	*Railway applications - Track - Trailers and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 15955-1	*Railway applications - Track - Demountable machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποσυνδέσιμες μηχανές και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Απελευθέρωση τάσεων σε ΣΣΣ:

Είναι η επίτευξη μηδενικών τάσεων σε ΣΣΣ στην θερμοκρασία τελικής σύσφιξης των συνδέσμων.

Συντομογραφίες:

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συντομογραφίες:

- **Σ.Δ.**: Συσκευές Διαστολής
- **Σ.Σ.Σ.**: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

4 Απαιτήσεις

Για την εργασία της απελευθέρωσης τάσεων των Σ.Σ.Σ. με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων δεν απαιτούνται υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Με τη χρήση υδραυλικών εντατήρων εξαναγκάζουμε την σιδηροτροχιά να επιμηκυνθεί κατά το μήκος Δl που αντιστοιχεί στην θερμοκρασία απελευθέρωσής της (23° - 35° C) και το οποίο φυσιολογικά, αποκτά η σιδηροτροχιά όταν η θερμοκρασία της φθάσει την θερμοκρασία απελευθέρωσης (στην οποία έχουμε σιδηροτροχιά χωρίς εσωτερικές τάσεις).



Εικόνα 1 - Υδραυλικός εντατήρας

Προς αποφυγή οριζοντιογραφικών ανωμαλιών της γραμμής συνιστάται η επιλογή της μέγιστης θερμοκρασίας απελευθέρωσης.

Οι υδραυλικοί εντατήρες μπορούν να τοποθετηθούν τόσο μεταξύ των σταθερών σημείων για ταυτόχρονο εφελκυσμό και από τις δύο πλευρές, όσο και επί του σταθερού σημείου για εφελκυσμό, μόνο από τη μία πλευρά (όπως παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 2 στο Παράρτημα Β της παρούσας).

5.2 Προϋποθέσεις χρήσης υδραυλικών εντατήρων για την απελευθέρωση των τάσεων

Τα μέγιστα μήκη γραμμής L_{max} που είναι δυνατόν να απελευθερωθούν σε μία φάση εργασίας είναι:

α. Για ευθυγραμμίες και καμπύλες μέχρι R = 800 m. L_{max} = 432 m

β. Για καμπύλες μέχρι R = 450 m. L_{max} = 216 m

Σε καμπύλες με R < 450 m και σε τμήματα γραμμής με κολλητούς μονωτικούς αρμούς (Κ.Μ.Α.), καθώς και σε περιπτώσεις μεγάλων θερμοκρασιακών διαφορών (θερμοκρασία περιβάλλοντος ως προς θερμοκρασία απελευθέρωσης τάσεων), συνιστάται κατά κανόνα η χρήση των συσκευών θέρμανσης των σιδηροτροχιών.

5.3 Θερμοκρασία

Για την εκτέλεση της εργασίας, η θερμοκρασία της προς απελευθέρωση σιδηροτροχιάς, δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 0° C. Σε ειδικές περιπτώσεις ανάγκης και μετά από έγκριση της Διεύθυνσης Γραμμής, επιτρέπεται η απελευθέρωση και σε θερμοκρασία μέχρι -5° C. Σε αυτή την περίπτωση, πρέπει να ληφθούν και τα απαιτούμενα για τη συγκόλληση μέτρα.

5.4 Σταθερά σημεία

Σε κάθε άκρο του προς απελευθέρωση τμήματος της γραμμής θα πρέπει να υπάρχουν σταθερά σημεία.

Σαν σταθερό σημείο μπορεί να ληφθεί μια εν επαφή συγκολλημένη αλλαγή τροχιάς. Εάν δεν υπάρχουν σταθερά σημεία, πρέπει να δημιουργηθούν προσωρινά είτε με σύσφιξη των συνδέσμων σε μήκος γραμμής περίπου 40 m., είτε ακόμη και με τη χρήση 80 περίπου αντιοδευτικών, εναλλάξ σε κάθε δεύτερο στρωτήρα.

5.5 Υπολογισμός μεταβολής μήκους σιδηροτροχιών

Οι μεταβολές του μήκους είναι ανάλογες του μήκους των σιδηροτροχιών και μπορούν να υπολογιστούν για κάθε τυχαίο σημείο του προς απελευθέρωση τμήματος της γραμμής σύμφωνα με τον τύπο:

$$\Delta l = 0{,}0115 * L * \Delta t$$

Οι μεταβολές του μήκους της σιδηροτροχιάς υπολογίζονται ξεχωριστά για κάθε τμήμα της γραμμής εκατέρωθεν της θέσης συγκόλλησης με την βοήθεια του ανωτέρω τύπου ή του Διαγράμματος 1, (όπως παρουσιάζεται στο Παράρτημα Β), όπου θα πρέπει με την έναρξη της εργασίας να είναι γνωστά τα μήκη από το μέσον των σταθερών σημείων έως την συγκόλληση, καθώς και η διαφορά θερμοκρασίας Δt μεταξύ θερμοκρασίας απελευθέρωσης και θερμοκρασίας σιδηροτροχιάς.

5.6 Σημεία ελέγχου

Οι μεταβολές του μήκους της γραμμής ελέγχονται σε συγκεκριμένα σημεία ελέγχου που έχουν επιλεγεί και σημαίνονται επί της σιδηροτροχιάς του στρωτήρα ή της πλάκας έδρασης.

Τα σημεία ελέγχου καθορίζονται σε μεταξύ τους αποστάσεις έως 60 m για ευθυγραμμίες (R ≥ 800 m) και έως 30 m για καμπύλες ακτίνας μικρότερης των 800 m.

5.7 Εκτέλεση κύριας εργασίας

5.7.1 Προεργασίες

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι των σιδηροτροχιών ξεκινώντας από την θέση της συγκόλλησης. Για να αποφευχθεί ενδεχόμενη ανατροπή της σιδηροτροχιάς ή σκάλωμα στους συνδέσμους, πρέπει στις καμπύλες η χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων να είναι τόση ώστε να επιτρέπεται η ελεύθερη κατά μήκος κίνηση της σιδηροτροχιάς.

Τοποθετούνται κυλίστρα κάτω από τις σιδηροτροχιές οι οποίες κρούονται ελαφρά με ξυλόσφυρα, για να διευκολυνθεί η ελεύθερη διαστολή αυτών.

5.7.2 Εφελκυσμός σιδηροτροχιών

Οι δυνατές θέσεις διάταξης επί της γραμμής των υδραυλικών εντατήρων παρουσιάζονται γραφικά στο Διάγραμμα 2.

Και οι δύο σιδηροτροχιές πρέπει να εφελκύονται ταυτόχρονα.

Μετά την τοποθέτηση των υδραυλικών εντατήρων εφελκύονται και οι δύο σιδηροτροχιές. Παράλληλα παρακολουθείται η ταυτόχρονη μετακίνηση της σιδηροτροχιάς σε κάθε σημείο ελέγχου αυτής, ελέγχοντας την μεταβολή του μήκους της σιδηροτροχιάς σε κάθε σημείο ελέγχου σε σχέση με την θεωρητική (υπολογισθείσα) μεταβολή του μήκους.

5.7.3 Διάκενο συγκόλλησης

Μετά τη χαλάρωση των συνδέσμων πρέπει να δημιουργηθεί διάκενο συγκόλλησης μεταξύ των άκρων των δύο προς συγκόλληση σιδηροτροχιών με κοπή της σιδηροτροχιάς. Το μήκος του διακένου υπολογίζεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.5 της παρούσας Προδιαγραφής, λαμβάνοντας υπόψη και το αναγκαίο για την συγκόλληση διάκενο.

5.7.4 Συγκόλληση

Μόλις οι σιδηροτροχιές εφελκυσθούν στο υπολογισθέν μήκος, συσφίγγονται οι σύνδεσμοι των σιδηροτροχιών αρχίζοντας από τη θέση των υδραυλικών εντατήρων. Ταυτόχρονα πραγματοποιείται η συγκόλληση με ενεργούς τους υδραυλικούς εντατήρες.

5.7.5 Ομαλοποίηση των τάσεων

Μετά τη συγκόλληση και την αφαίρεση των υδραυλικών εντατήρων πραγματοποιείται η ομαλοποίηση των τάσεων στην περιοχή της συγκόλλησης (όπως παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 3 στο Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφής) με σκοπό την διανομή των συσσωρευμένων τάσεων στην περιοχή των συγκολλήσεων και εκτελείται μετά την ψύξη των συγκολλήσεων την ίδια μέρα. Η ομαλοποίηση εκτελείται ως εξής:

1. Περίπτωση διάκενου (εισαγωγή αποτμήματος σιδηροτροχιάς)

   Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του αποτμήματος σιδηροτροχιάς που τοποθετήθηκε (κουπονιού L), ως επίσης και επί του κουπονιού (όπως παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 2 στο Παράρτημα Β της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής). Ακολουθεί κρούση της σιδηροτροχιάς με ξυλόσφυρα και σύσφιξη των συνδέσμων, κατά την αντίθετη κατεύθυνση ως προς αυτήν της χαλάρωσης.

2. Περίπτωση πλεονάσματος μήκους.

   Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50 m εκατέρωθεν της συγκόλλησης. Ακολουθούν οι ενέργειες που περιγράφονται παραπάνω (όπως παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 2 στο Παράρτημα Β της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής).

Σε περίπτωση μη σταθεροποίησης της κλίνης έρματος λόγω πρόσφατης σκυρόστρωσης της γραμμής ή σε περίπτωση καθαρισμού του έρματος, είναι δυνατόν, κατά την χρήση των υδραυλικών εντατήρων σιδηροτροχιών, να παρουσιαστεί κατά μήκος μετατόπιση των σταθερών σημείων ή ακόμη και εγκάρσια μετατόπιση της γραμμής προς το εσωτερικό του τόξου.

Ο υπεύθυνος του συνεργείου απελευθέρωσης των γραμμών είναι υποχρεωμένος να ελέγξει προ και μετά τον εφελκυσμό των σιδηροτροχιών, την ακριβή θέση των σταθερών σημείων, καθώς και τον άξονα της γραμμής. Εάν διαπιστωθούν μετακινήσεις τότε θα πρέπει ενδεχομένως να επαναληφθεί η απελευθέρωση των τάσεων των σιδηροτροχιών με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Για να υπάρχουν όσο το δυνατό ακριβέστερα στοιχεία, για κάθε Σ.Σ.Σ., τηρείται το «Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.» (όπως παρουσιάζεται στο Παράρτημα Γ της παρούσας), στο οποίο πρέπει να συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε απελευθερωμένο τμήμα της Σ.Σ.Σ χωριστά.

Στο σημειωματάριο στοιχείων Σ.Σ.Σ. συμπληρώνεται πίνακας τμημάτων στα οποία έχει γίνει απελευθέρωση τάσεων και αναγράφονται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης τάσεων και η επιτευχθείσα θερμοκρασία αναφοράς.

Επίσης συμπληρώνεται ο πίνακας με τυχόν μεταγενέστερες απελευθερώσεις στο ίδιο τμήμα με την αιτιολογία εκτέλεσης τους.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες απελευθέρωσης τάσεων Σ.Σ.Σ. με χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα γραμμών επί των οποίων εκτελέσθηκαν. Η ομαλοποίηση των τάσεων της γραμμής αποτελεί μέρος των εργασιών και δεν επιμετράται ιδιαίτερα.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

- η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

- η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και τα τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Η εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00, το πρότυπο ΕΝ 16704 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

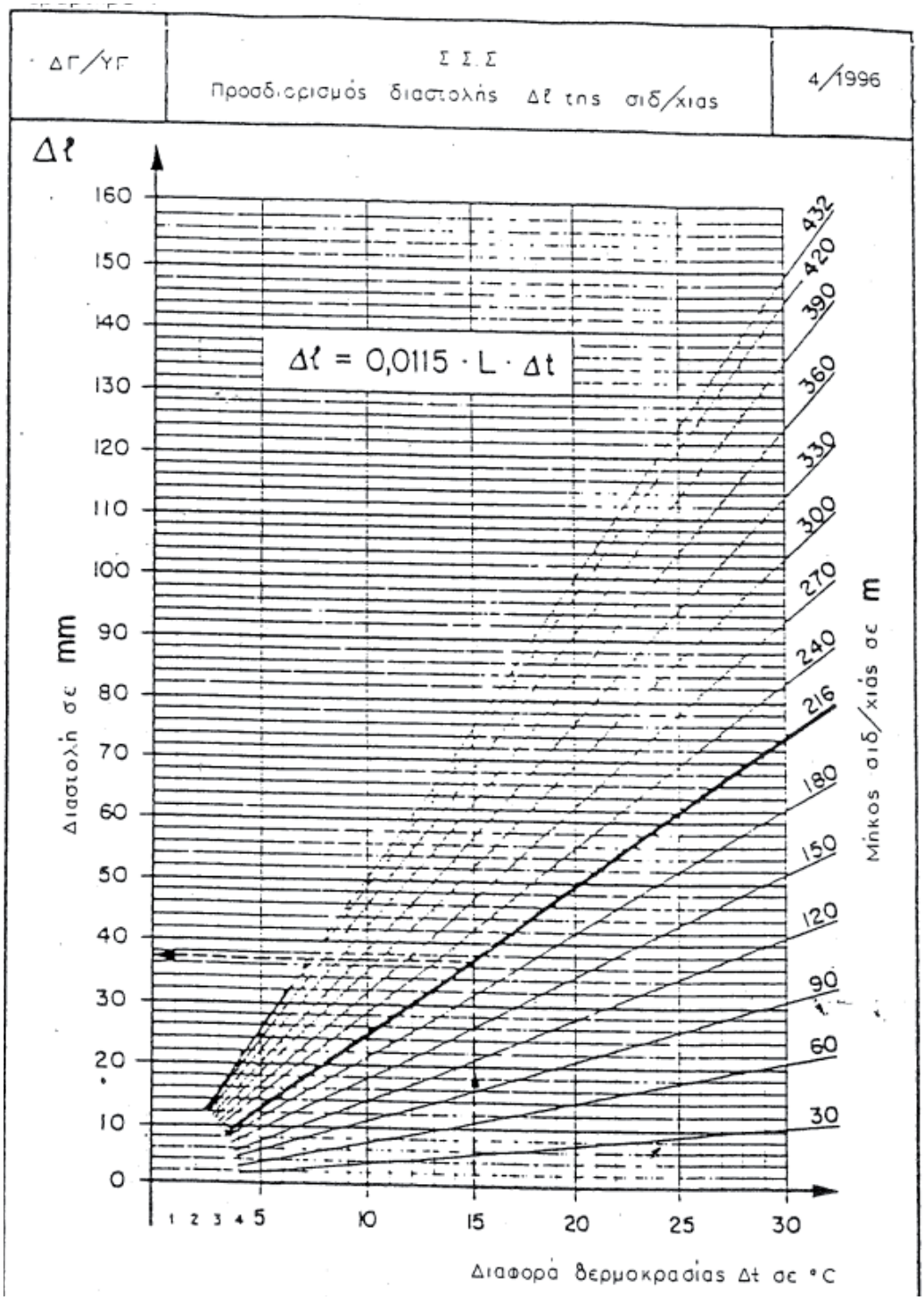
Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

(Διαγράμματα 1, 2 και 3)[1]

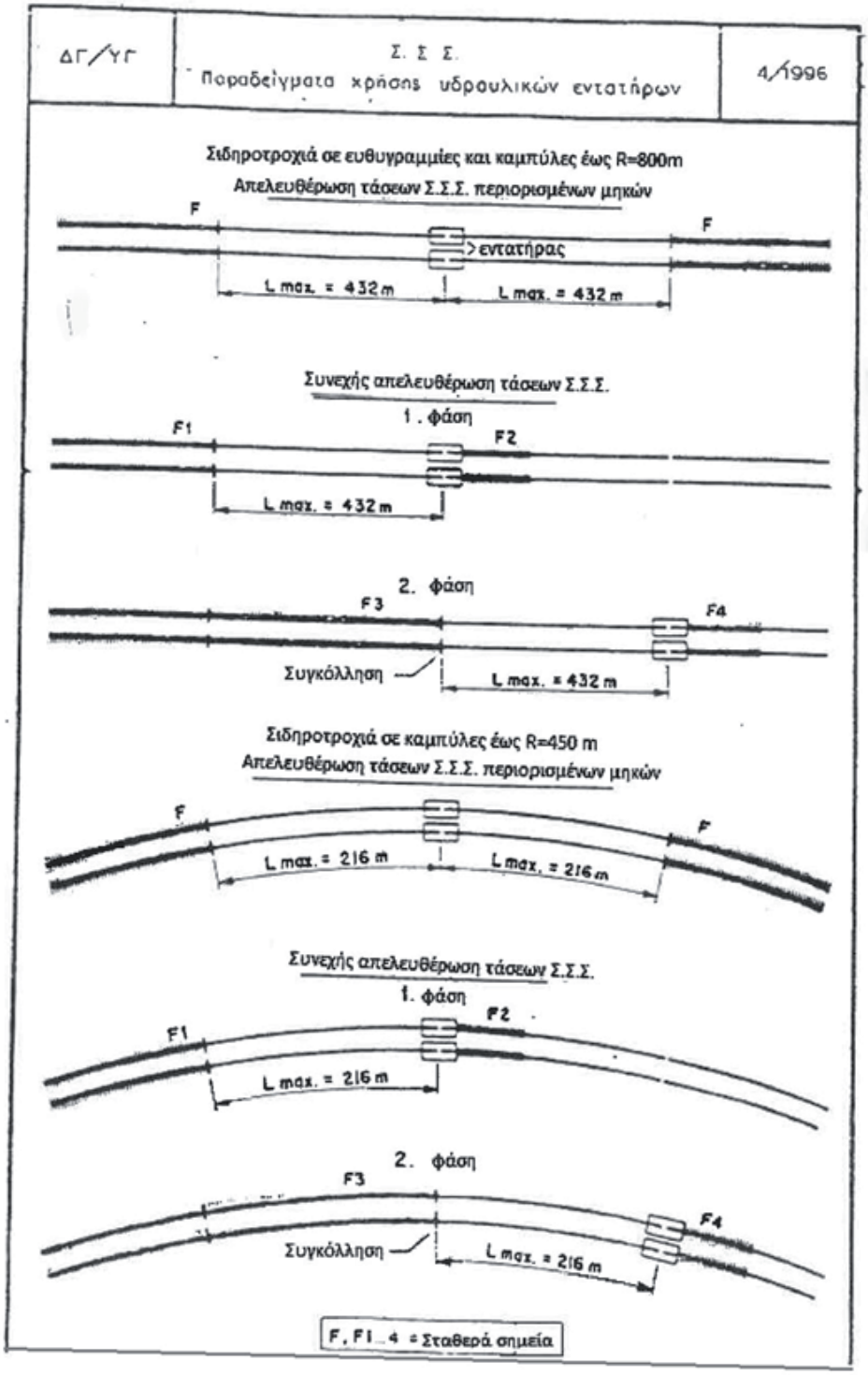
Στο παρόν Παράρτημα, περιλαμβάνονται Διαγράμματα (1-3) που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό και την εκτέλεση των εργασιών, όπως δίνονται στην Οδηγία ΕΡΓΟΣΕ (2003) *Στρώση γραμμής με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)*.

[1] Στρώση γραμμής με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), ΕΡΓΟΣΕ, 2003.

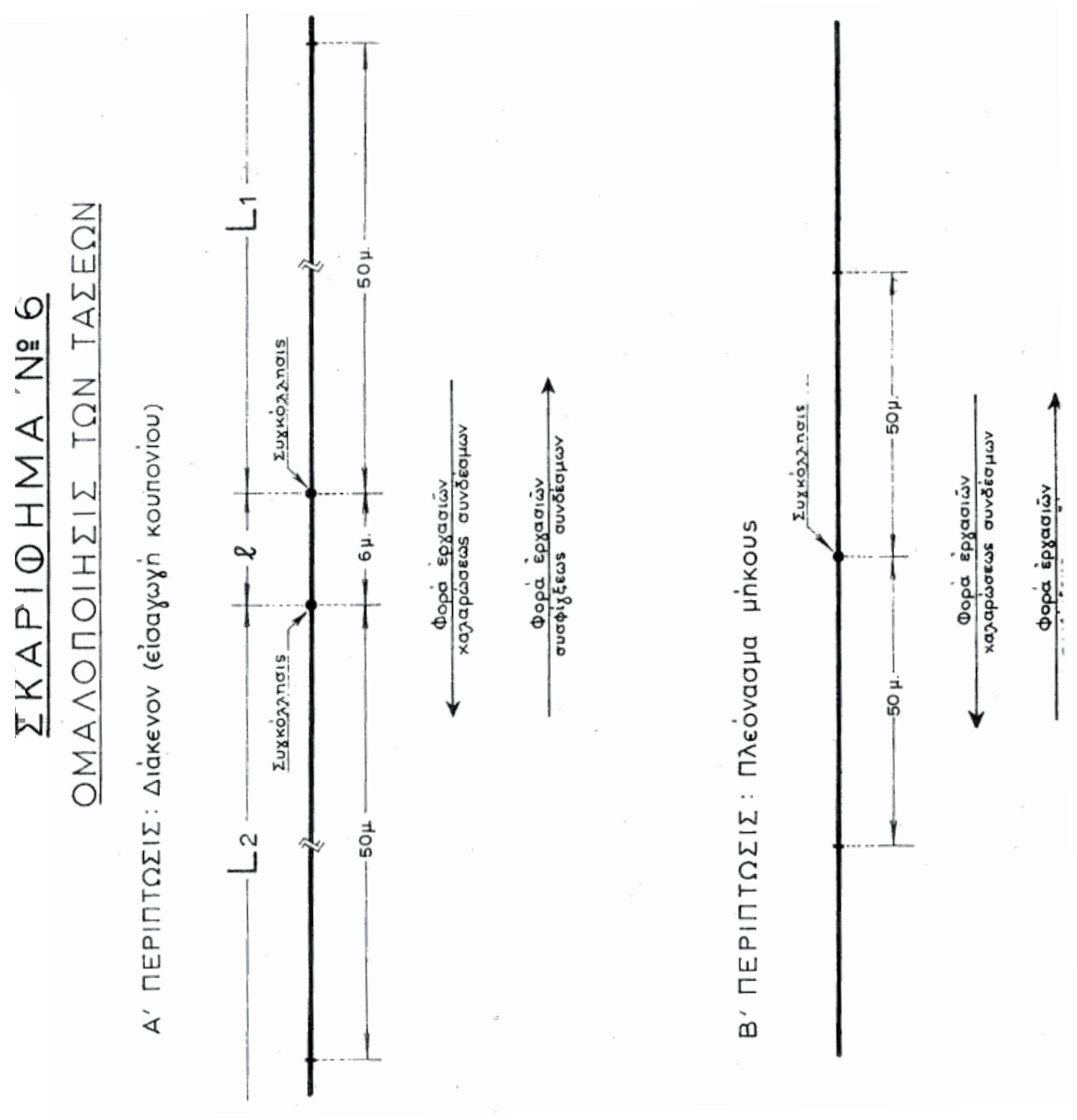
Διάγραμμα 1


ΔΓ/ΥΓ
Σ Σ Σ
Προσδιορισμός διαστολής Δℓ της σιδ/χιας
4/1996
Δℓ
Δℓ = 0,0115 · L · Δt
Διαστολή σε mm
Μήκος σιδ/χιάς σε m
Διαφορά θερμοκρασίας Δt σε °C
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5
10
15
20
25
30
432
420
390
360
330
300
270
240
216
180
150
120
90
60
30

Διάγραμμα 2


ΔΓ/ΥΓ
Σ. Σ Σ.
Παραδείγματα χρήσης υδραυλικών εντατήρων
4/1996
Σιδηροτροχιά σε ευθυγραμμίες και καμπύλες έως R=800m
Απελευθέρωση τάσεων Σ.Σ.Σ. περιορισμένων μηκών
F
εντατήρας
F
L max. = 432 m
L max. = 432 m
Συνεχής απελευθέρωση τάσεων Σ.Σ.Σ.
1. φάση
F1
F2
L max. = 432 m
2. φάση
F3
F4
Συγκόλληση
L max. = 432 m
Σιδηροτροχιά σε καμπύλες έως R=450 m
Απελευθέρωση τάσεων Σ.Σ.Σ. περιορισμένων μηκών
F
F
L max. = 216 m
L max. = 216 m
Συνεχής απελευθέρωση τάσεων Σ.Σ.Σ.
1. φάση
F1
F2
L max. = 216 m
2. φάση
F3
F4
Συγκόλληση
L max. = 216 m
F, F1_4 = Σταθερά σημεία

Διάγραμμα 3


ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 6
ΟΜΑΛΟΠΟΙΗΣΙΣ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ
Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ: Διάκενον (εἰσαγωγὴ κουπονίου)
L1
L2
ℓ
Συγκόλλησις
Συγκόλλησις
50μ
6 μ.
50μ
Φορὰ ἐργασιῶν χαλαρώσεως συνδέσμων
Φορὰ ἐργασιῶν συσφίξεως συνδέσμων
Β΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ: Πλεόνασμα μήκους
Συγκόλλησις
50μ
50 μ.
Φορὰ ἐργασιῶν χαλαρώσεως συνδέσμων
Φορὰ ἐργασιῶν

Παράρτημα Γ
(πληροφοριακό)
Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ

ΓΡΑΜΜΗ……

από Χ.Θ. …… έως Χ.Θ. ……..

Σ.Σ.Σ

ΟΣΕ/ΔΙΠΑΡ/ΥΓ…… ΥΓ….- ...Τμ.Γρ. Διαμ…… Ομάς….. ΕΝΗΜΕΡΩΘΕΝ ΗΜ…….		Καμία εργασία που μπορεί να επηρεάσει την σταθερότητα της γραμμής δεν επιτρέπεται σε μία γραμμή Σ.Σ.Σ. εάν η θερμοκρασία ευρίσκεται εκτός των ορίων από 0° -40° C ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΕΩΣ…….ΗΜΕΡΕΣ			
Νο της ΣΣΣ η ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΗΣ	ΑΚΡΑΙΕΣ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΓΙΑ :		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			Γόμωση και οριζοντιογραφική τακτοποίηση άνευ απομακρύνσεως του έρματος	Άλλες εργασίες που επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής (2ης κατηγορίας)	
1	2	3	4	5	6

Βιβλιογραφία

[1] ΕΝ 16704 Μέρη 1,2-1,2-2,3, *Railway applications - Track - Safety protection on the track during work -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέτρα προστασίας κατά τη διάρκεια εργασιών στις γραμμές.*

[2] ΠΔ 396/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[3] Π.Δ. 17/96, *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[4] Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20, *(«Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.).*

[5] Στρώση γραμμής με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), *ΕΡΓΟΣΕ, 2003*

[6] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-15 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Maintenance of rail tracks with continuous welded rails (C.W.R.)

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **19**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10 εγκρίθηκε την 2021-10-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Κατηγορίες Εργασιών Συντήρησης

5.3 Έρμα

5.4 Στρωτήρες

5.5 Σύνδεσμοι - παρεμβλήματα

5.6 Σιδηροτροχιές – Αντικατάσταση σιδ/ χιών σε γραμμές με ΣΣΣ

5.7 Αλλαγές

5.8 Συμβάντα – Αποκατάσταση γραμμής

5.9 Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση

5.10 Συσκευές Διαστολής

5.11 Αναγόμωση των αποτυπωμάτων από ολίσθηση και των κοιλοτήτων των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων

5.12 Εργασίες που τροποποιούν τις γραμμές με Σ.Σ.Σ. και εργασίες που επηρεάζουν τη σταθερότητα της γραμμής

5.13 Συντήρηση γραμμής με ΣΣΣ σε καμπύλες (250m ≤ R ≤ 300m) με υλικά, σιδηροτροχιές 54 E1, στρωτήρες από σκυρόδεμα και συνδέσμους SKL 14

5.14 Ημερολόγιο πρόγραμμα

5.15 Κατάλογος υλικών και εργαλείων για τη συντήρηση γραμμής με Σ.Σ.Σ.

5.16 Συνοπτική παρουσίαση των εργασιών συντήρησης σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Ειδικά μέτρα σε ηλεκτροκινούμενες γραμμές**

Παράρτημα Γ (πληροφοριακό) **Κατάλογος των εργασιών συντήρησης που πρέπει να προβλεφθούν στο ημερολόγιο πρόγραμμα για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.**

Παράρτημα Δ (πληροφοριακό) **ΟΣΕ ΔΓ 8861 Κατάλογος προϋποθέσεων και μέτρων προφύλαξης που λαμβάνονται για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης επί των Σ.Σ.Σ. .....**

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων και οι προϋποθέσεις για την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης της γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.). Περιλαμβάνονται επίσης οι προϋποθέσεις για την εκτέλεση εργασιών τροποποίησης της αρχικής στρώσης.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή βασίζεται στις οδηγίες του Ο.Σ.Ε. που παρουσιάζονται στη Βιβλιογραφία.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10	*General requirements for jointed rail tracks laying -- Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	*Laying of rail track with continuous welded rails (CWR) -- Στρώση σιδηροδρομικής γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52	*Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices – Απελευθέρωση τάσεων συνεχών συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10	*Inspection of continuous welded rail tracks – Επίβλεψη γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.).*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10	*Repair of rail track damages, caused by spinning wheels, using electrode refillll – Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών, από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα), με ηλεκτρόδια αναγόμωσης.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10	*Rail track fasteners, type K – Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ EN 13231-1	*Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 1: Works on ballasted track - Plain line, switches and crossings - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 1: Εργασίες σε τροχιές με έρμα - Λειτουργική γραμμή, σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις*
ΕΛΟΤ EN 15746-1	*Railway applications - Track - Road-rail machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for travelling and working - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροτροχιά - Μηχανές σιδηροδρόμων και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για ταξίδια και λειτουργία*

ΕΛΟΤ EN 15954-1	*Railway applications - Track - Trailers and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 15955-1	*Railway applications - Track - Demountable machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποσυνδέσιμες μηχανές και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς)

Είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία απελευθέρωσης (ή παγίωσης εφ’όσον δεν έγινε απελευθέρωση) για κάθε μία από τις τροχιοσειρές, εφ’όσον κατ’εξαίρεση οι δύο τροχιοσειρές δεν απελευθερώθηκαν ταυτόχρονα ή αν η θερμοκρασία παγίωσης ή απελευθέρωσης μεταβλήθηκε κατά την διάρκεια των εργασιών. Για τις Σ.Σ.Σ., οι οποίες απελευθερώθηκαν κατά τμήμα του ολικού τους μήκους, επιβάλλεται να καθορισθούν οι ακραίες χιλιομετρικές θέσεις των περιοχών , στις οποίες εφαρμόστηκαν διαφορετικές θερμοκρασίες αναφοράς.

3.2 Θερμή περίοδος

Θερμή περίοδος του έτους θεωρείται το διάστημα από 1η Μαΐου έως και 15 Σεπτεμβρίου.

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συντομογραφίες:

- Δ.Υ.: Διαχειριστής Υποδομής
- Υ.Σ.: Υψηλά Σημεία
- Σ.Δ.: Συσκευή Διαστολής
- Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

4 Απαιτήσεις

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν υπάρχουν υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πρέπει να αποφεύγονται οι πολλές επεμβάσεις στις γραμμές με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), ιδιαίτερα αν πρόκειται για διόρθωση ελαττωμάτων μικρής σπουδαιότητας.

Πρέπει να προγραμματίζονται και να εκτελούνται στα πλαίσια της γενικής επισκευής της γραμμής, όλες οι εργασίες που επηρεάζουν τη σταθερότητα της γραμμή.

Κατ’ εξαίρεση, όταν απαιτείται, μπορεί να γίνεται η υψομετρική τακτοποίηση της γραμμής.

Οι εργασίες συντήρησης ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, οι οποίες διακρίνονται από τις συνέπειες που αυτές επιφέρουν στη σταθερότητα της γραμμής.

5.2 Κατηγορίες Εργασιών Συντήρησης

5.2.1 Εργασίες συντήρησης 1ης κατηγορίας

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τις εργασίες που δεν επηρεάζουν τη σταθερότητα της γραμμής με Σ.Σ.Σ. Αυτές επιτρέπεται να εκτελούνται χωρίς περιορισμό ταχύτητας και με τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στο παράρτημα Δ της παρούσας.

Μόνο σε έκτακτες περιπτώσεις μπορεί να εκτελεστούν οι εργασίες αυτές εκτός του επιτρεπόμενου φάσματος θερμοκρασιών που αναφέρεται στο Παράρτημα Δ, μετά από έγκριση του Δ.Υ. Τότε θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή και να λαμβάνονται τα προβλεπόμενα μέτρα (Παράρτημα Δ της παρούσας).

Περιοριστικά, πρόκειται για τις ακόλουθες εργασίες:

1. Έλεγχος σύσφιξης συνδέσμων.

2. Σύσφιξη συνδέσμων.

3. Έλεγχος ελαστικότητας συνδέσμων.

4. Εκ νέου σύσφιξη των στεφάνων περίζωσης των ξύλινων στρωτήρων, εφόσον είναι δυνατόν να εκτελεσθεί η εργασία χωρίς να πρέπει να απομακρυνθεί το έρμα.

5. Λείανση των σιδηροτροχιών και τρόχισμα των εκχειλώσεων.

6. Αντικατάσταση των σιδηροτροχιών κατά τη συντήρηση.

7. Κάθε εργασία συντήρησης των Σ.Δ., περιλαμβανομένης και της υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης, όπως επίσης και της τακτοποίησης των κλίσεων συναρμογής και από τις δύο πλευρές.

8. Τακτοποίηση στρωτήρων που δεν εδράζονται τοπικά σωστά, (κενά κάτω από τους στρωτήρες) με υπογόμωση, η οποία πραγματοποιείται με φορητά μηχανήματα υπογόμωσης.

9. Αναγόμωση με ηλεκτρόδια των βλαβών των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων καθώς και των ισχνών (βλαβών) των σιδηροτροχιών από ολίσθηση (πατιναρίσματα).

5.2.2 Εργασίες συντήρησης 2ης κατηγορίας

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει όλες τις εργασίες, που επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής με Σ.Σ.Σ., δηλαδή κάθε εργασία που δεν περιλαμβάνεται στην 1η κατηγορία.

Αυτές θα εκτελούνται με βραδυπορία, εκτός αν τηρούνται συγχρόνως, οι δύο πρώτοι από τους τρεις όρους που περιγράφονται παρακάτω. Ο τρίτος όρος καθορίζει τις προς τήρηση διατάξεις, μετά την εκτέλεση των εργασιών.

Σε περίπτωση επιτακτικής ανάγκης, η οποία δεν επιτρέπει την τήρηση των δύο πρώτων όρων, πρέπει να επιβάλλεται ένας περιορισμός ταχύτητας, από τον Διαχειριστή Υποδομής (Δ.Υ.). Ο περιορισμός αυτός πρέπει να διατηρείται μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης.

1ος όρος

Οι εργασίες αυτές δεν πρέπει να εκτελούνται εντός της «θερμής περιόδου» (από 1η Μαΐου έως 15 Σεπτεμβρίου).

2ος όρος

α) Απαγορεύεται η εκτέλεση των εργασιών αυτών, σε θερμοκρασίες εκτός των ορίων των 0° και 40°C.

β) Πρέπει να τηρούνται τα καθοριζόμενα όρια θερμοκρασιών, τα οποία εξαρτώνται από τη θερμοκρασία αναφοράς της γραμμής με ΣΣΣ, τη χάραξη της γραμμής και από τη φύση της προς εκτέλεση εργασίας συντήρησης (Παράρτημα Δ της παρούσας). Σε σχέση με τη χάραξη της γραμμής τα όρια αυτά προσδιορίζονται με τους κανόνες που αναγράφονται στον παρακάτω Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Θερμοκρασίες εκτέλεσης των εργασιών συντήρησης σιδηροτροχιών

Α/Α	Είδος εργασίας	Κανόνας
Ευθυγραμμίες και καμπύλες ακτίνας R≥1200 m		
1	Υπογόμωση και εγκάρσια μετατόπιση χωρίς απογύμνωση της γραμμής	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς -25°C και θερμοκρασίας αναφοράς +15°C
2	Κάθε άλλη εργασία	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς -25°C και θερμοκρασίας αναφοράς +5°C
Καμπύλες ακτίνας R<1200 m [1]		
1	Υπογόμωση και εγκάρσια μετατόπιση χωρίς απογύμνωση της γραμμής	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς -25°C και θερμοκρασίας αναφοράς +10° C
2	Κάθε άλλη εργασία	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς -25°C και θερμοκρασίας αναφοράς +0° C

Τα όρια των παραπάνω επιτρεπόμενων θερμοκρασιών πρέπει ενδεχομένως να μειώνονται, για να μην προκύπτουν θερμοκρασίες μικρότερες των 0°C ή μεγαλύτερες των +40°C. Εξάλλου, αν οι Σ.Σ.Σ. δεν έχουν απελευθερωθεί, η ανώτερη επιτρεπτή θερμοκρασία εκτέλεσης μειώνεται κατά 5°C.

3ος όρος

Μετά την εκτέλεση των εργασιών της 2ης κατηγορίας, χωρίς περιορισμό της ταχύτητας, είναι σκόπιμη η τήρηση των παρακάτω διατάξεων, καθ’ όλη τη διάρκεια του χρόνου σταθεροποίησης, όπως αυτός έχει καθοριστεί στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

Αν υπάρχει κίνδυνος, παρότι έχει επιλεγεί η πρέπουσα χρονική περίοδος, να υπερβεί η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς την προσδιορισμένη από την (β) περίπτωση του 2ου όρου (βλέπε ανωτέρω) τιμή πριν τη λήξη του χρόνου σταθεροποίησης:

- επιβάλλεται ιδιαίτερα προσεκτική επιθεώρηση, κατά τις θερμές ώρες της ημέρας, **προκειμένου να διαπιστωθεί έγκαιρα αν η υφιστάμενη** θερμοκρασία υπερβαίνει την ανώτατη οριακή τιμή.

- τίθεται έκτακτη βραδυπορία 60 km/h, κατά την διάρκεια της ημέρας, κατά την οποία η υπέρβαση της παραπάνω θερμοκρασίας, είναι μεγαλύτερη κατά 20°C (αν κατ’ εξαίρεση οι διατομές του έρματος δεν είναι σύμφωνες με τις διατάξεις της αντίστοιχης ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10), ο παραπάνω καθοριζόμενος αριθμός μειώνεται στους +10°C [2].

[1] Σε περίπτωση καμπύλης διαφορετικών ακτινών (της μίας 1200m και της άλλης <1200m) εφαρμόζονται, στο σύνολο της καμπύλης, οι πλέον περιοριστικοί όροι.

[2] Παράδειγμα.

Η αύξηση της θερμοκρασίας πριν την ολοκλήρωση της σταθεροποίησης της γραμμής, δημιουργεί προβλήματα που απαιτούν αυξημένη επιθεώρηση και προκαλούν ανωμαλία στη κυκλοφορία της γραμμής (επιβολή βραδυποριών).

Συνεπώς, καλό είναι για την εκτέλεση των εργασιών της 2ης κατηγορίας, να επιλέγεται η χρονική περίοδος που η εποχική θερμοκρασία κατέρχεται. (Φθινόπωρο).

Ο Δ.Υ. πρέπει να τηρεί όλα τα απαραίτητα στοιχεία που καθορίζουν τις προϋποθέσεις (θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς) για την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης σε κάθε γραμμή ή τμήμα γραμμής με ΣΣΣ.

5.3 Έρμα

5.3.1 Διατομές έρματος

Οι διατομές που καθορίζονται από την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 πρέπει να εξασφαλίζονται ανελλιπώς.

Επιβάλλεται η χωρίς καθυστέρηση συμπλήρωση της κανονικής διατομής του έρματος, στις περιοχές στις οποίες, για διάφορους λόγους, αυτή δεν κατέστη δυνατή.

5.3.2 Υπόστρωμα από αμμοχάλικα

Απαγορεύεται στις Σ.Σ.Σ. η αφαίρεση ή η εκσκαφή του υποστρώματος από αμμοχάλικο. Επιβάλλεται δε η μόρφωση των ερεισμάτων, τόσο προς την εξωτερική πλευρά, όσο και προς την πλευρά της άλλης γραμμής, όταν οι δυο γραμμές δεν βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, αποκλειστικά με σκύρα, απαγορευμένων των αμμοχάλικων.

5.3.3 Καθαρισμός του έρματος στα μεσοδιαστήματα των στρωτήρων

5.3.3.1 Καθαρισμός εκτεινόμενος σε περιοχές μικρού μήκους (20 m το μέγιστο) που απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 50m

α. Η εργασία αυτή αποτελεί μέρος των εργασιών 2ας κατηγορίας οι οποίες προσδιορίζονται ανωτέρω. Για να επιτραπεί η εκτέλεση της εργασίας χωρίς περιορισμό της ταχύτητας, πρέπει να τηρούνται αυστηρώς οι διατάξεις που καθορίζονται.

   Οι εργασίες καθαρισμού πρέπει να προβλέπονται κατά το δυνατόν το φθινόπωρο, μετά τους καύσωνες, όταν μειώνονται οι μέσες θερμοκρασίες.

β. Επιβάλλεται πρόσθετα η τήρηση των ακολούθων συμπληρωματικών όρων:

   - ο καθαρισμός του έρματος δεν πρέπει να περιλαμβάνει αποσύνθεση των καλουπιών του έρματος στους στρωτήρες.

   - το βάθος αποκάλυψης της γραμμής πρέπει να περιορίζεται μέχρι 5 mm κάτω από την κάτω επιφάνεια του στρωτήρα.

Έστω η θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς) μιας περιοχής γραμμής με Σ.Σ.Σ., με καμπύλη ακτίνας R=1500m, είναι 27°C.

Επιτρέπεται η γόμωση και η οριζοντιογραφική τακτοποίηση, χωρίς απογύμνωση της γραμμής, εφόσον η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κυμαίνεται μεταξύ (Θ° αναφοράς -25°) και (Θ° αναφοράς+15°), δηλαδή 27-25=2° και 27+25=42°, απορρίπτοντας τις τιμές που είναι μεγαλύτερες από 40°. Άρα το περιθώριο θερμοκρασιών είναι [+2°,+40°].

Αν, μετά την εκτέλεση της εργασίας, κατά τη διάρκεια του χρόνου σταθεροποίησης, η θερμοκρασία υπερβεί κατά 20° το ανώτερο όριο (δηλαδή 40+20=60°), τότε τίθεται βραδυπορία και αν δεν υφίσταται και κανονική διατομή του έρματος, τίθεται βραδυπορία με υπέρβαση του ανώτατου ορίου για θερμοκρασία 50+°C.

- απαγορεύεται η ταυτόχρονη αποκάλυψη περισσοτέρων των δύο συνεχόμενων μεσοδιαστημάτων, όπως επίσης και η ταυτόχρονη αποκάλυψη μεσοδιαστημάτων σε ποσοστό μεγαλύτερο του 20%.

- η κανονική διατομή του έρματος πρέπει ν’ αποκαθίσταται το ταχύτερο δυνατό, με επανάρριψη του καθαρισθέντος έρματος και συμπληρωματική σκυρόστρωση.

Η εργασία αυτή πρέπει να ολοκληρώνεται σε ολόκληρη την περιοχή της γραμμής που έγινε καθαρισμός έρματος, πριν το τέλος κάθε ημέρας.

5.3.3.2 Καθαρισμός σε μεγάλο μήκος

Καθαρισμός σε μεγάλο μήκος πρέπει να πραγματοποιείται εκτός των απαγορευμένων θερμών περιόδων, όπως αυτές προσδιορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10, και πάντοτε υπό κάλυψη βραδυπορίας 20 km/h.

Ο καθαρισμός μπορεί να εκτελεσθεί κανονικά σε περιοχή που απέχει έως 150 m από Σ.Δ. Στο τέλος της ημέρας η γραμμή πρέπει να ερματωθεί με άφθονο έρμα σε ολόκληρη την περιοχή που έγινε καθαρισμός του έρματος.

Για τις περιοχές όμως τις περιλαμβανόμενες μεταξύ των ανωτέρω δύο σημείων και των συσκευών διαστολής, ο καθαρισμός πραγματοποιείται κατά τμήματα μήκους το πολύ 20 m, ενώ απαγορεύεται η πραγματοποίηση καθαρισμού σε νέο τμήμα, πριν από την επαρκή ερμάτωση του προηγουμένου τμήματος.

Μετά την αποκατάσταση των κανονικών διατομών του έρματος, και την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής, η βραδυπορία των 20 km/h μπορεί να αυξηθεί σε 60 km/h και στην συνέχεια, μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, αυτή μπορεί να αρθεί.

Η τήρηση των ανωτέρω διατάξεων επιτρέπει την μη πραγματοποίηση της απελευθέρωσης της Σ.Σ.Σ. μετά την εργασία. Εάν αυτές δεν τηρηθούν εξ ολοκλήρου, επιβάλλεται η πραγματοποίηση μερικής ή ολικής απελευθέρωσης.

5.4 Στρωτήρες

5.4.1 Αντικατάσταση στρωτήρων

α. Εκτός των εξαιρετικών περιπτώσεων πρέπει να πραγματοποιείται η αντικατάσταση των στρωτήρων μόνο κατά την διάρκεια της Γενικής Επισκευής της γραμμής.

β. Η εργασία αυτή ανήκει στις εργασίες 2ας κατηγορίας, που αναφέρονται στην παράγραφο 5.2.2.

γ. Η χρησιμοποιούμενη μέθοδος, δεν πρέπει, σε καμία περίπτωση, ν’ απαιτεί ανύψωση της γραμμής μεγαλύτερης των 5 cm, πράγμα το οποίον οδηγεί εν γένει στην αφαίρεση του έρματος από το γειτονικό μεσοδιάστημα, ώστε ο προς αντικατάσταση στρωτήρας να μετατοπισθεί στο εν λόγω μεσοδιάστημα, για να εξαχθεί στη συνέχεια από τη γραμμή.

δ. Δεν επιτρέπεται η αντικατάσταση, κατά την διάρκεια μιας κατεύθυνσης εργασίας, περισσοτέρων του ενός στρωτήρα επί πέντε ή περισσοτέρων των δυο επί δέκα. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, δυο διαδοχικοί στρωτήρες μπορούν ν’ αντικατασταθούν αν η αφαίρεση του έρματος περιορίζεται στο ενδιάμεσο μόνο μεσοδιάστημα.

ε. Εάν απαιτούνται πολλές διαβάσεις εργασίας, πρέπει ν’ αναμείνουμε, την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, πριν την έναρξη της επομένης διάβασης εργασίας.

στ. Απαγορεύεται η ταυτόχρονη χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων σε περισσοτέρους από δυο διαδοχικούς στρωτήρες.

ζ. Οι επί μέρους εργασίες για την αντικατάσταση (αφαίρεση έρματος, αντικατάσταση του στρωτήρα και τοποθέτηση εκ νέου του έρματος επί της γραμμής) πρέπει να διαδέχονται η μια την άλλη κατά τον συντομότερο δυνατό χρόνο, ιδιαιτέρως δε πρέπει να πραγματοποιείται η επανατοποθέτηση του έρματος επί της γραμμής αμέσως μετά την διέλευση της πρώτης αμαξοστοιχίας.

5.4.2 Περίζωση των ξύλινων στρωτήρων

Η περίζωση ξύλινων στρωτήρων ή εκ νέου σύσφιγξη των στεφανών περίζωσης που απαιτούν αποκάλυψη της γραμμής

α. Η εργασία αυτή ανήκει στις εργασίες 2ης κατηγορίας, που αναφέρονται στην παράγραφο 5.2.2.της παρούσας

β. Οποιαδήποτε και αν είναι η χρησιμοποιούμενη μέθοδος, η γραμμή δεν πρέπει να ανυψωθεί και αφαίρεση του έρματος πρέπει να περιορισθεί αυστηρά στο ελάχιστο.

γ. Απαγορεύεται η ταυτόχρονη εργασία σε περισσότερες από δυο κεφαλές συνεχόμενων στρωτήρων στην ίδια τροχιοσειρά και σε περισσότερες του 20% των κεφαλών των στρωτήρων, σε μήκος 20 m το μέγιστο.

δ. Η προσθήκη του αφαιρεθέντος έρματος πρέπει να γίνεται κατά τέτοιον τρόπον, ούτως ώστε να μην διατηρούνται, ανά τροχιοσειρά, οι κεφαλές των στρωτήρων απογυμνωμένοι σε μήκος μεγαλυτέρου των 20 m.

5.5 Σύνδεσμοι - παρεμβλήματα

5.5.1 Συντήρηση των ελαστικών συνδέσμων

Οι ελαστικοί σύνδεσμοι παίζουν πρωταρχικό ρόλο στην συμπεριφορά της γραμμής.

Οφείλουν να εξασφαλίσουν την τέλεια στερέωση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων, προϋπόθεση αναγκαία για να πραγματοποιηθεί (χωρίς χρήση αντιοδευτικών) η ορθή παγίωση των Σ.Σ.Σ. εντός του έρματος, το οποίο αντιτίθεται αποτελεσματικά στην διαστολή των σιδηροτροχιών.

Επιβάλλεται ο περιοδικός έλεγχος της σύσφιξης και ελαστικότητας των συνδέσμων και η άρση των ελαττωμάτων τα οποία υπερβαίνουν ορισμένα όρια.

5.5.2 Ο έλεγχος της σύσφιξης ενός ελαστικού συνδέσμου RN

Ο έλεγχος της σύσφιξης των συνδέσμων που χρησιμοποιούνται στις γραμμές με Σ.Σ.Σ. αναφέρεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10.

5.5.3 Αντικατάσταση των αυλακωτών παρεμβλημάτων από ελαστικό

Τα περιβλήματα τα οποία μετατοπίζονται περισσότερο από τα 20 mm, επιβάλλεται να επανατοποθετηθούν στην θέση τους, εφ’ όσον ο αριθμός τους υπερβαίνει το 25% των υφισταμένων παρεμβλημάτων ανά ζώνη 100 m. Τα κατεστραμμένα παρεμβλήματα πρέπει ν’ αντικαθίστανται.

Οι εργασίες αυτές που ανήκουν στην 2η κατηγορία, εκτελούνται κατά προτίμηση κατά την διάρκεια της γενικής επισκευής και εντός των επιτρεπομένων ορίων θερμοκρασίας, τηρώντας ταυτόχρονα τους ιδίους περιοριστικούς κανόνες όπως και στις προηγούμενες εργασίες, σε ότι αφορά το πλήθος των χαλαρωμένων συνδέσμων. Για τα εν λόγω παρεμβλήματα δεν απαιτείται η τήρηση του 3ου όρου της παραγράφου 5.2.2 της παρούσας.

5.6 Σιδηροτροχιές – Αντικατάσταση σιδ/ χιών σε γραμμές με ΣΣΣ

5.6.1 Γενικά

Σε μια γραμμή, στρωμένη με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) εμφανίζονται κάποιες φορές βλάβες σ’ αυτές (θραύσεις στις συγκολλήσεις ή σε άλλο σημείο, ρήγματα, φθορές από ολισθήσεις κ.λ.π.) οι οποίες απαιτούν την αντικατάσταση τμήματος ή και ολόκληρων, στοιχειώδους μήκους σιδηροτροχιών (από 6 m έως 36 m). Αντικατάσταση σιδηροτροχιών απαιτείται επίσης σε περίπτωση ελαττωματικότητας του μετάλλου.

Η αντικατάσταση μιας ολόκληρης στοιχειώδους σιδηροτροχιάς ή τμήματος αυτής, σε γραμμή στρωμένη με Σ.Σ.Σ., καθορίζεται από τους παρακάτω δύο κανόνες:

α. Να εισάγεται στην γραμμή η ίδια ακριβώς ποσότητα μετάλλου, με αυτή που έχει εξαχθεί (δηλαδή το ίδιο μήκος σιδηροτροχιάς με το μήκος της εξαχθείσης, τα οποία θα μετρούνται υπό την ίδια θερμοκρασία και θα λαμβάνεται υπόψη το μήκος της σιδηροτροχιάς που έχει κοπεί όπως επίσης και το μήκος που προσκομίζεται λόγω της αλουμινοθερμικής συγκόλλησης[3]).

β. Να πραγματοποιείται μια ομαλοποίηση των τάσεων, μετά την εκτέλεση της αντικατάστασης και ψύξη των συγκολλήσεων, σε περιορισμένο μήκος εκατέρωθεν αυτών, ή σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις να εκτελείται πλήρης απελευθέρωση σε περιορισμένο επίσης μήκος, όπως αναλύεται στις παραγράφους που ακολουθούν.

Σημείωση : Διευκρινίζεται ότι το παρόν κεφάλαιο αφορά την οριστική αποκατάσταση βλαβών σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.. Η προσωρινή αποκατάσταση και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση θραύσης, αναφέρονται στην παράγραφο 5.8.2 της παρούσας Προδιαγραφής.

5.6.2 Είδος βλάβης

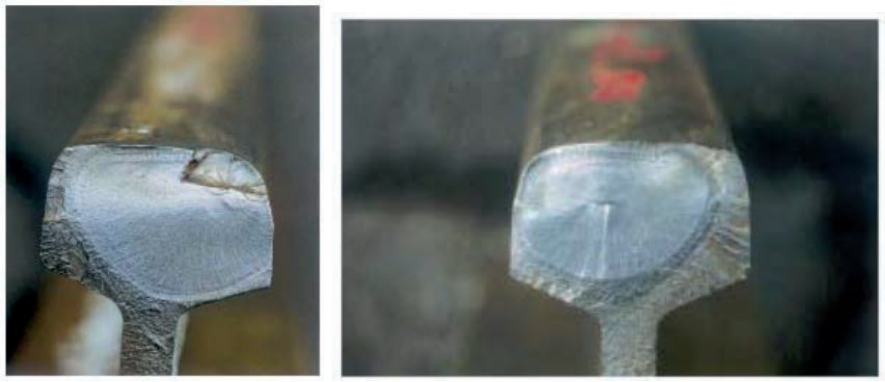
Οι στοιχειώδεις σιδηροτροχιές από τις οποίες κατασκευάστηκαν οι Σ.Σ.Σ. με συγκόλληση όπως επίσης και οι συγκολλήσεις τους, μπορούν να εμφανίσουν βλάβες, οι οποίες διαχωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

5.6.2.1 Κατηγορίες βλαβών

α. Βλάβες που οφείλονται σε κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς.

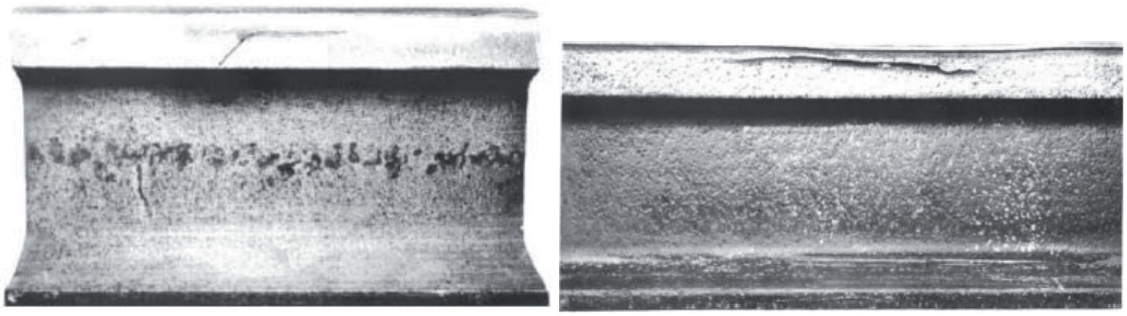
Τέτοιες βλάβες είναι συνήθως οι ακόλουθες:

- Ρήγμα εγκάρσιο, της κεφαλής της σιδηροτροχιάς εσωτερικής προέλευσης (ωοειδής κηλίδα). Κατάταξη κατά UIC στο εκδοθέν βιβλίο «Βλάβες και θραύσεις σιδηροτροχιών» με κωδικό αριθμό (Κ.Α.) 211.

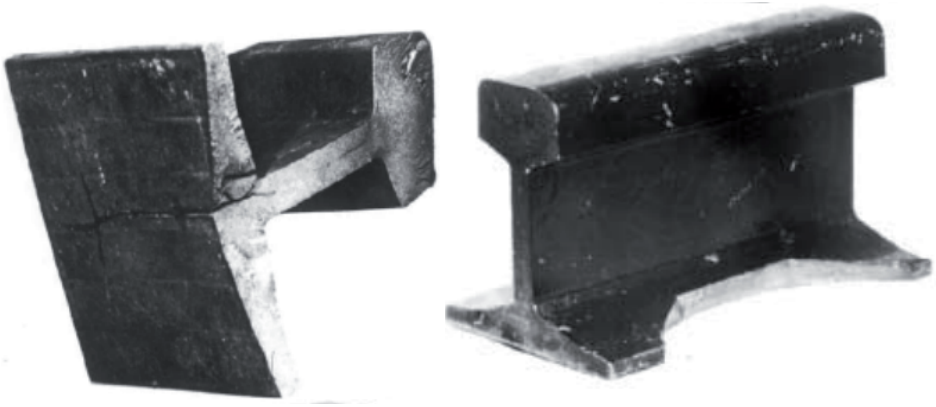


- Ρήγμα οριζόντιο της κεφαλής της σιδηροτροχιάς Κ.Α. κατά UIC 212.

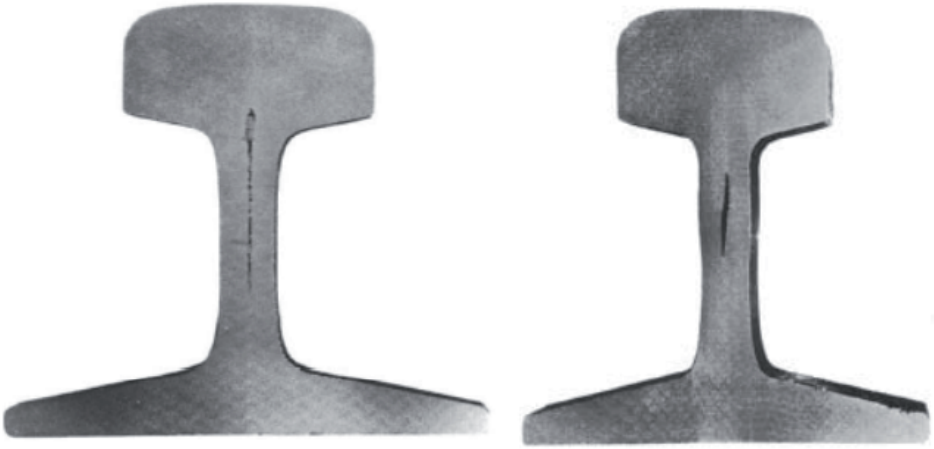
[3] Έχει διαπιστωθεί ότι για κοπή σιδηροτροχιάς με πριόνι, αφαιρείται μέταλλο που αντιστοιχεί σε μήκος 2 mm., ενώ για κοπή με οξυγόνο, η αντιστοιχία είναι 5 mm. Αντίθετα, κατά την αλουμινοθερμική συγκόλληση, προστίθεται μήκος S-1 mm, όπου S είναι το απαιτούμενο κενό για την εκτέλεση της συγκόλλησης, καθορίζεται δε από τον κατασκευαστή το υλικό συγκόλλησης και δίδεται κατά την πραγματοποίηση της εργασίας.



- Κατακόρυφη κατά μήκος ρηγμάτωση του πέλματος της σιδηροτροχιάς, Κ.Α. κατά UIC 253.



- Κατακόρυφη κατά μήκος ρηγμάτωση στον κορμό της σιδηροτροχιάς, Κ.Α. κατά UIC 233.



β. Βλάβες που οφείλονται σε άλλα αίτια, άσχετα προς την ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς.

Τέτοιες βλάβες προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών.

γ. Βλάβες στις συγκολλήσεις (θραύσεις, κενά κ.λπ.).

5.6.2.2 Τρόπος αποκατάστασης

α. Βλάβες που οφείλονται στην κακή ποιότητα του μετάλλου, και είναι σε τέτοια έκταση ώστε να απαιτείται επισκευή ή αντικατάσταση του τμήματος της Σ.Σ.Σ. που έχει υποστεί βλάβη, επιβάλλουν την αντικατάσταση ολόκληρης της στοιχειώδους σιδηροτροχιάς που έχει υποστεί βλάβη (μήκους 18 ή 24 ή 36m).

Λαμβάνεται πάντως υπόψη, ότι το εισαγόμενο απότμημα σιδηροτροχιάς το οποίο θα αντικαταστήσει το τμήμα που έχει υποστεί βλάβη θα έχει τουλάχιστον μήκος 6m, ακόμη δε τέτοιο ώστε οι συγκολλήσεις οι οποίες θα πραγματοποιηθούν, κατά την τοποθέτησή του στη γραμμή, να απέχουν τουλάχιστον 2m από τις υφιστάμενες συγκολλήσεις.

β. Βλάβες στις συγκολλήσεις αποκαθίστανται, εάν μεν πρόκειται για ηλεκτρική συγκόλληση, με μια νέα επίσης ηλεκτρική, εάν δε πρόκειται για αλουμινοθερμική, αυτή θα γίνει επί γραμμής, εφ’ όσον η βλάβη είναι δυνατόν να επισκευασθεί με αυτό τον τρόπο.

Σε αντίθετη περίπτωση, όπως επίσης και αν πρόκειται για βλάβη αλουμινοθερμικής συγκόλλησης, η αποκατάσταση συνίσταται στην τοποθέτηση ενός αποτμήματος σιδηροτροχιάς όπως αναφέρεται προηγουμένως.

5.6.2.3 Οριστική αποκατάσταση βλάβης

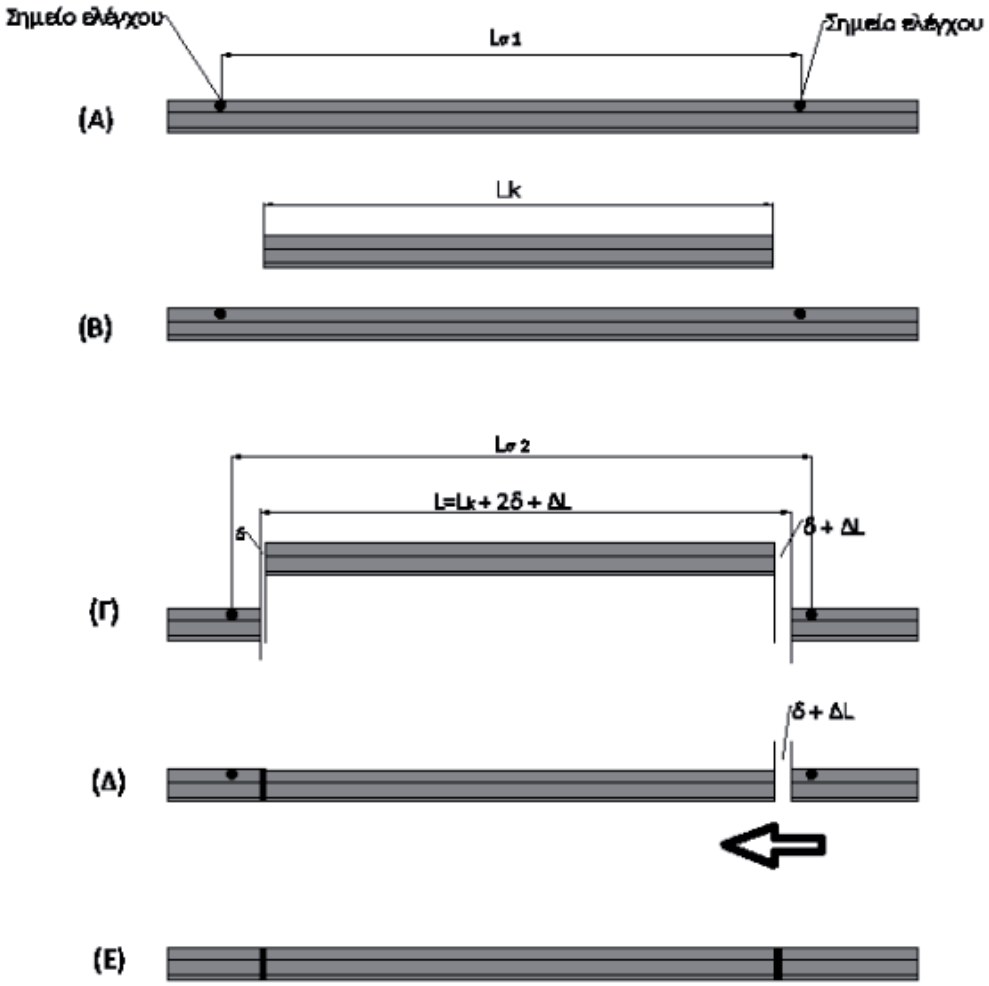
Οριστική αποκατάσταση μιας βλάβης, σε γραμμές με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές, μπορεί να πραγματοποιηθεί, μόνο σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς, μικρότερη ή το πολύ ίση προς την θερμοκρασία αναφοράς[4] αυτών.

5.6.3 Αποκατάσταση βλαβών

5.6.3.1 Αντικατάσταση σιδηροτροχιάς

Η διαδικασία που ακολουθείται, είναι παρόμοια με αυτή σε περίπτωση θραύσης.

[4] θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς), βλ. 3.1



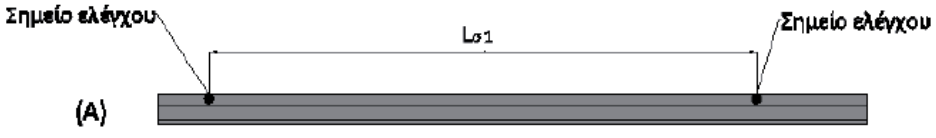
Σχήμα 1 - Αντικατάσταση σιδηροτροχιάς

Οι εργασίες αντικατάστασης σιδηροτροχιάς αναλύονται παρακάτω:

ΒΗΜΑ 1ο: Τοποθέτηση σημείων ελέγχου

Τοποθέτηση δύο σημείων ελέγχου στην σιδηροτροχιά εκατέρωθεν της θέσης της νέας σιδηροτροχιάς, και σε απόσταση μεγαλύτερη από το προς εισαγωγή τμήμα σιδηροτροχιάς.

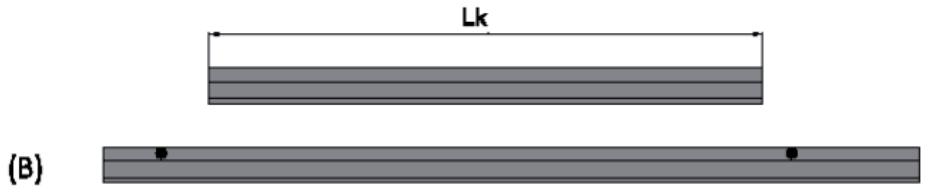
Η απόσταση των σημείων ελέγχου στην συγκεκριμένη θερμοκρασία Θ_1 είναι $L_{\sigma(\Theta 1)}$.



Σχήμα 2 - Τοποθέτηση σημείων ελέγχου

ΒΗΜΑ 2ο: Προσκόμιση σιδηροτροχιάς κατάλληλου μήκους Lκ

Προσκομίζεται σιδηροτροχιά μήκους Lκ.



Σχήμα 3 - Προσκόμιση σιδηροτροχιάς κατάλληλου μήκους Lκ

ΒΗΜΑ 3ο: Κοπή της υφιστάμενης σιδηροτροχιάς για την εισαγωγή της νέας σιδηροτροχιάς

1) Κόβουμε την υφιστάμενη σιδηροτροχιά στο ένα άκρο και μετράμε την απόσταση των σημείων ελέγχου $L_{σ2}$ και την συγκρίνουμε με την αρχική απόσταση $L_{σ1}$.

2) Η διαφορά ΔL = |Lσ1 - Lσ2| δίδει το μέγεθος του διακένου που προκύπτει από την κοπή λόγω της εκτόνωσης των τάσεων στην γραμμή.

$$ΔL = |L_{σ1} - L_{σ2}|$$

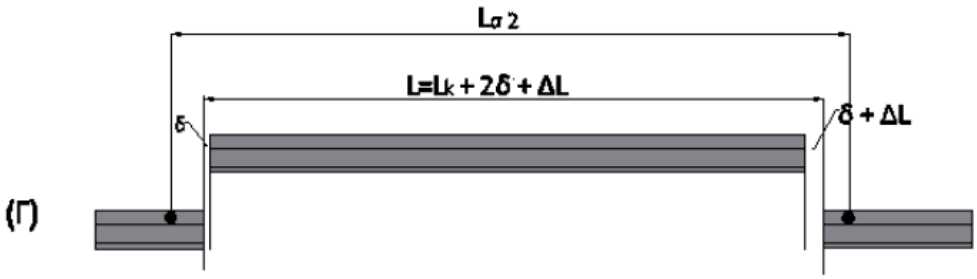
Παράδειγμα:

- πριν την αποκοπή της σιδηροτροχιάς η απόσταση των σημείων ελέγχου ήταν $L_{σ1}$ = 12,10 cm.
- Μετά την κοπή, η απόσταση των σημείων ελέγχου ήταν $L_{σ2}$ = 12,12 cm.
- Επομένως το διάκενο από την κοπή είναι 2 cm (ΔL = $|L_{σ1} - L_{σ2}|$ = |12,10 –12,12| m = 0,02 m = 2 cm)

3) Κόβουμε προς το άλλο άκρο της υφιστάμενης σιδηροτροχιάς σε μήκος:

L = LK + 2δ + ΔL όπου δ το διάκενο της συγκόλλησης

Στο παράδειγμα θα είναι [cm]: L = 900 + 2 * 1,9 + 2 = 905,8 cm.



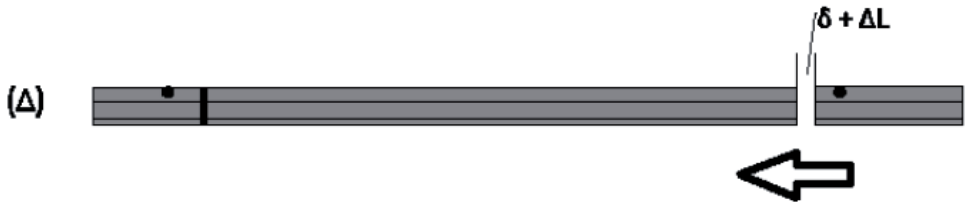
Σχήμα 4 - Κοπή της υφιστάμενης σιδηροτροχιάς για την εισαγωγή της νέας σιδηροτροχιάς

ΒΗΜΑ 4ο: Συγκόλληση της νέας σιδηροτροχιάς στο ένα άκρο – έλξη της σιδηροτροχιάς στο άλλο άκρο

1) Η νέα σιδηροτροχιά συγκολλάται με την υφιστάμενη σιδηροτροχιά στο ένα άκρο.

2) Στο άλλο άκρο, έλκεται η υφιστάμενη σιδηροτροχιά προς την εισαχθείσα σιδηροτροχιά με συσκευή θέρμανσης ή υδραυλικό εντατήρα, έως ότου επιτευχτεί διάκενο δ για την εκτέλεση της 2ης συγκόλλησης.

Για την διασφάλιση του σωστού διακένου τοποθετείται κάλος κατάλληλου πάχους μεταξύ των δύο σιδηροτροχιών.



Σχήμα 5 - Συγκόλληση του ενός άκρου της σιδηροτροχιάς, προετοιμασία συγκόλλησης του άλλου άκρου

ΒΗΜΑ 5ο: Συγκόλληση της σιδηροτροχιάς στο δεύτερο άκρο

Μόλις επιτευχθεί το κατάλληλο διάκενο δ, εκτελείται η συγκόλληση.



Σχήμα 6 - Συγκόλληση της σιδηροτροχιάς στο δεύτερο άκρο

5.6.3.2 Επισκευή βλάβης σε συγκολλήσεις

5.6.3.2.1 Επισκευή βλάβης σε ηλεκτρικές συγκολλήσεις

Το παρόν αφορά θραύση ή άλλη βλάβη χωρίς θραύση.

α. Περίπτωση πλήρους θραύσης

Κατά την περίπτωση αυτή στην οποία εμφανίζεται από τις προτέρων κενό, αφαιρείται με κοπή ακριβώς στη θέση της συγκόλλησης και εκατέρωθεν αυτής, μήκος σιδηροτροχιάς S-1 [mm].

Ακολουθεί θέρμανση από τη μια πλευρά[5] της Σ.Σ.Σ. για την μείωση του κενού σε S [mm] και πραγματοποιείται η αλουμινοθερμική συγκόλληση κατά τα γνωστά. Ο έλεγχος για την διατήρηση του κενού S, σε όλη την διάρκεια της συγκόλλησης και μέχρι ικανοποιητικής ψύξης αυτής επιτυγχάνεται με χάραξη δύο γραμμών-αφετηριών, της μιας στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και της άλλης, κατ’ επέκταση της πρώτης σε στρωτήρα, που βρίσκεται σε απόσταση 0,50 m περίπου από τη συγκόλληση και προς την πλευρά της θερμαινόμενης περιοχής. Οι δύο αυτές χαραγές πρέπει να παραμένουν σε σύμπτωση μέχρι την αποπεράτωση της συγκόλλησης και ψύξη αυτής.

[5] Ισχύουν οι ίδιοι περιορισμοί, για τη θραύση όπως αυτοί της παραγράφου 5.10.3.

β. Περίπτωση άλλης βλάβης η οποία δεν προκάλεσε θραύση

Κατά την περίπτωση αυτή δεν υφίσταται κενό. Η εργασία μπορεί να απλοποιηθεί εφόσον ελεγχθεί η μετακίνηση της σιδηροτροχιάς εκατέρωθεν της συγκόλλησης που έχει υποστεί βλάβη.

Αυτή εκτελείται ως ακολούθως:

- Εξασφαλίζεται η σιδηροτροχιά, εκατέρωθεν της ελαττωματικής συγκόλλησης σε παρακείμενους στρωτήρες, με χάραξη γραμμών αφετηριών στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και κατ’ επέκταση επί του στρωτήρα.

- Τοποθετείται στη σιδηροτροχιά η συσκευή έλξης, κόβεται στη θέση της συγκόλλησης και αφαιρείται ποσότητα μετάλλου S-1 [mm].

- Ρυθμίζεται το κενό σε S [mm] με τη συσκευή έλξης και πραγματοποιείται στην συνέχεια η αλουμινοθερμική συγκόλληση κατά την διάρκεια της οποίας ελέγχεται η μη μετακίνηση της σιδηροτροχιάς βάσει της εξασφάλισης που έχει γίνει στους εκατέρωθεν στρωτήρες.

Εφ’ όσον εξασφαλισθεί η μη μετακίνηση της σιδ/χιάς χωρίς χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης αλλά μόνο με την συσκευή έλξης, τότε δεν απαιτείται στην συνέχεια ομαλοποίηση ή απελευθέρωση των τάσεων. Αντίθετα εφ’ όσον χρησιμοποιηθούν συσκευές θέρμανσης για την διατήρηση της ακινησίας της σιδηροτροχιάς στις θέσεις των αφετηριών, τότε απαιτείται ομαλοποίηση ή απελευθέρωση των τάσεων (παράγραφος 5.6.3.3 της παρούσας).

γ Εάν για οποιοδήποτε λόγο, δεν είναι δυνατή η εφαρμογή των μεθόδων που περιγράφονται προηγουμένως και για τις δύο περιπτώσεις α και β, τότε η βλάβη αποκαθίσταται με αφαίρεση τμήματος σιδηροτροχιάς, εκατέρωθεν της συγκόλλησης, ελάχιστου μήκους 6 m και εισαγωγή ενός νέου αποτμήματος σιδηροτροχιάς. Η εργασία εκτελείται σύμφωνα με αυτά που εκτίθενται στα προηγούμενα.

5.6.3.2.2 Επισκευή βλάβης σε αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις

Η επισκευή βλάβης σε αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις (θραύσεις, ρήγματα κ.λπ.) πραγματοποιείται με αφαίρεση τμήματος της Σ.Σ.Σ., ελάχιστου μήκους 6 m, που περιλαμβάνει την συγκόλληση που έχει υποστεί βλάβη και την εισαγωγή ενός αποτμήματος σιδηροτροχιάς, κατάλληλου μήκους, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται στα προηγούμενα.

5.6.3.3 Ομαλοποίηση των τάσεων

- Λόγω της θέρμανσης/ τάνυσης τοπικά κατά την επισκευή των βλαβών, δημιουργούνται αιχμές (συσσωρεύσεις) τάσεων που αν αφεθούν, υπάρχει κίνδυνος να προκαλέσουν παραμορφώσεων της γραμμής κατά τις περιόδους υψηλών θερμοκρασιών ή θραύσεων κατά τις περιόδους χαμηλών θερμοκρασιών.

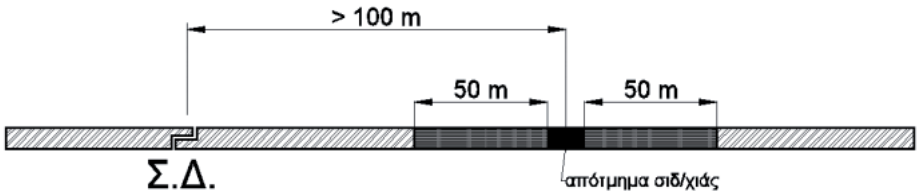
  Η απάλειψη της ανώμαλης κατανομής των τάσεων στις εν λόγω περιοχές, γίνεται με την ομαλοποίηση ή την απελευθέρωση των τάσεων.

- Η ομαλοποίηση πρέπει να πραγματοποιείται σε θερμοκρασία κοντά στην ουδέτερη θερμοκρασία το ταχύτερο δυνατό μετά την ψύξη των συγκολλήσεων και μόνο επί της τροχιοσειράς στην οποία έγινε η επισκευή.

- Η εργασία της ομαλοποίησης περιλαμβάνει την χαλάρωση των συνδέσμων, την τοποθέτηση της ράβδου επί κυλίστρων (η χρήση κυλίστρων δεν απαιτείται αν το προς ομαλοποίηση τμήμα είναι μικρότερο των 150 μέτρων), την κρούση της ράβδου με βαριά και στην συνέχεια την γρήγορη σύσφιγξη των συνδέσμων υπό σταθερά θερμοκρασία.

Διακρίνουμε τις παρακάτω τρεις περιπτώσεις ανάλογα με την θέση της θραύσης ή βλάβης (αντικατάστασης σιδηροτροχιάς) σε σχέση με το άκρο της Σ.Σ.Σ. (συσκευή διαστολής).

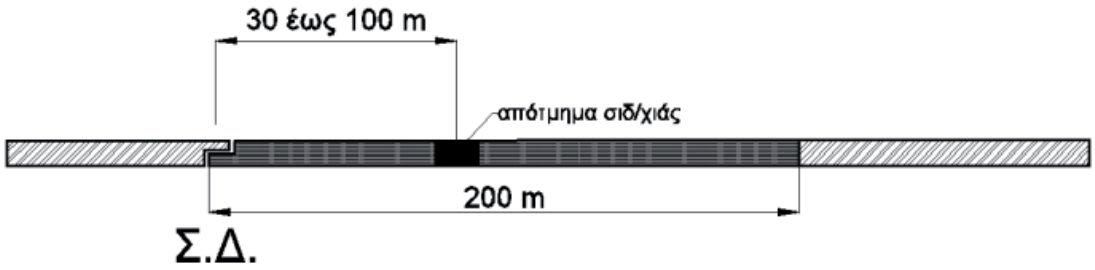
α. **Περίπτωση 1:** Σημείο αντικατάστασης σιδηροτροχιάς σε απόσταση > 100 m από το άκρο της Σ.Σ.Σ.



Σχήμα 7 - Σημείο θραύσης/αντικατάστασης σιδηροτροχιάς σε απόσταση >100 m από το άκρο της Σ.Σ.Σ.

Η ομαλοποίηση των τάσεων εκτελείται σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του εισαχθεντος αποτμήματος σιδηροτροχιάς.

β. **Περίπτωση 2:** Σημείο αντικατάστασης σιδηροτροχιάς σε απόσταση 30 έως 100 m από το άκρο της Σ.Σ.Σ.



Σχήμα 8 - Σημείο θραύσης/αντικατάστασης σιδηροτροχιάς σε απόσταση 30 - 100 m από το άκρο της Σ.Σ.Σ.

Σε αυτή την περίπτωση γίνεται:

- απελευθέρωση τάσεων σε μήκος 200 m από την Συσκευή Διαστολής (Σ.Δ.) και
- ρύθμιση της Σ.Δ.

γ. **Περίπτωση 3:** Σημείο αντικατάστασης σιδηροτροχιάς σε απόσταση < 30 m από το άκρο της Σ.Σ.Σ.



Σχήμα 9 - Σημείο θραύσης/αντικατάστασης σιδηροτροχιάς σε απόσταση < 30 m από το άκρο της Σ.Σ.Σ.

Σε αυτή την περίπτωση γίνεται μόνο ρύθμιση της Σ.Δ.

5.6.4 Επιτρεπόμενες ταχύτητες

Μετά την αποπεράτωση της επισκευής επιτρέπεται η κυκλοφορία με πλήρη ταχύτητα. Εάν όμως η θερμοκρασία ανέλθει στους 40°C, χωρίς να έχει εκτελεσθεί η ομαλοποίηση ή απελευθέρωση των τάσεων επιβάλλεται βραδυπορία 80 km/h.

5.6.5 Παραβάσεις

Εάν για οποιοδήποτε λόγο, δεν εφαρμοσθεί επακριβώς, κατά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής, ο βασικός όρος, σχετικά με την εισαγωγή στη γραμμή ίσης ποσότητας μετάλλου με αυτήν που έχει εξαχθεί τότε επιβάλλεται η πραγματοποίηση μερικής απελευθέρωσης (απελευθέρωση σε περιορισμένο μήκος) σύμφωνα με αυτά που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52.

5.7 Αλλαγές

Κατά τη συντήρηση των περιοχών των αλλαγών οι οποίες έχουν ενσωματωθεί σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. χωρίς Σ.Δ. (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10, ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται για τα ακόλουθα:

α. Θέση αντιοδευτικών

Η σωστή τοποθέτηση των αντιοδευτικών εξασφαλίζει την αποτελεσματικότητα της αγκύρωσης των συνεχών συγκολλημένων σιδηροτροχιών στους στρωτήρες των εκατέρωθεν της αλλαγής ευθύγραμμων τμημάτων μήκους 50 m το καθένα.

Κάθε χρόνο, σε θερμοκρασίες σιδηροτροχιών μεταξύ 23°C και 35°C θα βεβαιώνεται η σωστή τοποθέτηση των αντιοδευτικών και εάν είναι αναγκαίο θα επαναφέρονται στην σωστή θέση τα μετατοπισμένα αντιοδευτικά.

β. Έλεγχος του πρώτου αμφιδετούμενου αρμού του αποκλίνοντος κλάδου των αλλαγών των ενσωματωμένων σε Σ.Σ.Σ.

Στην αποκλίνουσα γραμμή της αλλαγής, είναι αναγκαίο να βεβαιώνεται ότι ο πρώτος αμφιδετούμενος αρμός δεν έχει παρεκκλίνει και ότι παρουσιάζει επαρκές άνοιγμα.

Η εξακρίβωση αυτή θα γίνεται κάθε χρόνο πριν από την έναρξη της θερινής περιόδου.

5.8 Συμβάντα – Αποκατάσταση γραμμής

5.8.1 Γενικά

Τα συμβάντα που αφορούν στις γραμμές με Σ.Σ.Σ. και χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης είναι κυρίως:

- Θραύσεις σιδηροτροχιών και συγκολλήσεων και
- Παραμορφώσεις της γραμμής

Σε όλες τις περιπτώσεις συμβάντων που μπορεί να έχουν συνέπειες στην ασφάλεια της κυκλοφορίας των συρμών, θα πρέπει αμέσως μετά τη διαπίστωσή τους, να επιβάλλεται βραδυπορία ή και στάθμευση των αμαξοστοιχιών. Στη συνέχεια θα πρέπει να ενημερώνεται το αρμόδιο προσωπικό του Δ.Υ και να ακολουθείται η προβλεπόμενη διαδικασία.

5.8.2 Θραύσεις

5.8.2.1 Γενικά

Το παρόν αναφέρεται στις θραύσεις των σιδηροτροχιών και στη διαδικασία αντικατάστασής τους. Πιο συγκεκριμένα, αρχικώς περιγράφεται το φαινόμενο της θραύσης σιδηροτροχιών σε γραμμές με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές, με ειδική αναφορά στα πιθανά αίτια. Εν συνεχεία, καθορίζονται τα ληπτέα μέτρα από το προσωπικό γραμμής, προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφάλεια της κυκλοφορίας των

αμαξοστοιχιών και η διαδικασία προσωρινής και οριστικής αποκατάστασης της θραύσης. Τέλος περιγράφεται η διαδικασία αντικατάστασης των σιδηροτροχιών και της ομαλοποίησης των τάσεων. Επισημαίνεται ιδιαιτέρως ότι η παρούσα οδηγία δεν αφορά την θραύση και αντικατάσταση τμημάτων συσκευών γραμμής, όπως αλλαγές τροχιάς, διασταυρώσεις και συσκευές διαστολής, για τις οποίες ισχύουν ειδικές διατάξεις καθοριζόμενες από τον κατασκευαστή.

5.8.2.2 Αιτία θραύσης σιδηροτροχιών σε γραμμές Σ.Σ.Σ.

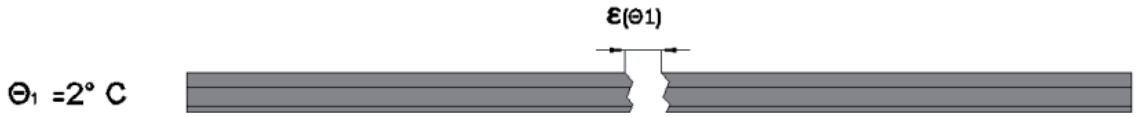
Στην σιδηροτροχιά αναπτύσσονται τάσεις λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών, λόγω πέδησης των συρμών, λόγω εξαναγκασμένης αλλαγής της θέσης της σχάρας της γραμμής οριζοντιογραφικά ή/ και υψομετρικά (π.χ. μετά από εργασίες υπογόμωσης) κ.λπ.

Μεγάλες τάσεις λόγω των θερμοκρασιακών μεταβολών υπάρχουν ειδικά εάν η σύσφιξη της σιδηροτροχιάς κατά την στρώση έχει γίνει σε υψηλές θερμοκρασίες. Έτσι, τον χειμώνα με χαμηλές θερμοκρασίες είναι δυνατόν να υπάρξει θραύση της σιδηροτροχιάς.

Μέσω της απελευθέρωσης των τάσεων επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση των τάσεων που οφείλονται στις θερμοκρασιακές μεταβολές από το περιβάλλον.

Όταν στην σιδηροτροχιά αναπτύσσονται πολύ μεγάλες (εφελκυστικές) τάσεις, που ξεπερνούν την αντοχή της σιδηροτροχιάς, τότε η σιδηροτροχιά θραύεται (σπάει) και δημιουργείται διάκενο $\varepsilon_{(\Theta 1)}$ το οποίο αντιστοιχεί σε θερμοκρασία Θ_1.

Στο παράδειγμα στο Σχήμα 10 έχουμε λόγω της θραύσης διάκενο εύρους 8 cm σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς 2°C.



Σχήμα 10 - Παράδειγμα διάκενου $\varepsilon_{(\Theta 1)}$=8 cm μετά από θραύση της σιδηροτροχιάς σε θερμοκρασία 2°C

Οι εμφανιζόμενες θραύσεις στις σιδηροτροχιές χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- θραύσεις που οφείλονται στην κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς
- θραύσεις από άλλα αίτια και κυρίως λόγω της κυκλοφορίας των αμαξοστοιχιών
- θραύσεις συγκολλήσεων (αστοχία υλικού, κακή εκτέλεση, κ.λπ.).

5.8.2.3 Ληπτέα μέτρα σε περίπτωση θραύσης σιδηροτροχιάς

5.8.2.3.1 Γενικά

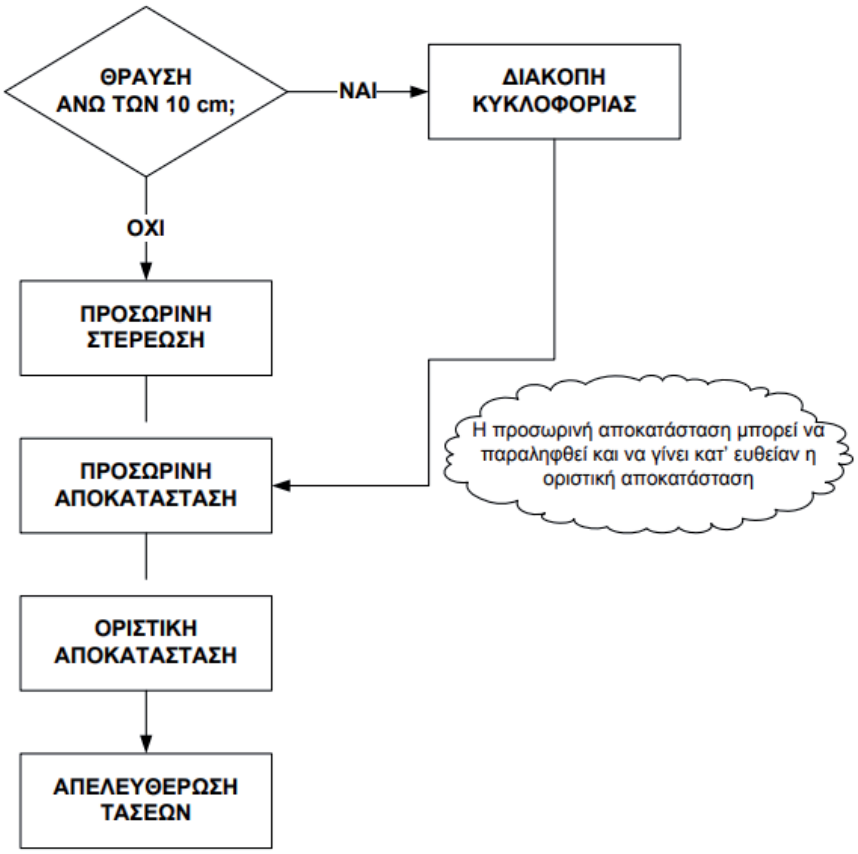
Όταν διαπιστωθεί θραύση σιδηροτροχιάς λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Λαμβάνονται ειδικά μέτρα σε ηλεκτροκινούμενες γραμμές (βλέπε παράρτημα Β)
  - Διακόπτεται η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών, για να αποφευχθούν εκτροχιασμοί.
  - Στερεώνεται προσωρινά η θέση της θραύσης.
  - Τίθεται βραδυπορία 10 km/h και επιτρέπεται η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών εφ’ όσον το διάκενο της θραύσης είναι ≤ 10 cm, ή διακόπτεται η κυκλοφορία, εφ’ όσον το διάκενο της θραύσης είναι > 10 cm μέχρι την αποκατάσταση της θραύσης (προσωρινή ή οριστική).

- Επιτηρείται συνεχώς η περιοχή της θραύσης από το προσωπικό συντήρησης της γραμμής μέχρι την προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης.

- Επιβάλλεται η βλάβη να αποκατασταθεί γρήγορα, για να αυξηθεί το όριο της βραδυπορίας και στη συνέχεια αυτή να καταργηθεί.

- Η αποκατάσταση της βλάβης μπορεί να είναι προσωρινή ή οριστική, ανάλογα με τις συνθήκες θερμοκρασίας και τα διαθέσιμα μέσα.



Σχήμα 11 - Σχηματική απεικόνιση βασικών ενεργειών σε περίπτωση θραύσης

Σύμφωνα με το Σχήμα 11 παραπάνω, οι επιβαλλόμενες βραδυπορίες ανάλογα με το είδος της θραύσης είναι ως εξής:

- Στην προσωρινή στερέωση επιβάλλεται βραδυπορία 10km/h.

- Στην προσωρινή αποκατάσταση επιβάλλεται βραδυπορία 60km/h

- Μετά την οριστική αποκατάσταση (πριν την ομαλοποίηση των τάσεων), γίνεται αύξηση του ορίου ταχύτητας κατά την κρίση του αρμόδιου προσωπικού (λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα στοιχεία της συγκεκριμένης γραμμής) και τέλος

- Μετά την ομαλοποίηση των τάσεων γίνεται άρση της βραδυπορίας και επαναφορά του αρχικού ορίου ταχύτητας της γραμμής.

5.8.2.3.2 Ενέργειες του προσωπικού γραμμής σε περίπτωση θραύσης

- Ο φύλακας της γραμμής ή οποιοδήποτε όργανο συντήρησης, όταν διαπιστώσει μια θραύση οφείλει να:
  - σταθμεύσει την πρώτη διερχόμενη αμαξοστοιχία
  - ενημερώσει μέσω του ραδιοτηλεφώνου της αμαξοστοιχίας τους εκατέρωθεν σταθμούς και μέσω αυτών να γνωστοποιηθεί το γεγονός στο Τμήμα Γραμμής και να επιβληθεί βραδυπορία 10 km/h
  - ειδοποιήσει τον Εργοδηγό Γραμμής και τον Αρχιτεχνίτη.
- Ο Αρχιτεχνίτης, μόλις ειδοποιηθεί, μεταβαίνει στο σημείο της θραύσης με τα απαραίτητα εφόδια και ενεργεί ως εξής:
  - Προβαίνει στην προσωρινή στερέωση της θραύσης (όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 5.6.3 της παρούσας).
  - Επιτρέπει τη διέλευση των αμαξοστοιχιών με ταχύτητα 10 km/h (εφόσον το διάκενο στο σημείο θραύσης είναι μικρότερο από 10 cm)
  - Κανονίζει να φυλάσσεται συνεχώς από ένα εργάτη της ομάδας το σημείο της θραύσης μέχρι να αποκατασταθεί προσωρινά η βλάβη.
  - Μεριμνά για την τοποθέτηση σημάτων βραδυπορίας.
- Ο Εργοδηγός Γραμμής μόλις ειδοποιηθεί δίνει προσωρινή βραδυπορία 10 km/h και μεταβαίνει, όσο το δυνατό συντομότερα, στο σημείο ενεργώντας ως εξής:
  - Ελέγχει την προσωρινή στερέωση που έκανε ο Αρχιτεχνίτης.
  - Διαπιστώνει την λήψη μέτρων από τον Αρχιτεχνίτη, για τη συνεχόμενη φύλαξη του σημείου θραύσης και την τοποθέτηση σημάτων βραδυπορίας.
  - Προσπαθεί να εξακριβώσει τα αίτια της θραύσης και μεριμνά για την αποκατάσταση, προσωρινή ή οριστική, της βλάβης.
- Ο Τμηματάρχης Γραμμής (ή οι διπλωματούχοι ή πτυχιούχοι μηχανικοί του Τμήματος) μόλις ειδοποιηθεί και, εφ’ όσον αυτό κριθεί απαραίτητο, μεταβαίνει, όσο το δυνατό συντομότερα, στο σημείο ενεργώντας ως εξής:
  - Ελέγχει όλα τα μέτρα ασφαλείας που ελήφθησαν (προσωρινή στερέωση, βραδυπορία, συνεχή φύλαξη κ.λπ.).
  - Διαπιστώνει, κατόπιν επισταμένης εξέτασης, τα αίτια της θραύσης.
  - Αν οι συνθήκες δεν επιτρέπουν οριστική αποκατάσταση σε σύντομο χρονικό διάστημα, επιλέγει την καταλληλότερη μέθοδο για την προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης.
  - Ο Τμηματάρχης Γραμμής μετά από την προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης, δίνει εντολή για την αύξηση του ορίου βραδυπορίας από 10 km/h στην κατά την κρίση του επιτρεπόμενη ταχύτητα (συνυπολογίζοντας την κατάσταση της υποδομής, την δρομολογιακή ταχύτητα και τις λοιπές τοπικές συνθήκες).
  - Ακολούθως μεριμνά για την, κατά το δυνατόν ταχύτερη, οριστική αποκατάσταση της θραύσης.

5.8.2.3.3 Επιτήρηση θραύσης συγκόλλησης που έχει αποκατασταθεί προσωρινά

- Καθημερινά επιθεωρείται η προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης από ένα στέλεχος της ομάδας κατά τη διέλευση των αμαξοστοιχιών, για να διαπιστωθεί η καλή σύσφιξη και στερέωση των αμφιδέσεων με βλήτρα και συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες), καθώς και της καλής υπογόμωσης των στρωτήρων στην περιοχή της προσωρινής αποκατάστασης.

- Ομοίως πρέπει να επιθεωρείται η όλη κατάσταση της γραμμής (υψομετρική, οριζοντιογραφική, διατομή έρματος, σύσφιξη συνδέσμων κ.τλ..), στην περιοχή της προσωρινής αποκατάστασης και να αίρονται όλες οι τυχούσες ανωμαλίες.

5.8.2.4 Μήκος αποκατάστασης αναλόγως αίτιου θραύσης

5.8.2.4.1 Θραύσεις που οφείλονται στην κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς

Στην περίπτωση που η βλάβη οφείλεται στην κακή ποιότητα του μετάλλου, απαιτείται αντικατάσταση ολόκληρης της σιδηροτροχιάς.

Η νέα σιδηροτροχιά θα πρέπει να είναι αφ’ ενός μεν του ίδιου τύπου, αφ’ ετέρου να έχει παρόμοια πλαγιοφθορά με τις υπόλοιπες σιδηροτροχιές.

5.8.2.4.2 Θραύσεις από αλλά αίτια (κυρίως λόγω της κυκλοφορίας των αμαξοστοιχιών)

Αν η βλάβη οφείλεται σε άλλα αίτια (π.χ. κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών ή βλάβες στις συγκολλήσεις), η αντικατάσταση περιορίζεται στο βλαβέν μήκος της σιδηροτροχιάς.

5.8.2.5 Προσωρινή στερέωση στη θέση θραύσης

Η προσωρινή στερέωση έχει ως σκοπό την ταχεία αποκατάσταση της γραμμής, για να καταστεί δυνατή η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών με βραδυπορία 10 km/h.

Το είδος των εργασιών της προσωρινής στερέωσης εξαρτάται από το μέγεθος του διακένου της θραύσης.

5.8.2.5.1 Διάκενο έως 6 cm

- Τοποθετείται ένα ζευγάρι αμφιδετών στη θέση θραύσης.

- Οι αμφιδέτες στερεώνονται με δύο συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες), αφού απαγορεύεται η διάτρηση της σιδηροτροχιάς[6].

5.8.2.5.2 Διάκενο από 6 έως 10 cm

- Τοποθετείται ένα ζευγάρι αμφιδετών στη θέση θραύσης.

- Οι αμφιδέτες στερεώνονται με δύο συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες), αφού απαγορεύεται η διάτρηση της σιδηροτροχιάς[7].

- Εισάγεται κάλος (φέτα) από σιδηροτροχιά

---

[6] Η διάτρηση απαγορεύεται, διότι αν η θραύση οφείλεται σε ελαττωματικότητα του μετάλλου, αυτό θα δημιουργούσε ευνοϊκές συνθήκες για να προκληθεί νέα θραύση.

[7] Η διάτρηση απαγορεύεται, διότι αν η θραύση οφείλεται σε ελαττωματικότητα του μετάλλου, αυτό θα δημιουργούσε ευνοϊκές συνθήκες για να προκληθεί νέα θραύση.

- Τοποθετείται ένα ξύλινο τεμάχιο στρωτήρα (τάκος) κάτω από τη θραύση και μεταξύ των δύο στρωτήρων. Αν η θραύση βρίσκεται πολύ κοντά σε στρωτήρα, τότε δεν χρησιμοποιούμε τάκο, αλλά μετακινούμε το στρωτήρα, ώστε αυτός να βρεθεί κάτω από τη θέση θραύσης.

- Αποκαθίσταται η κανονική σύσφιξη των συνδέσμων σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του σημείου θραύσης (στις σήραγγες δεν απαιτείται τέτοια εργασία).

5.8.2.5.3 Διάκενο άνω των 10 cm

- Εάν το διάκενο από την θραύση είναι > 10 cm, διακόπτεται η κυκλοφορία των συρμών, μέχρι την προσωρινή ή οριστική αποκατάσταση (όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 5.8.2.3 της παρούσας).

5.8.2.6 Προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης

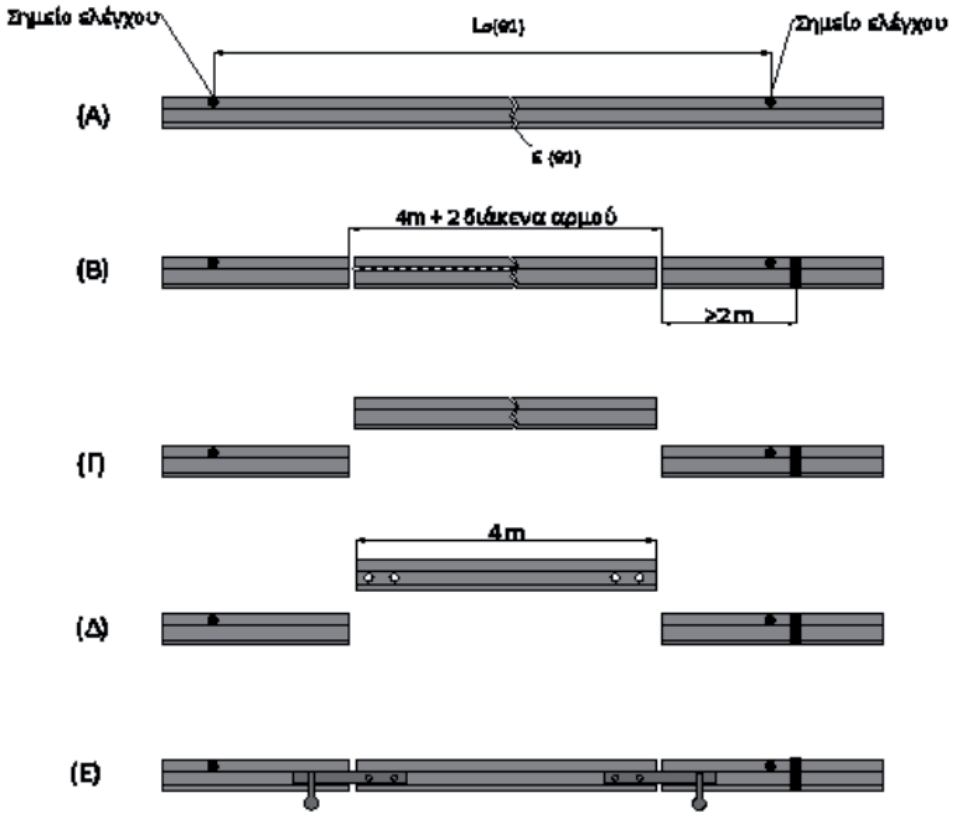
Η προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης έχει σκοπό:

- την **αύξηση του ορίου βραδυπορίας** σε αναμονή της οριστικής αποκατάστασης, όταν αυτή προβλέπεται ότι θα καθυστερήσει, είτε λόγω μη ύπαρξης των κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας, είτε λόγω έλλειψης των αναγκαίων μέσων (συγκρότημα θέρμανσης των σιδηροτροχιών, συνεργείο συγκόλλησης κ.λπ.).

- την **άρση της διακοπής της κυκλοφορίας**, σε περίπτωση διακένου άνω των 10 cm.

Λαμβάνονται ειδικά μέτρα σε περιοχές ηλεκτροκινούμενων γραμμών.

Σχηματικά, οι εργασίες προσωρινής αποκατάστασης δίδονται στο Σχήμα 12:



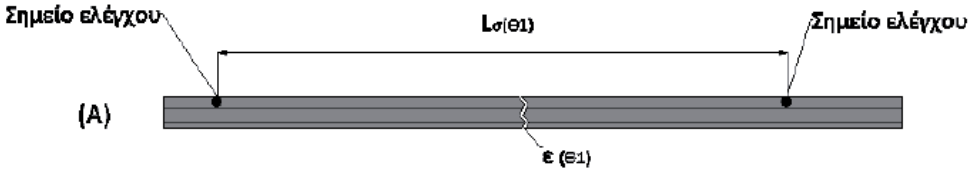
Σχήμα 12 - Εργασίες προσωρινής αποκατάστασης

Αναλυτικά οι εργασίες προσωρινής αποκατάστασης εκτελούνται ως εξής:

ΒΗΜΑ 1ο: Τοποθέτηση σημείων ελέγχου

Τοποθέτηση δύο σημείων ελέγχου στην σιδηροτροχιά εκατέρωθεν της θραύσης, και σε απόσταση μεγαλύτερη από το προς εισαγωγή στην οριστική αποκατάσταση τμήμα σιδηροτροχιάς (π.χ. 6,5 m).

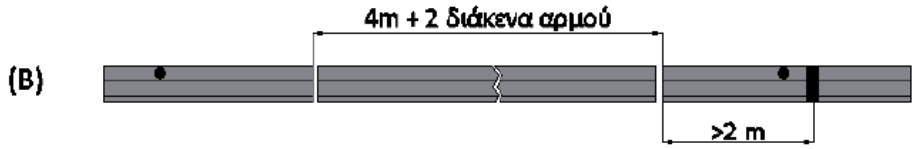
Η απόσταση των σημείων ελέγχου στην συγκεκριμένη θερμοκρασία Θ1 είναι L $\sigma_{(\Theta 1)}$.



Σχήμα 13 - Τοποθέτηση σημείων ελέγχου

ΒΗΜΑ 2ο: Αφαίρεση βλαβέντος τμήματος σιδηροτροχιάς

Η θραυσμένη σιδηροτροχιά κόβεται με οξυγόνο ή με πριόνι σε μήκος όσο το προς εισαγωγή απότμημα σιδηροτροχιάς (π.χ. 4 m) + πρόβλεψη για το διάκενο αρμού σύμφωνα με τον Πίνακα 2 και κατά τέτοιο τρόπο που κάθε σημείο κοπής να απέχει τουλάχιστον 2m από την πλησιέστερη συγκόλληση.



Σχήμα 14 - Αποκοπή της σιδηροτροχιάς για την εισαγωγή αποτμήματος (κουπονιού)

ΒΗΜΑ 3ο: Απομάκρυνση βλαβέντος τμήματος σιδηροτροχιάς

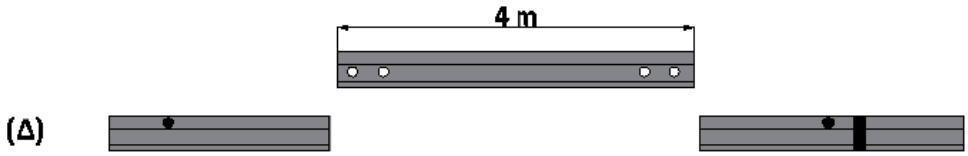
Εξάγεται και απομακρύνεται το βλαβέν τμήμα της σιδηροτροχιάς που αποκόπηκε.



Σχήμα 15 - Απομάκρυνση βλαβέντος τμήματος σιδηροτροχιάς

ΒΗΜΑ 4ο: Προσκόμιση κουπονιού (4 m)

Προσκομίζεται απότμημα σιδηροτροχιάς (κουπόνι) μήκους 4m περίπου, το οποίο θα φέρει στα άκρα του κανονικές οπές αμφίδεσης για να στερεωθεί στις εκατέρωθεν σιδηροτροχιές με προσωρινή αμφίδεση.



Σχήμα 16 - Προσκόμιση κουπονιού 4 m

ΒΗΜΑ 5ο: Εισαγωγή κουπονιού 4 m

Ακολούθως τοποθετούνται οι αμφιδέτες, οι οποίοι στερεώνονται από την μεν πλευρά του κουπονιού με βλήτρα ή με συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες), από την άλλη δε πλευρά με συνδέσμους σύσφιξης.

Ο Πίνακας 2 δίνει τις τιμές των διακένων που πρέπει να υπάρχουν σε κάθε αρμό, κατά την τοποθέτηση του κουπονιού των 4 m.



Σχήμα 17 - Εισαγωγή κουπονιού 4 m

Κατά την προσωρινή αποκατάσταση θα πρέπει να σημειώνονται:

- Το μέγεθος του διακένου $\varepsilon_{(\theta 1)}$
- Η απόσταση $L\sigma_{(\theta 1)}$ των σημείων ελέγχου

Πίνακας 2 - Τιμές των διακένων που πρέπει να υπάρχουν σε κάθε αρμό, κατά την τοποθέτηση του κουπονιού των 4 m

ΧΕΙΜΩΝΑΣ (Δεκέμβριος-Φεβρουάριος) Διάκενο ζ=15-θ/2		**ΑΝΟΙΞΗ - ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ (Μάρτιος-Απρίλιος) (Οκτώβριος-Νοέμβριος) Διάκενο ζ=20-θ/2**		**ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ (Μάιος-Σεπτέμβριος) Διάκενο ζ=30-θ/2**	
Θερμοκρασία (θ) κατά την τοποθέτηση	**Διάκενο σε mm**	**Θερμοκρασία (θ) κατά την τοποθέτηση**	**Διάκενο σε mm**	**Θερμοκρασία (θ) κατά την τοποθέτηση**	**Διάκενο σε mm**
-14	22	-4	22	16	22
-12	21	-2	21	18	21
-10	20	0	20	20	20
-8	19	2	19	22	19
-6	18	4	18	24	18
-4	17	6	17	26	17
-2	16	8	16	28	16
0	15	10	15	30	15
2	14	12	14	32	14
4	13	14	13	34	13
6	12	16	12	36	12
8	11	18	11	38	11
10	10	20	10	40	10
12	9	22	9	42	9
14	8	24	8	44	8
16	7	26	7	46	7
18	6	28	6	48	6
20	5	30	5	50	5
22	4	32	4	52	4
24	3	34	3	54	3
26	2	36	2	56	2
28	1	38	1	58	1
30	0	40	0	60	0

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Στις σήραγγες, ανεξαρτήτως εποχής τίθεται διάκενο ζ=15-θ/2. Η θερμοκρασία θ είναι της σιδηροτροχιάς (και όχι του περιβάλλοντος) και μετράται σε βαθμούς Κελσίου.

5.8.2.7 Οριστική αποκατάσταση της θραύσης

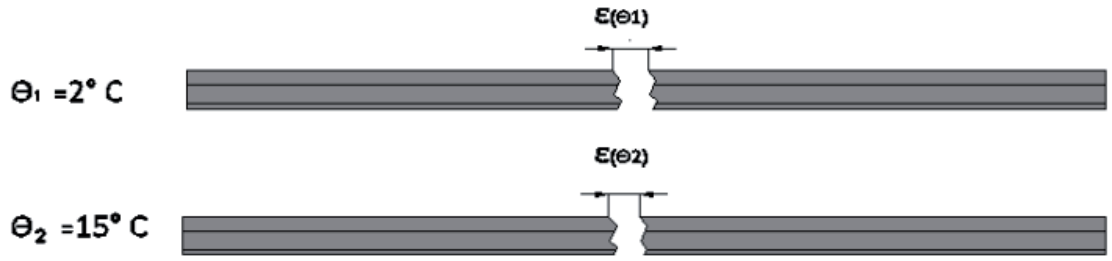
Η πλήρης αποκατάσταση της θραύσης γίνεται με την εισαγωγή αποτμήματος σιδηροτροχιάς (κουπονιού) και την συγκόλληση αυτού με την υπόλοιπη σιδηροτροχιά.

Η οριστική αποκατάσταση της θραύσης γίνεται όταν υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις, π.χ. όταν η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς επιτρέπει την εκτέλεση της συγκόλλησης.

Γενικά ισχύει ο κανόνας «προσθέτουμε ποσότητα (μήκος) σιδηροτροχιάς αντίστοιχο με το μέγεθος του διακένου». Όμως προσοχή: το διάκενο εξαρτάται από την τρέχουσα θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς.

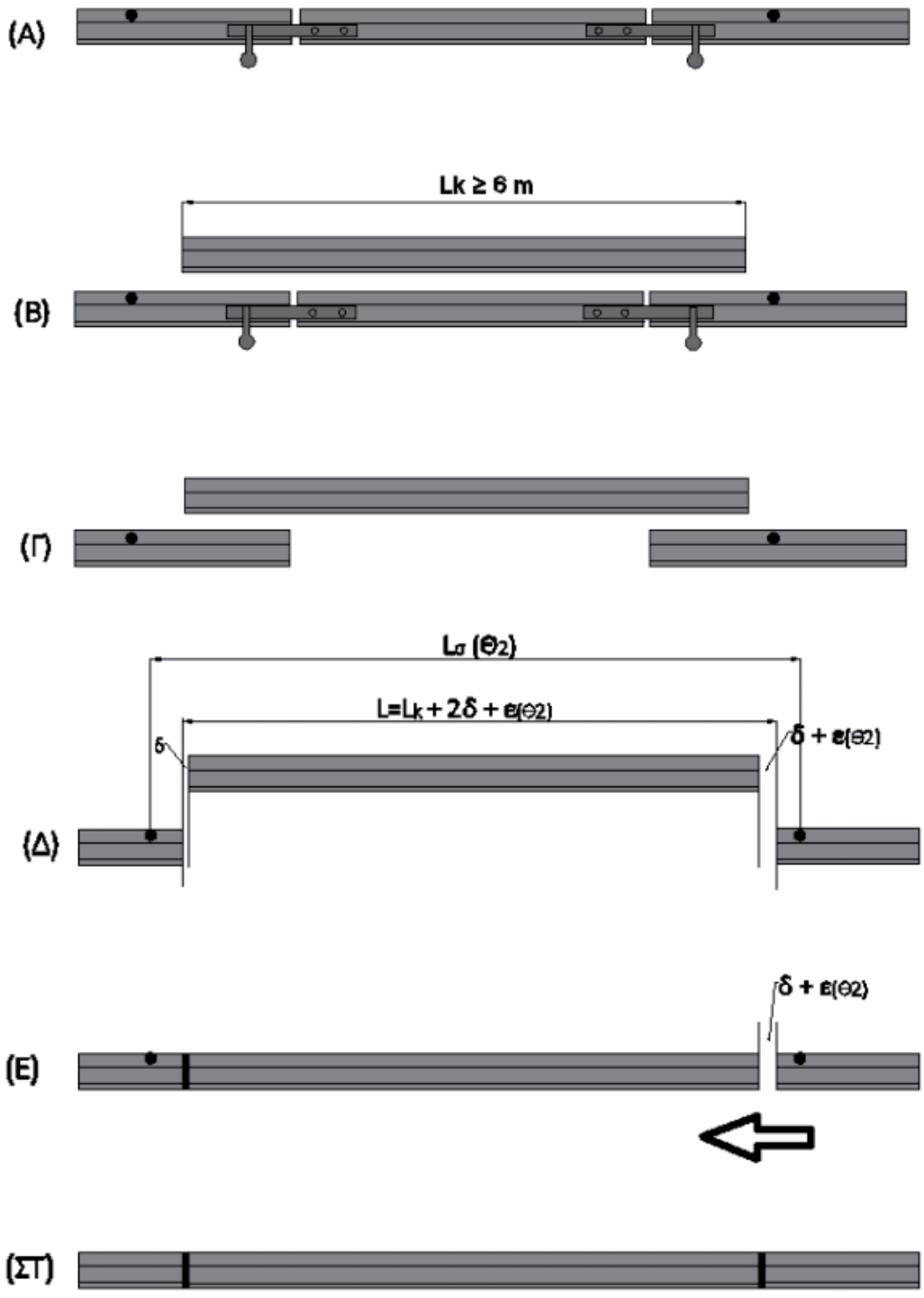
Όταν γίνει η εκτέλεση αυτής της εργασίας, θα έχουμε μεταβολή θερμοκρασίας, και επομένως μεταβολή του διακένου τα θραύσης. Το νέο διάκενο θα είναι $\varepsilon_{(\Theta 2)}$.

Στο παράδειγμα μας, το διάκενο από $\varepsilon_{(\Theta 1)}$= 8 cm σε θερμοκρασία $\Theta_1 = 2^0$ C, θα είναι $\varepsilon_{(\Theta 2)}$ = 5 cm σε θερμοκρασία $\Theta_2 = 15\ ^o$ C (βλ. Σχήμα 18)



Σχήμα 18 - Παράδειγμα διάκενου 10 cm σε θερμοκρασία 10 ° C

Σχηματικά, οι εργασίες οριστικής αποκατάστασης δίδονται στο Σχήμα 19:

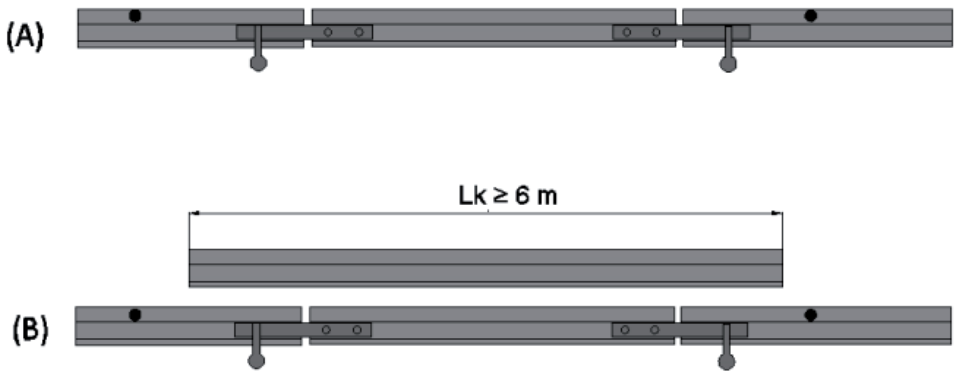


Σχήμα 19 - Αποκατάσταση θραύσης

Αναλυτικά οι εργασίες οριστικής αποκατάστασης εκτελούνται ως εξής:

ΒΗΜΑ 1ο: Προσκόμιση αποτμήματος σιδηροτροχιάς κατάλληλου μήκους $L_κ$

Προσκομίζεται νέο απότμημα μήκους Lκ = 6 m (ή άλλου μεγαλύτερου μήκους).



Σχήμα 20 - Προσκόμιση αποτμήματος σιδηροτροχιάς κατάλληλου μήκους $L_κ$

ΒΗΜΑ 2ο: Αφαίρεση αποτμήματος σιδηροτροχιάς 4 m

Αφαιρείται το απότμημα των 4 m της προσωρινής αποκατάστασης.



Σχήμα 21 - Αφαίρεση αποτμήματος σιδηροτροχιάς 4 m

ΒΗΜΑ 3ο: Κοπή της υφιστάμενης σιδηροτροχιάς για την εισαγωγή του οριστικού αποτμήματος

1) Μετράμε την απόσταση των σημείων ελέγχου $Lσ_{(Θ2)}$ και την συγκρίνουμε με την αρχική απόσταση $L_{σ(Θ1)}$.

2) Η διαφορά $ΔL = L_{σ(Θ1)} - L_{σ(Θ2)}$ δίδει την μεταβολή του εύρους του διακένου της θραύσης, που ισούται με την μεταβολή του μήκους των σιδηροτροχιών εκατέρωθεν της θραύσης μεταξύ της χρονικής στιγμής της θραύσης και της στιγμής της αποκατάστασης.

3) Επομένως το αρχικό διάκενο $ε_{(Θ1)}$ μεταβλήθηκε κατά ΔL και είναι πλέον $ε_{(Θ2)}$:

$$ε_{(Θ2)} = ε_{(Θ1)} - ΔL \text{ όπου}$$

$$ΔL = L_{σ(Θ1)} - L_{σ(Θ2)}$$

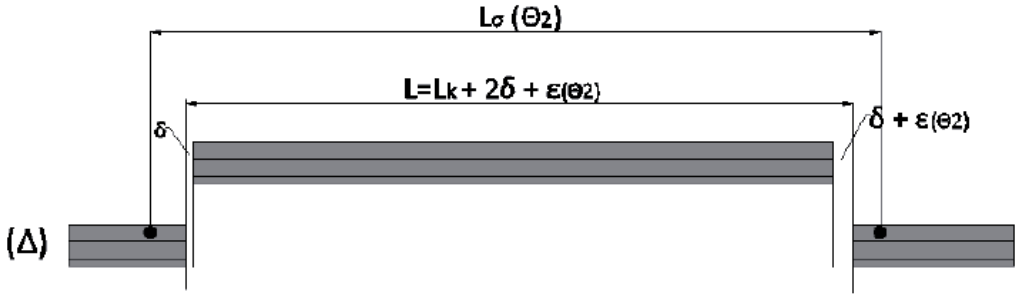
Παράδειγμα:

- Κατά την αρχική θραύση σε θερμοκρασία $Θ_1$ =2ο C η απόσταση των σημείων ελέγχου ήταν $L_{σ(Θ1)}$ = 7,08 cm.

- Κατά την οριστική αποκατάσταση σε θερμοκρασία Θ2 = 15ο C η απόσταση των σημείων ελέγχου ήταν $L_{σ(Θ2)}$ = 7,05 cm
- Επομένως το διάκενο λόγω της ανόδου της θερμοκρασίας μειώθηκε κατά 3 cm (ΔL = $L_{σ(Θ1)}$ - $L_{σ(Θ2)}$ = 7,08 – 7,05 m = 0,03 m = 3 cm)
- Το νέο διάκενο $ε_{(Θ2)}$= $ε_{(Θ1)}$ – ΔL = 8 - 3 = 5 cm

4) Κόβουμε την υφιστάμενη σιδηροτροχιά σε μήκος L = LK + 2δ + $ε_{(Θ2)}$ όπου δ το διάκενο της συγκόλλησης

Στο παράδειγμα θα είναι [cm]: L = 600 + 2 * 1,9 + 5 = 608,8 cm



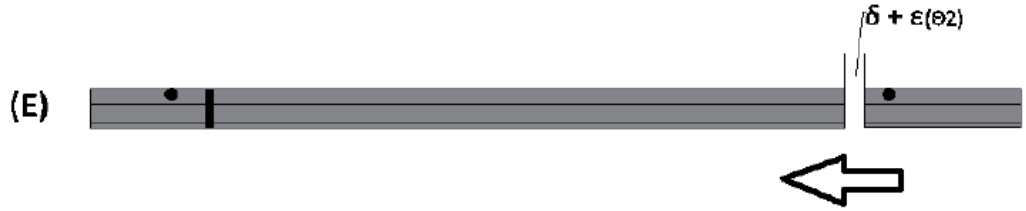
Σχήμα 22 - Κοπή της υφιστάμενης σιδηροτροχιάς για την εισαγωγή του οριστικού αποτμήματος

ΒΗΜΑ 4ο: Συγκόλληση του αποτμήματος στο ένα άκρο – έλξη της σιδηροτροχιάς στο άλλο άκρο

1) Το απότμημα συγκολλάται με την υφιστάμενη σιδηροτροχιά στο ένα άκρο.

2) Στο άλλο άκρο, έλκεται η υφιστάμενη σιδηροτροχιά προς το απότμημα με συσκευή θέρμανσης ή υδραυλικό εντατήρα, έως ότου επιτευχτεί διάκενο δ για την εκτέλεση της 2ης συγκόλλησης.

Για την διασφάλιση του σωστού διακένου τοποθετείται κάλος (φέτα) καταλλήλου πάχους μεταξύ των δύο σιδηροτροχιών.



Σχήμα 23 - Συγκόλληση του ενός άκρου του αποτμήματος, προετοιμασία συγκόλλησης του άλλου άκρου

ΒΗΜΑ 5ο: Συγκόλληση του αποτμήματος στο δεύτερο άκρο

Μόλις επιτευχθεί το κατάλληλο διάκενο δ, εκτελείται η συγκόλληση.



Σχήμα 24 - Συγκόλληση του αποτμήματος στο δεύτερο άκρο

5.8.3 Παραμορφώσεις της γραμμής[8]

Αμέσως μόλις διαπιστωθεί παραμόρφωση ή διαπίστωση περιοχών με βυθιζόμενους στρωτήρες (κενά κάτω από τους στρωτήρες), ιδίως όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή, επιβάλλεται η άμεση στάθμευση των αμαξοστοιχιών ή επιβολή βραδυπορίας με σημείο έναρξης πριν την ασταθή περιοχή.

Αμέσως μόλις ο Εργοδηγός Γραμμής λάβει γνώση της παραμόρφωσης, οφείλει να πληροφορήσει σχετικώς τον Τμηματάρχη Μηχανικό και να μεταβεί αμέσως επί τόπου του συμβάντος.

Ο Τμηματάρχης Μηχανικός οφείλει ομοίως να μεταβεί επί τόπου και να ενημερώσει τη Διεύθυνση Γραμμής, με τους οποίους και θα συνεννοηθεί το ταχύτερο για να προβούν σε εξέταση των συνθηκών κάτω από τις οποίες προκλήθηκε το συμβάν και να λάβουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την επανάληψη της κανονικής κυκλοφορίας των αμαξοστοιχιών.

Απαιτείται η άμεση πραγματοποίηση μιας μέτρησης της γενομένης παραμόρφωσης της γραμμής. Συνιστάται η λήψη μερικών χαρακτηριστικών φωτογραφιών και αν είναι δυνατό στις σοβαρότερες περιπτώσεις, παραμορφώσεις που ήταν η αιτία για έναν εκτροχιασμό για παράδειγμα, η λήψη αεροφωτογραφιών.

Πριν την έναρξη των εργασιών αποκατάστασης της παραμόρφωσης, επιβάλλεται η λήψη των παρακάτω στοιχείων:

- Αποτύπωση σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος, της περιοχής που παραμορφώθηκε (βέλη, υπερυψώσεις, υποχώρηση στρωτήρων).
- Μέτρηση του διακένου των συσκευών διαστολής που περικλείουν την εν λόγω περιοχή.
- Μέτρηση της θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς.
- Μέτρηση της σύσφιξης των συνδέσμων και της διατομής του έρματος.

Μετά τη λήψη των παραπάνω στοιχείων εκτελείται η εργασία περιορισμού της παραμόρφωσης λαμβάνοντας υπ’ όψιν τις ακόλουθες οδηγίες:

- Οι πρώτες διαπιστώσεις που αφορούν μία παραμόρφωση πρέπει να γίνουν γνωστές το ταχύτερο δυνατό στην Υπηρεσία Γραμμής, η οποία ενημερώνει εν συνεχεία πληρέστερα τον Διαχειριστή Υποδομής, ο οποίος αποφασίζει για την συνέχιση της εξέτασης των αιτίων που προκάλεσαν την παραμόρφωση.
- Κατά την διάρκεια των τριών ημερών, που ακολουθούν το συμβάν, ο Εργοδηγός οφείλει να συμπληρώσει το δελτίο πληροφοριών μετά την εξέταση όλων των δυνατών αιτίων.
- Αν δεν αποκλείεται περίπτωση αιτίου παραμόρφωσης από τροχαίο υλικό, πρέπει το συμβάν να γίνει γνωστό στην Αρμόδια Αρχή Τροχαίου Υλικού. Επιβάλλεται τότε να επαληθευθεί αν η κυκλοφορία των προηγουμένων αμαξοστοιχιών πραγματοποιήθηκε κάτω από κανονικές συνθήκες.
- Στην περίπτωση αυτή πρέπει να διενεργηθούν εκτεταμένες επιθεωρήσεις της γραμμής ανάντη της παραμορφωμένης περιοχής, για να ελεγχθεί αν οι σύνδεσμοι υπέστησαν βλάβη από ελαττωματική κυκλοφορία και ότι δεν υπάρχουν σιδηροτροχιές που έχουν πάθει βλάβη εξαιτίας αυτής.

5.8.3.1 Εργασίες 2ης κατηγορίας, κατά τον προσδιορισμό της παραγράφου 5.2.2 που έχουν εκτελεσθεί πρόσφατα.

α. Παραμόρφωση ≤ 2 cm(μετρώντας την σε σχέση με μήκος 16 m).

1) Επιτρέπεται η διέλευση των αμαξοστοιχιών με ταχύτητα 10 km/h.

---

[8] βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10

2) Αναμένεται η πτώση της θερμοκρασίας κάτω από την θερμοκρασία αναφοράς. Τοποθετείται τότε η γραμμή στην θέση της, τακτοποιείται υψομετρικά με φορητά μηχανήματα υπογόμωσης όπως επίσης και οριζοντιογραφικά. Επίσης λαμβάνεται υπόψη:

   - στην περίπτωση που η παραμόρφωση είναι σε απόσταση μεγαλύτερη των 150 m από μια Σ.Δ., πραγματοποιείται μία ομαλοποίηση των τάσεων, με χαλάρωση των συνδέσμων σε μήκος 50 m εκατέρωθεν της περιοχής παραμόρφωσης.

   - στην περίπτωση που η παραμόρφωση είναι σε απόσταση μικρότερη των 150 m από μια Σ.Δ.., χαλαρώνονται και στην συνέχεια συσφίγγονται εκ νέου οι σύνδεσμοι μόνο στο παραμορφωμένο μήκος, και ελέγχεται η σύσφιγξη των συνδέσμων σε μήκος 50 m τουλάχιστον εκατέρωθεν της περιοχής παραμόρφωσης.

   - Σε αμφότερες τις περιπτώσεις της χαλάρωσης των συνδέσμων πρέπει να βεβαιωθούμε ότι οι σιδηροτροχιές δεν έχουν βλάβη.

3) Ερευνάται εκτεταμένα η παραμορφωμένη περιοχή και αυξάνεται η βραδυπορία σε 60 km/h.

4) Παρακολουθείται η συμπεριφορά της γραμμής.

   (α) Αν η παραμόρφωση δεν τείνει να εμφανισθεί ξανά, υποκαθίσταται η κανονική ταχύτητα μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, που μετράται μετά την γενομένη οριζοντιογραφική τακτοποίηση και παρακολουθείται η γραμμή μερικές ημέρες ακόμη.

   (β) Αν η παραμόρφωση τείνει να επανεμφανισθεί, λόγω του ότι υπάρχουν σιδηροτροχιές με βλάβη, αντικαθίστανται οι σιδηροτροχιές σε όλη την περιοχή παραμόρφωσης, με εφαρμογή των διατάξεων του Κεφαλαίου 5.8 της παρούσας.

5) Η αποκατάσταση της κανονικής ταχύτητας γίνεται μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, που μετράται μετά την οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής, εφ’ όσον όμως στο χρόνο που διήρκεσε η βραδυπορία δεν εμφανίσθηκε κανένα νέο ελάττωμα χάραξης.

6) Αν δεν είχε προγενεστέρα πραγματοποιηθεί απελευθέρωση, αυτή πρέπει να γίνει σε θερμοκρασία μεταξύ 23° και 35°C το ταχύτερο δυνατό, τουλάχιστο μερικώς.

β. Παραμόρφωση >2 cm

- Αν η κυκλοφορία μπορεί να επιτραπεί με μικρή ταχύτητα, πρέπει -για να τοποθετηθεί η γραμμή στην θέση της- να αναμένεται η πτώση της θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς κάτω της θερμοκρασίας αναφοράς.

- Αν η παραμόρφωση είναι πολύ σημαντική αποκόπτεται η σιδηροτροχιά με οξυγόνο, αφαιρείται το πλεονάζον μήκος στο κέντρο της παραμόρφωσης, και τοποθετείται η γραμμή στην θέση της και τοποθετούνται προσωρινοί αμφιδέτες.

  Στη συνέχεια χαλαρώνονται και συσφίγγονται εκ νέου οι σύνδεσμοι εφ’ ολοκλήρου του μήκους που έχει παραμορφωθεί. Μετά τακτοποιείται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά η γραμμή και ερματώνεται άφθονα η παραμορφωμένη περιοχή, οπότε και επιτρέπεται η αύξηση της βραδυπορίας μέχρι 60 km/h.

- Παρακολουθείται η συμπεριφορά της γραμμής.

- Αντικαθίστανται οι σιδηροτροχιές εφ’ ολοκλήρου του παραμορφωμένου μήκους και τακτοποιείται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά η γραμμή.

- Αποκαθίσταται η κανονική ταχύτητα μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, λαμβάνοντας υπόψη ότι μετά την οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση, κανένα οριζοντιογραφικό ελάττωμα δεν εμφανίσθηκε ξανά σε όλο το χρόνο που διήρκεσε ο περιορισμός της ταχύτητας.

- Πραγματοποιείται το ταχύτερο δυνατό μια μερική απελευθέρωση των τάσεων.

5.8.3.2 Καμία εργασία 2ης κατηγορίας κατά την έννοια της παραγράφου 5.2.2 δεν εκτελέστηκε πρόσφατα:

α. Εκτελούνται εργασίες κατά τον τρόπο που περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο, ανεξάρτητα από το μέγεθος της παραμόρφωσης (αν δεν μπορεί ν’ αποκλεισθεί η εκδοχή ότι υφίσταται σιδηροτροχιά ελαττωματική, είναι υποχρεωτική η αντικατάσταση των σιδηροτροχιών στο παραμορφωμένο μήκος).

β. Αν τα αίτια της παραμόρφωσης δεν έγινε δυνατόν να προσδιορισθούν με βεβαιότητα, πρέπει να επιβλέπεται η ζώνη που είχε παραμορφωθεί μετά την πραγματοποίηση των εργασιών αυτών και να διατηρείται βραδυπορία μέχρι 100 km/h, επί οκτώ ημέρες περίπου.

γ. Η επισκευασμένη περιοχή πρέπει να παρακολουθείται ιδιαιτέρως για ορισμένο χρονικό διάστημα, προσδιοριζόμενο από την Δ.Υ., συναρτήσει των γεωγραφικών και κλιματολογικών συνθηκών.

5.9 Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση

5.9.1 Γενικά

Η υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής περιλαμβάνονται μεταξύ των εργασιών 2ης κατηγορίας, οι οποίες αποσταθεροποιούν περισσότερο την γραμμή.

Δεν πρέπει ν’ αποφασίζονται, παρά μόνον όταν είναι τελείως απαραίτητες, η δε εκτέλεση τους πρέπει να πραγματοποιείται, κατά το μέτρο του δυνατού, εντός των προσδιοριζόμενων ορίων θερμοκρασίας του Παραρτήματος Δ, προς αποφυγή επιβολής βραδυπορίας.

5.9.2 Μεθοδολογία εκτέλεσης της εργασίας

α. Η υψομετρική τακτοποίηση πρέπει ν’ ακολουθείται αμέσως από οριζοντιογραφική τακτοποίηση της οποίας το εύρος των διορθώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 mm. Αν η επιβαλλομένη οριζοντιογραφική διόρθωση είναι μεγαλύτερη των 20 mm, αυτή πρέπει να εκτελεσθεί πριν την υψομετρική διόρθωση και σε κάθε περίπτωση, σε πολλές διαδοχικές διελεύσεις, αφού μετά από κάθε διέλευση διέλθει ο χρόνος σταθεροποίησης, ή να εκτελεσθεί με την κάλυψη βραδυπορίας, κατ’ αρχήν 60 km/h, που θα διατηρηθεί μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης. Οριζόντιες μετατοπίσεις μεγαλύτερες των 40 mm θεωρούνται ως σημαντικές και απαιτούνται μεγαλύτερης κλίμακας επεμβάσεις.

β. Οι τιμές της μέγιστης αποδεκτής ανύψωσης δίνονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Μέγιστη αποδεκτή ανύψωση γραμμών

Τρόπος εκτέλεσης της ανύψωσης	Επί των υψηλών σημείων (Υ.Σ.)	Μεταξύ των υψηλών σημείων
Υπογόμωση με βαρέα μηχανήματα	20 mm	50 mm
Υπογόμωση με ελαφρά (φορητά) μηχανήματα χωρίς την αφαίρεση του έρματος	15 mm	40 mm σε δυο διελεύσεις με μέγιστο 25 mm ανά διέλευση[9]
Υπογόμωση	10 mm	Ίδιες τιμές όπως και στην υπογόμωση σιδηροτροχιών κανονικού μήκους

[9] Το παρεμβαλλόμενο χρονικό διάστημα μεταξύ δυο διελεύσεων πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ώρες.

γ. Αν κατ’ εξαίρεση επιβάλλεται να πραγματοποιηθεί μια γενική ανύψωση που περιλαμβάνει μεγαλύτερες τιμές των ανωτέρω, αυτή πρέπει να εκτελεσθεί με κάλυψη βραδυπορίας, της οποίας το μέγεθος προσδιορίζεται από τον Διαχειριστή Υποδομής (60 km/h κατ’ αρχήν) και η οποία διατηρείται μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης.

δ. Η σειρά της υπογόμωσης, συνεχούς ή τοπικής, πρέπει να είναι ως εξής: Οι συσκευές διαστολής και οι γειτονικές περιοχές τους, σε μήκος μέχρι 25 m εκατέρωθεν του άξονα τους.

ε. Η μεσαία περιοχή, σε απόσταση τουλάχιστον 150 m πέραν από τις συσκευές διαστολής (για τις Σ.Σ.Σ. μήκους μικρότερου των 400 m η μεσαία περιοχή ορίζεται σε μήκος 100 m).

στ. Τα ακραία τμήματα της Σ.Σ.Σ. που είναι μεταξύ της μεσαίας περιοχής και των συσκευών διαστολής. Η εργασία εκτελείται μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της μεσαίας περιοχής. Στην περίπτωση σιδηροτροχιών Σ.Σ.Σ. πολύ μεγάλου μήκους, δεν είναι απαραίτητο ν’ αναμένουμε την σταθεροποίηση όλης της μεσαίας περιοχής για να τακτοποιήσουμε υψομετρικά την ακραία ζώνη εκτόνωσης. Αρκεί προς τούτο να έχει σταθεροποιηθεί τμήμα της μεσαίας περιοχής συνεχόμενο προς την ζώνη εκτόνωσης μήκους 150 m.

ζ. Σε περίπτωση υψομετρικής τακτοποίησης τμήματος μιας Σ.Σ.Σ. που δεν εισέρχεται στην μεσαία περιοχή, μπορεί η υψομετρική τακτοποίηση της ζώνης εκτόνωσης καθώς και της συσκευής διαστολής, να γίνει σε μια φορά.

η. Ανάλογα ισχύουν σε περίπτωση υψομετρικής τακτοποίησης τμήματος της μεσαίας περιοχής, που δεν απέχει από την συσκευή διαστολής (Σ.Δ.) περισσότερο από 300 m. Δεν είναι τότε απαραίτητο ν’ αναμένουμε την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης του τμήματος αυτού για να εκτελέσουμε την υψομετρική τακτοποίηση των ζωνών εκτόνωσης.

5.9.3 Κατ’ εξαίρεση επεμβάσεις για την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση κατά την περίοδο από 1η Μαΐου έως 15 Σεπτεμβρίου

Οι επεμβάσεις όπως αυτές προσδιορίζονται στα προηγούμενα και κρίνονται ως αναγκαίες, δεν πρέπει να επιχειρούνται παρά με τη σύμφωνη γνώμη του Διαχειριστή Υποδομής, και αφορούν:

α. Ανώμαλες περιοχές βυθιζόμενων στρωτήρων, ή κενά κάτω από τους στρωτήρες. Όταν η θερμοκρασία κατέλθει κάτω των 40° C, μπορεί να τακτοποιείται η βύθιση των στρωτήρων με υπογόμωση με σκαπάνες υπογόμωσης ή με φορητά μηχανήματα υπογόμωσης, χωρίς ανύψωση της γραμμής. Πρέπει να επιβλέπεται η συμπεριφορά της γραμμής μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης.

β. Τοπικές υψομετρικές ανωμαλίες, τοπικές οριζοντιογραφικές ανωμαλίες η διόρθωση των οποίων απαιτεί ανύψωση, μετατόπιση ή ταυτόχρονα και τις δυο εργασίες.

Όταν η θερμοκρασία κατέλθει κάτω από τους 40ο C , πρέπει να πραγματοποιούνται οι διορθώσεις αυτές, υπό κάλυψη βραδυπορίας 60 km/h. Πρέπει να επιβλέπεται η συμπεριφορά της γραμμής σε όλη την διάρκεια του χρόνου σταθεροποίησης και να αποκαθίσταται η κανονική ταχύτητα μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης εφ’ όσον δεν τείνουν να επανεμφανισθούν οι ανωμαλίες, ιδίως οι οριζοντιογραφικές.

γ. Παραμορφώσεις, έναρξη μετατοπίσεων της σχάρας της γραμμής.

5.10 Συσκευές Διαστολής

Τα σχετικά με τις Σ.Δ. θέματα αναφέρονται στο Παράρτημα Δ της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Ειδική σύσταση που αφορά την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση των συσκευών διαστολής:

Οι περιοχές, οι προσκείμενες στις Σ.Δ. αλλοιώνονται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά ταχύτερα από το κυρίως τμήμα της Σ.Σ.Σ. Επιβάλλεται έτσι η συχνότερη επέμβαση στις περιοχές αυτές, παρά στην πλήρη ράβδο, για υψομετρική και οριζοντιογραφική διόρθωση.

5.11 Αναγόμωση των αποτυπωμάτων από ολίσθηση και των κοιλοτήτων των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων

Οι εργασίες αυτές ανήκουν στην 1ην κατηγορία. Παρ’ όλα αυτά, πρέπει τις θερμές περιόδους η γραμμή να είναι τελείως σταθεροποιημένη.

Οι τεχνικοί όροι εκτέλεσης της εργασίας αποτελούν το αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10.

5.12 Εργασίες που τροποποιούν τις γραμμές με Σ.Σ.Σ. και εργασίες που επηρεάζουν τη σταθερότητα της γραμμής

5.12.1 Γενικά

Οι τροποποιήσεις οι οποίες μπορούν να εκτελεσθούν στις σε εκμετάλλευση γραμμές με Σ.Σ.Σ., μπορούν να διαχωριστούν σε δυο κατηγορίες:

- βραχύνσεις ή επιμηκύνσεις του μήκους της Σ.Σ.Σ.
- τροποποιήσεις της χάραξης ή της υπερύψωσης

Οι τροποποιήσεις αυτές πρέπει προηγουμένως να τύχουν της έγκρισης του Διιαχειριστή Υποδομής. Επίσης πρέπει να διορθωθεί στη συνέχεια και το διάγραμμα στρώσης της Σ.Σ.Σ.

Οι τροποποιήσεις μπορούν να είναι είτε προσωρινές είτε οριστικές. Οι ίδιες διατάξεις εφαρμόζονται σε αμφότερες τις περιπτώσεις υπό οποιονδήποτε τύπο στρώσης και οποιανδήποτε ταχύτητα της γραμμής.

Συνιστάται να διατηρηθούν στην θέση, κατά την διάρκεια των εργασιών, οι Σ.Δ. οι οποίες θα εξακολουθήσουν υφιστάμενες, σύμφωνα με το οριστικό σχέδιο στρώσης και να αποφεύγεται η προσωρινή επιμήκυνση μιας Σ.Σ.Σ.

5.12.2 Βράχυνση του μήκους μιας Σ.Σ.Σ.

Η τροποποίηση αύτη μπορεί να πραγματοποιηθεί, σε οποιανδήποτε περίοδο του έτους, με τα ίδια μόνο προφυλακτικά μέτρα που συνήθως απαιτούνται για την τοποθέτηση των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.)

Η κανονική ταχύτητα μπορεί να επιτραπεί χωρίς να ληφθούν υπ’ όψιν τα φορτία για την σταθεροποίηση της γραμμής.

Σε περίπτωση κατά την οποία η βράχυνση θα οδηγήσει στην διατήρηση επί γραμμής Σ.Σ.Σ. μήκους < 300 m, αυτό πρέπει να τεθεί υπό την έγκριση του Διαχειριστή Υποδομής.

5.12.3 Επιμήκυνση μιας Σ.Σ.Σ.

Οι εργασίες αυτές, επιφέρουν σημαντική χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής, στην περιοχή όπου γίνεται η επέμβαση, δεν πρέπει δε να εκτελούνται παρά κατά την περίοδο από Οκτώβριο έως Φεβρουάριο (το πολύ μέχρι Μάρτιο), υπό τον όρο ότι ο χρόνος σταθεροποίησης θα συμπληρωθεί τουλάχιστον ένα μήνα πριν την έναρξη της περιόδου απαγόρευσης των εργασιών, όπως έχει προσδιοριστεί από την Υπηρεσία[10].

Περιοχές γραμμής, στις οποίες υπήρχαν Σ.Δ. ή συσκευές γραμμής, ή αλλαγές τροχιάς, διασταυρώσεις, που αφαιρέθηκαν, πρέπει να ερματώνωνται καλά και θα εφαρμόζεται η ενισχυμένη διατομή επί μήκους 50 m εκατέρωθεν των θέσεων των συσκευών που αφαιρέθηκαν.

Οι διάφορες περιπτώσεις οι οποίες μπορούν να εμφανισθούν είναι οι εξής:

---

[10] Εάν ειδικές περιστάσεις επιβάλλουν την εκτέλεση τέτοιων εργασιών, εκτός της περιόδου αυτής, επιβάλλεται η χορήγηση έγκρισης από το Διαχειριστή Υποδομής.

5.12.3.1 Αφαίρεση μιας Σ.Δ. μεταξύ δύο Σ.Σ.Σ.

Στην περίπτωση της αφαίρεσης μιας Σ.Δ. μεταξύ δύο Σ.Σ.Σ., επιβάλλεται η λήψη ορισμένων μέτρων προφύλαξης για την συναρμογή των περιβαλλουσών Σ.Σ.Σ.. Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

α. Οι δύο Σ.Σ.Σ. έχουν τον ίδιο εξοπλισμό (σιδηροτροχιές και στρωτήρες).

Αντικαθίσταται η Σ.Δ. με γραμμή που περιλαμβάνει σιδηροτροχιές και στρωτήρες ιδίου τύπου, στα εκατέρωθεν τμήματα γραμμής.

β. Οι σιδηροτροχιές, από τις οποίες κατασκευάσθηκαν οι δυο Σ.Σ.Σ., είναι διαφορετικής διατομής αλλά οι στρωτήρες είναι του ιδίου τύπου.

Στην περίπτωση αυτή η συναρμογή των δυο Σ.Σ.Σ. δεν επιτρέπεται παρά σε καμπύλες που έχουν ακτίνα τουλάχιστον 1 500 m.

Πρέπει να χρησιμοποιηθούν μεταβατικές σιδηροτροχιές, λαμβανομένων των παρακάτω προφυλάξεων:

- τα μεταβατικά αποτμήματα σιδηροτροχιών θα έχουν συγκολληθεί επιμελώς στο εργοστάσιο, για να αποφευχθεί οποιοδήποτε γωνιακό ελάττωμα στις συγκολλήσεις, θα έχουν τουλάχιστον 18 m μήκος, θα εκφορτωθούν δε και θα τοποθετηθούν επί της γραμμής μετά προσοχής.

- Η περιοχή γραμμής, στην οποία βρίσκονται οι αφαιρεθείσες συσκευές, θα στρωθεί με σιδηροτροχιές της μικρότερης διατομής.

- Τα μεταβατικά αποτμήματα σιδηροτροχιών θα στρωθούν κατά σειρά, προς την πλευρά της βαρύτερης σιδηροτροχιάς και με τις συγκολλήσεις έναντι.

γ. Οι στρωτήρες είναι διαφορετικού τύπου επί των δυο προς συναρμογή Σ.Σ.Σ.

Χρησιμοποιούνται στην κατασκευαζόμενη περιοχή, στρωτήρες του πλέον βαρέως τύπου.

δ. Οι στρωτήρες και οι σιδηροτροχιές είναι διαφορετικού τύπου.

Εφαρμόζονται ταυτόχρονα οι διατάξεις των προηγουμένων περιπτώσεων β. και γ.

5.12.3.2 Αντικατάσταση τμήματος γραμμής

Η επιμήκυνση της Σ.Σ.Σ. είναι μικρότερη των 30 m.

Η μετατόπιση της Σ.Δ. δεν απαιτεί άλλο προφυλακτικό μέτρο, εκτός αν αυτό απορρέει από την ανάγκη της τοπικής υψομετρικής τακτοποίησης της γραμμής στην παλιά θέση της Σ.Δ. όπως επίσης και στην νέα θέση.

Η υψομετρική αυτή τακτοποίηση πρέπει να εκτελείται με υπογομώσεις και το διάκενο της συσκευής διαστολής πρέπει να ρυθμισθεί κατά τον συνήθη τρόπο.

Η επιμήκυνση της Σ.Σ.Σ. είναι μεγαλύτερη των 30 m.

Αν, κατ’ εξαίρεση, η επιμήκυνση πρέπει να γίνει με επιδομή (σιδηροτροχιά – στρωτήρες) διαφορετική της επιδομής της Σ.Σ.Σ., να εφαρμοσθούν οι ίδιες διατάξεις, όπως παραπάνω.

5.12.3.3 Εργασίες τροποποίησης της χάραξης ή της υπερύψωσης

Οι εργασίες αυτές πρέπει να εκτελεσθούν κανονικά, εκτός της θερμής περιόδου.

Αν πρόκειται για μια απλή διόρθωση της υπερύψωσης, χωρίς τροποποίηση της χάραξης, αυτή μπορεί να εκτελεσθεί χωρίς περιορισμό της ταχύτητας, υπό την προϋπόθεση ότι θα τηρηθούν όλες οι διατάξεις που

προβλέπονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και θα διατηρηθούν οι προβλεπόμενες διατομές του έρματος.

- Για όλες τις άλλες περιπτώσεις, οι εργασίες πρέπει να γίνονται με βραδυπορία 20 km/h, η οποία πρέπει να διατηρείται μέχρι τη λήξη της υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης όπως και της αποκατάστασης των κανονικών διατομών του έρματος.

- Η βραδυπορία μπορεί στη συνέχεια να αυξηθεί σε 60 km/h και να διατηρηθεί μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης, αν δε η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 40^0, μέχρι την αποπεράτωση των εργασιών απελευθέρωσης ή ομαλοποίησης ενδεχομένως, σύμφωνα με τις αντίστοιχες διατάξεις.

- Στην κατ’ εξαίρεση περίπτωση κατά την οποία αυτές οι εργασίες θα πρέπει να εκτελεσθούν κατά την θερμή περίοδο, επιβάλλεται μια ιδιαίτερη επίβλεψη του τροποποιηθέντος τμήματος της γραμμής, κατά τις θερμές ώρες της ημέρας, εφ’ όσον δεν έχει παρέλθει ο χρόνος σταθεροποίησης.

- Ομοίως πρέπει να ελέγχεται στην συνέχεια η συμπεριφορά της γραμμής κατά την διάρκεια των κανονικών επιθεωρήσεων και των ειδικών επιθεωρήσεων «Υψηλές θερμοκρασίες» (όπως αναφέρεται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-04-03-10).

- Τροποποιήσεις της χάραξης που απαιτεί συστηματικές εγκάρσιες μετατοπίσεις σε μήκος πολλών δεκάδων μέτρων, πρέπει να εκτελούνται και να παρακολουθούνται μετά την ολοκλήρωση των μετατοπίσεων, με εφαρμογή των ακολούθων διατάξεων.

α. Εάν το προς μετατόπιση τμήμα της Σ.Σ.Σ. βρίσκεται ολόκληρο εντός της μεσαίας περιοχής (απέχει περισσότερο των 150 m από τις Σ.Δ.)

Έστω F [mm] τα βέλη για χορδή 20 m, R [mm] οι μετατοπίσεις, θεωρούμενες θετικές προς το εξωτερικό της καμπύλης, αρνητικές δε προς το εσωτερικό.

Μήκος L [m]:

1. που περιλαμβάνει το προς μετατόπιση τμήμα
2. που δεν προσεγγίζει περισσότερο από τα 150 m τις Σ.Δ.
3. μη υπερβαίνον, το μήκος που μπορεί να ομαλοποιηθεί σε μία μόνο φορά, λαμβανομένου υπ’ όψιν του διατιθεμένου χρονικού περιθωρίου

n= L/10 ο αριθμός των σταθερών αφετηριών (πασσάλων) στο μήκος L.

Να αναζητηθεί μήκος L τέτοιο ώστε

$$\sum_{1}^{n} R^* F \leq 2.500 * n$$

Εάν είναι δυνατή η εξεύρεση ενός τέτοιου μήκους[11], πρέπει να πραγματοποιείται μια ομαλοποίηση των τάσεων, επί του μήκους τούτου L, όταν η γραμμή έχει σταθεροποιηθεί.

Η θερμοκρασία αναφοράς δεν τροποποιείται.

Εάν, επί μεγαλυτέρου μήκους L, ανταποκρινόμενου στις 3 ανωτέρω προϋποθέσεις, έχουμε:

[11] Τούτο βέβαια, θα συμβαίνει, στις ευθυγραμμίες (F=0) και συχνά στις καμπύλες μεγάλης ακτίνας.

$$\sum_{1}^{n} R^{*} F > 2.500 * n$$

Πρέπει:

- στην περίπτωση Σ.Σ.Σ. μήκους μικρότερου των 500 m πρέπει να γίνει πλήρης απελευθέρωση των τάσεων.

- σε περίπτωση Σ.Σ.Σ. μήκους μεγαλυτέρου των 500 m, πρέπει να γίνει πρόσθεση ή αφαίρεση, στο μέσο του μήκους L ενός μήκους ΔL μετάλλου, εκτελούμενης της εργασίας αυτής, σε θερμοκρασία αρκετά χαμηλή, υπολογιζόμενου δε αυτού υπό τον κατωτέρω τύπο:

$$\Delta L = \frac{2}{10.000} * \sum_{1}^{N} R^{*} F$$

Αν ΔL είναι θετικό προστίθεται μέταλλο:

- Αν δεν προκύπτουν περισσότερα των S-3 [mm] για προσθήκη, είναι αρκετό να γίνει μια κοπή με πριόνι, η οποία αφαιρεί 2 mm μετάλλου και να πραγματοποιηθεί στη συνέχεια μια αλουμινοθερμική συγκόλληση η οποία προσθέτει S-1 [mm], ενώ το S παριστά το διάκενο που απαιτείται για την εκτέλεση της συγκόλλησης.

- Αν προκύπτουν περισσότερα των S-3 [mm] για προσθήκη, πρέπει να εισαχθεί τεμάχιο σιδηροτροχιάς, μεγαλύτερο αυτού που αφαιρέθηκε, εκτελώντας την εργασία σύμφωνα με την υποδεικνυόμενη μέθοδο στην παρούσα Προδιαγραφή (παράγραφος 5.8.2 της παρούσας). Το μήκος L του τεμαχίου καθορίζεται ως εξής:

  L=A΄Β΄+ΔL-2(S-3) mm αν οι κοπές γίνονται με πριόνι.

  L=A΄Β΄+ΔL-2(S-6) mm αν οι κοπές γίνονται με οξυγόνο.

Εάν ΔL είναι αρνητικό: σημειώνεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς το προς αφαίρεση μήκος (ΔL+S-1) mm, στην συνέχεια δημιουργείται διάκενο S [mm] και γίνεται η συγκόλληση, ενεργώντας όπως ενδείκνυται (βλ. ανωτέρω).

Σε αμφότερες τις περιπτώσεις, πρέπει να πραγματοποιείται μια ομαλοποίηση των τάσεων στο μήκος L μετά την σταθεροποίηση.

Η μέθοδος αυτή εκτέλεσης της εργασίας απαλλάσσει της υποχρέωσης πραγματοποίησης μιας πλήρους απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ. μήκους μεγαλυτέρου των 500 m και δεν τροποποιεί την θερμοκρασία αναφοράς.

β. Αν το προς μετατόπιση μήκος γραμμής βρίσκεται εξ ολοκλήρου εντός μιας ζώνης εκτόνωσης, πρέπει να εκτελεσθεί, μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, μερική απελευθέρωση αρχίζοντας από ένα σημείο που βρίσκεται σε απόσταση 200 m τουλάχιστον από τη Σ.Δ.

Στη συνέχεια πρέπει να ελεγχθεί το διάκενο της Σ.Δ. και να πραγματοποιηθεί, αν θεωρηθεί αναγκαίο, μια νέα ρύθμιση αυτής αμέσως μόλις καταστεί αυτό δυνατό.

Σημείωση : Οι προς εφαρμογή διατάξεις, σε κάθε ιδιαίτερη περίπτωση, μελετώνται εν γένει από την Διεύθυνση Γραμμής και δίνονται προς εφαρμογή, τόσο κατά την εκτέλεση των εργασιών, όσο και μετά την αποπεράτωση αυτών.

γ. Εάν το προς μετατόπιση τμήμα γραμμής βρίσκεται και στην μεσαία περιοχή και στην μια ζώνη εκτόνωσης ταυτοχρόνως, απαιτείται να:

- μετατοπισθεί η μεσαία περιοχή, με την κατασκευή προσωρινής συναρμογής, προς την ζώνη εκτόνωσης, μη επιτρεπομένης ουδεμίας εργασίας στην εν λόγω ζώνη, ακολούθως να μετατοπισθεί η ζώνη εκτόνωσης, με την προσωρινή συναρμογή και να πραγματοποιηθεί μερική απελευθέρωση ξεκινώντας από την αρχή της προσωρινής συναρμογής ή να:

- μετατοπισθούν σε μια μόνη φορά ή μεσαία περιοχή και η ζώνη εκτόνωσης, στη συνεχεία να πραγματοποιηθεί μερική απελευθέρωση ολοκλήρου του μετατοπισθέντος μήκους της γραμμής.

5.12.3.4 Άλλες εργασίες που επιφέρουν χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής

Οποιαδήποτε εργασία, εκτελούμενη επί γραμμής με Σ.Σ.Σ. ή πλησίον αυτής, που απαιτεί αποκάλυψη της γραμμής, έστω και μερική, ανύψωση η οριζοντιογραφική μετατόπιση αυτής, έστω και σε μήκος λίγων μέτρων, πρέπει να πραγματοποιείται αφού ληφθούν προηγουμένως τα ακόλουθα μέτρα ασφαλείας:

α. Εργασία, πλησίον της γραμμής, που να περιλαμβάνει μόνο μείωση της διατομής του έρματος στις κεφάλες των στρωτήρων.

Είναι η περίπτωση της ανακαίνισης της γειτονικής γραμμής.

Πριν από κάθε εργασία αποκάλυψης απαιτείται η εκφόρτωση λωρίδας έρματος, επί των κεφαλών των στρωτήρων, προς αντιστάθμιση της προκαλούμενης μείωσης της διατομής του έρματος όπως επίσης και η επιβολή βραδυπορίας μέχρι την αποκατάσταση της κανονικής διατομής αυτής.

Η επιβαλλομένη βραδυπορία είναι:

- 80 km/h στις ευθυγραμμίες εφ’ όσον η θερμοκρασία παραμένει κατώτερη της θερμοκρασίας αναφοράς (Θ° αναφοράς)

- 60 km/h σε όλες τις άλλες περιπτώσεις.

Ο περιορισμός αυτός της ταχύτητας δεν είναι αναγκαίος, εάν είναι δυνατή η διατήρηση, προς την πλευρά της άλλης γραμμής, διατομής έρματος, τουλάχιστον ίση προς την ενισχυμένη διατομή.

β. Εργασίες δίπλα στη γραμμή που περιλαμβάνει πλήρη αποκάλυψη των κεφαλών των στρωτήρων σε ορισμένο μήκος (π.χ. διάνοιξη χάνδακος δίπλα στις κεφαλές των στρωτήρων, για τη δημιουργία ενός συλλεκτήρα) ή πλήρη αποκάλυψη πολλών στρωτήρων (εγκάρσια εκσκαφή για τη διέλευση καλωδιώσεων κλπ.). Κατά το μέτρο του δυνατού, αυτή η εργασία πρέπει να εκτελείται εκτός της θερμής περιόδου.

Πρέπει να τεθεί βραδυπορία 20 km/h μέχρι την αποκατάσταση της κανονικής διατομής του έρματος, όπως επίσης και μέχρι την τακτοποίηση υψομετρικά και οριζοντιογραφικά της γραμμής, εάν απαιτείται αυτή η τακτοποίηση.

Υπό την επιφύλαξη ότι δεν υφίσταται περίπτωση μεταγενέστερης συμπίεσης του καταστρώματος της γραμμής, η βραδυπορία μπορεί στη συνεχεία ν’ αυξηθεί σε 60 km/h και να διατηρηθεί μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης. Υπό την ιδία επιφύλαξη, η κανονική ταχύτητα μπορεί ν’ αποκατασταθεί δυο ημέρες μετά την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση εφ’ όσον η θερμοκρασία δεν υπερβαίνει τους 40°.

Πρέπει να πραγματοποιείται ιδιαιτέρα επίβλεψη κατά τις θερμές ώρες εφ’ όσον δεν παρήλθε ο χρόνος σταθεροποίησης.

Πρέπει να ελέγχεται η συμπεριφορά της γραμμής κατά τη διάρκεια των κανονικών επιθεωρήσεων και των ειδικών επιθεωρήσεων σε «Υψηλές θερμοκρασίες».

γ. Εργασίες στις κάτω διαβάσεις με μεταλλικό φορέα ανοίγματος ≤ 20 m.

Όταν πρόκειται να εκτελεσθούν εργασίες, επί των ως άνω τεχνικών έργων, οι οποίες απαιτούν αφαίρεση σιδηροτροχιών (αντικατάσταση επιμηκών στρωτήρων για παράδειγμα), είναι δυνατό ν’

αποφευχθεί η τοποθέτηση προσωρινών Σ.Δ., εκατέρωθεν της γέφυρας, υπό την προϋπόθεση ότι, κατά την, συνεχεία, αποκατάσταση της Σ.Σ.Σ. θα τοποθετηθεί η ιδία ποσότητα μετάλλου – δηλαδή θα τηρηθεί η εκτιθέμενη στην παράγραφο 5.8 μέθοδος.

Εάν η εργασία δεν μπορεί να εκτελεσθεί με μια μόνον διακοπή, πρέπει να τίθενται αμφιδέτες με βλήτρα (πρέπει δυνατό τύπου HR υψηλής αντοχής), να δίδεται το κατάλληλο διάκενο στους αρμούς και να παρακολουθείται συνεχώς.

Η προσωρινή αυτή κατάσταση δεν πρέπει να διατηρηθεί πέρα του διμήνου, για όσο δε χρόνο διαρκεί, τίθεται βραδυπορία μέχρι 60 km/h.

δ. Άλλη εργασία απαιτεί ανύψωση ή μετατόπιση της γραμμής.

Εφαρμόζονται όσα έχουν αναπτυχθεί στα προηγούμενα.

5.13 Συντήρηση γραμμής με ΣΣΣ σε καμπύλες (250m ≤ R ≤ 300m) με υλικά, σιδηροτροχιές 54 Ε1, στρωτήρες από σκυρόδεμα και συνδέσμους SKL 14

Για τη συντήρηση γραμμής στρωμένης με σιδηροτροχιές 54 Ε1, στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνες 250m ≤ R ≤ 300 m (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10) ισχύουν επί πλέον των όσων αναφέρθηκαν στα προηγούμενα και τα εξής:

- Πρέπει να γίνεται συστηματική εκτέλεση όλων των προβλεπόμενων περιοδικών εργασιών Γενικής Επισκευής (ΓΕ). Την πρώτη τριετία από την κατασκευή πρέπει να γίνεται έλεγχος σύσφιγξης κάθε χρόνο πριν από την θερινή περίοδο.

- Πρέπει να γίνεται έλεγχος της γεωμετρίας της γραμμής με το Καταγραφικό Όχημα Σφαλμάτων Γραμμής την εαρινή περίοδο και ολοκλήρωση των σχετικών επεμβάσεων πριν την έναρξη της θερινής περιόδου. Τα πρώτα τρία χρόνια να γίνεται ο έλεγχος με το Καταγραφικό και στο μέσον της θερινής περιόδου (κατά το μήνα Ιούλιο).

- Πρέπει να γίνεται έλεγχος της διατομής έρματος και συμπλήρωση έρματος όπου απαιτείται πριν από την θερινή περίοδο.

- Πρέπει να τηρείται αναλυτικό αρχείο ευρημάτων γραμμής (θραύσεις σιδηροτροχιών, στρεβλώσεις γραμμής κ.λπ.).

- Πρέπει να γίνεται συστηματική λίπανση της γραμμής.

- Μετά από κάθε χρήση μηχανής υπογόμωσης πρέπει να γίνεται συμπύκνωση έρματος με σταθεροποιητή έρματος (Stabilizator) και πρέπει να τίθεται βραδυπορία 30 km/h επί 24ωρο.

- Πρέπει να γίνεται αυστηρή εφαρμογή των Οδηγιών φύλαξης της γραμμής σε περιόδους υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών. Τα τρία πρώτα χρόνια πρέπει να γίνεται φύλαξη-επίβλεψη της γραμμής σε όλη την διάρκεια της θερινής περιόδου με δύο διελεύσεις φυλάκων στη διάρκεια από ώρα 10.00 π.μ. – 18.00 μ.μ. και μία διέλευση στελέχους γραμμής επί δραιζίνας.

- Με την παραμικρή ένδειξη μετατόπισης της γραμμής κατά την θερινή περίοδο θα πρέπει να γίνεται άμεσα κοπή και των δύο σιδηροτροχιών και λήψη όλων των προβλεπόμενων μέτρων.

- Τα τρία πρώτα χρόνια καθ’ όλη την θερινή περίοδο θα πρέπει σε καθημερινή βάση (και τα Σαββατοκύριακα) και από ώρα 9.30 – 17.30 να υπάρχει στην περιοχή συνεργείο με πλήρη εξοπλισμό και ετοιμότητα για άμεση επέμβαση όπου χρειασθεί.

- Οι επεμβάσεις για διόρθωση μικρών σφαλμάτων γραμμής πρέπει να γίνονται όπως προβλέπεται για γραμμή με ταχύτητα 120-140 km/h.

5.14 Ημερολόγιο πρόγραμμα

Για την τακτική συντήρηση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το Ημερολόγιο Πρόγραμμα (Η-Π) συντήρησης της γραμμής που εφαρμόζει ο Ο.Σ.Ε.[12]. Το πρόγραμμα αυτό, το οποίο πρέπει να εκτελείται κάθε χρόνο, καθορίζει ημερολογιακά (διότι υπάρχουν εργασίες που δεν πρέπει να γίνονται στις θερμές περιόδους του έτους δηλαδή από 1.5 έως 15.9) τις εργασίες συντήρησης που θα πρέπει να γίνουν εντός του έτους στα διάφορα τμήματα γραμμής.

Στο Παράρτημα Γ αναφέρονται οι εργασίες συντήρησης για τις γραμμές με Σ.Σ.Σ. που περιλαμβάνονται στο Η-Π (Ημερολόγιο Πρόγραμμα).

5.15 Κατάλογος υλικών και εργαλείων για τη συντήρηση γραμμής με Σ.Σ.Σ.

Τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζονται στις περιοχές όπου υπάρχουν Σ.Σ.Σ. για τη συντήρηση και επισκευή τους καταγράφονται στον παρακάτω Πίνακα 4.

Πίνακας 4 - Υλικά και εργαλεία για συντήρηση και επισκευή Σ.Σ.Σ.

1. ΥΛΙΚΑ

Μισός σιδερένιος εξοπλισμός των συσκευών διαστολής (εκτός στρωτήρων) μεγαλύτερου μήκους για αντικατάσταση σε περίπτωση θραύσης (το μισό σιδερένιο τμήματος ΣΔ όπως βελόνες, κουπόνι της επεξεργασμένης σιδηροτροχιάς, πλάκες έδρασης, υλικό σύνδεσης κ.λπ).	2 μισά σιδερένια τμήματα των Σ.Δ. (1 δεξιό και 1 αριστερό) αποθηκευμένα σε σταθμό στο κέντρο της περιοχής με Σ.Σ.Σ., ανά διαμέρισμα (Εργοδηγού)
Κουπόνια σιδηροτροχιών του τύπου των Σ.Σ.Σ. της περιοχής ▪ 12 m με τρύπες και στις δύο άκρες ▪ 12 m χωρίς τρύπες ▪ 7 m χωρίς τρύπες ▪ 6,5 m με τρύπες και στις δύο άκρες.	Ένα κουπόνι από κάθε έναντι τύπο αποθηκευμένο σε ένα σταθμό στο κέντρο της περιοχής των Σ.Σ.Σ. σε κάθε διαμέρισμα
Κουπόνια σιδηροτροχιών του τύπου των Σ.Σ.Σ. της περιοχής ▪ 6 m χωρίς τρύπες ▪ 4 m με τρύπες και στις δύο άκρες	1 κουπόνι από κάθε τύπο σε κάθε σταθμό, έδρα ομάδας
Ειδικοί αμφιδέτες για στερέωση θραυσμένων συγκολλήσεων	3 ζεύγη σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Αμφιδέτες συνήθεις	4 ζεύγη σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Βλήτρα για συνήθεις αμφιδέτες	10 βλήτρα σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Απότμημα σιδηροτροχιάς μήκους 50 mm	2 σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Απότμημα σιδηροτροχιάς μήκους 20 mm	2 σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας

[12] το οποίο μελετήθηκε, προσαρμόστηκε στα Ελληνικά δεδομένα και προτάθηκε από την Γαλλική εταιρεία SOFRERAIL.

2. ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Συγκρότημα θέρμανσης μεγάλο μοντέλο για την απελευθέρωση των τάσεων στις Σ.Σ.Σ.	1 σε κάθε περιφέρεια που έχει Σ.Σ.Σ.
Συγκρότημα θέρμανσης μικρό μοντέλο για την αντικατάσταση των σιδ/χιών.	1 σε κάθε Τμήμα
Τυρφονέζα με ρυθμιστή της ροπής.	4 σε κάθε Τμήμα
Χειροκίνητοι πυλώνες για μετακίνηση των σιδηροτροχιών	12 σε κάθε Περιφέρεια
Έλασμα (φίλερ) για την μέτρηση του ανοίγματος στην δεύτερη επαφή των ελαστικών προσηλώσεων.	2 σε κάθε ομάδα και 4 σε κάθε τμήμα
Τρυπημένο κουπόνι με θερμόμετρο	1 σε κάθε Ομάδα
Μοχλοί ανύψωσης των σιδηροτροχιών (κιθάρες)	4 σε κάθε Τμήμα
Κύλινδροι για την απελευθέρωση των τάσεων	250 σε κάθε Τμήμα
Ειδική γωνιά για το μαρκάρισμα των Σ.Σ.Σ.	1 σε κάθε διαμέρισμα και 2 σε κάθε Τμήμα
Ειδική ακίδα (καρφί) για το μαρκάρισμα των Σ.Σ.Σ.	1 σε κάθε διαμέρισμα και 2 σε κάθε Τμήμα
Σπάτουλα για την αποκόλληση των παρεμβλημάτων	2 σε κάθε ομάδα και 4 σε κάθε Τμήμα
Κλειδί για τα ειδικά βλήτρα των συσκευών διαστολής (κάβουρας)	1 σε κάθε ομάδα
Γρύλλοι υδραυλικοί	4 σε κάθε ομάδα και 6 σε κάθε συγκρότημα JACKSON
Κλειδί για το πώμα της αποθήκης ελαίου των υδραυλικών γρύλων	1 σε κάθε ομάδα και 1 σε κάθε συγκρότημα JACKSON
Σφικτήρες	10 σε κάθε ομάδα
Ξύλινοι τάκοι για προσωρινή στερέωση 2 σε κάθε ομάδα	2 σε κάθε ομάδα
Ξύλινες βαριές για την απελευθέρωση των τάσεων	2 σε κάθε διαμέρισμα
Ράβδος με ελαστική σφαίρα για τον έλεγχο της υπογόμωσης των στρωτήρων	1 σε κάθε ομάδα
Υλικά και εργαλεία για κοπή με οξυγόνο και αλουμινοθερμική συγκόλληση	Πλήρες συγκρότημα ανά τμήμα

5.16 Συνοπτική παρουσίαση των εργασιών συντήρησης σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.

Στο Παράρτημα Δ της παρούσας Προδιαγραφής δίδεται σε συνοπτική μορφή κατάλογος με τις εργασίες συντήρησης σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στην παράγραφο 5 της παρούσας, όπου περιγράφονται οι διάφορες εργασίες συντήρησης.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Ο τρόπος επιμέτρησης των εργασιών συντήρησης των Σ.Σ.Σ. καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου, ανάλογα με το αντικείμενο αυτών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

Ειδικά μέτρα σε ηλεκτροκινούμενες γραμμές

Τα παρακάτω αποσπάσματα αναφερόμενα έχουν ληφθεί από την «Κανονιστική Οδηγία (ΦΕΚ 1897/Β/22-12-2003) που αφορά στις διατάξεις και τα μέτρα που πρέπει να τηρούνται για την προστασία του προσωπικού γραμμής που εργάζεται στην περιοχή των ηλεκτροκινούμενων σιδηροδρομικών γραμμών» (Η αρίθμηση των παραγράφων και το Παράρτημα,είναι βάσει του ανωτέρω κανονισμού).

(Προσοχή: τα παρακάτω αφορούν ενδεικτικά αποσπάσματα του Κανονισμού. Σε κάθε περίπτωση ισχύει ο Κανονισμός στο σύνολό του)

6.18 Σε περίπτωση σπασμένης σιδηροτροχιάς ή μιας ασυνέχειας της σιδηροτροχιάς απαγορεύεται το ταυτόχρονο άγγιγμα των δύο τμημάτων (των δύο άκρων της σιδηροτροχιάς) ή της μιας σιδηροτροχιάς (άκρο της σιδηροτροχιάς άμεσα με το χέρι ή έμμεσα μ' ένα αντικείμενο), μέχρι να είναι σίγουρο ότι έχουν ληφθεί τα παρακάτω μέτρα προστασίας:

- ✓ είτε θέση εκτός τάσης της γραμμής επαφής και σύνδεση της με τη διάταξη γείωσης ή τη σιδηροτροχιά από τη μια μεριά και την άλλη του τμήματος όπου έχει παρουσιασθεί η βλάβη (γεφυρώνοντας έτσι το τμήμα που έχει βλάβη με την αλυσοειδή).

- ✓ είτε γεφύρωση του διακεκομμένου τμήματος (ανεξάρτητα αν η γραμμή επαφής είναι υπό ή εκτός τάσης) μέσω μιας προσωρινής σύνδεσης με τέτοια διατομή που θα εξασφαλίζει την επιστροφή του ρεύματος έλξης. Για την τοποθέτηση της προσωρινής σύνδεσης πρέπει να λαμβάνεται προφύλαξη ώστε αυτός που την τοποθετεί, να μην έρχεται ταυτόχρονα σε επαφή με τις δύο σιδηροτροχιές που πρόκειται να συνδέσει. Για αυτό οι εργασίες πρέπει να εξελιχθούν ως εξής:

  - ο κατ' αρχήν, με χρήση μονωτικών γαντιών και υποδημάτων, στερέωση της προσωρινής σύνδεσης, που φέρει στα άκρα της αρπάγες λήψης επαφής, στην μία σιδηροτροχιά.

  - ο τοποθέτηση και στερέωση της ελεύθερης αρπαγής στην άλλη σιδηροτροχιά της ίδιας τροχιοσειράς

6.19 Απαγορεύεται η διακοπή της συνέχειας μίας από τις σιδηροτροχιές της γραμμής, χωρίς προηγούμενη σύνδεση των δύο άκρων της, όπου έγινε ή διακοπή, μέσω προσωρινών συνδέσεων.

6.21 Η αντικατάσταση των σιδηροτροχιών γίνεται μόνο μετά την πραγματοποίηση της συνέχειας του κυκλώματος επιστροφής του ρεύματος έλξης με τις προσωρινές συνδέσεις.

Εάν η αντικατάσταση αφορά μόνο μία σιδηροτροχιά μπορεί να χρησιμοποιηθεί η άλλη σιδηροτροχιά (βλέπε σχήμα 1α και 1β).

Εάν η αντικατάσταση γίνεται ταυτόχρονα στις δύο σιδηροτροχιές της γραμμής, πρέπει να συνδεθούν τα άκρα των τμημάτων που θα παραμείνουν στην θέση τους, με μία προσωρινή σύνδεση μεγάλου μήκους (βλέπε σχ. 2).

Σε περίπτωση που το μήκος των σιδηροδρομικών γραμμών είναι σημαντικό, για την αποφυγή της τοποθέτησης μιας προσωρινής σύνδεσης μεγάλου μήκους, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί μια γειτονική σιδηροδρομική γραμμή, της οποίας πρέπει προηγουμένως να ελεγχθεί η ηλεκτρική συνέχεια (βλέπε σχ. 3.). Αν η σιδηροδρομική γραμμή που χρησιμοποιείται σαν βοηθητική σύνδεση των σιδηροτροχιών έχει και τις δύο σιδηροτροχιές της μονωμένες, οι συνδέσεις σε αυτήν την γραμμή πραγματοποιούνται μέσω των υφισταμένων επαγωγικών συνδέσμων.

Εάν στην ζώνη δεν υπάρχουν επαγωγικοί σύνδεσμοι, είναι δυνατόν να εγκατασταθεί σαν προσωρινή σύνδεση ένα αυτεπαγωγικό πηνίο σύνδεσης με την σιδηροτροχιά. Όλες οι συνδέσεις συνέχειας που

αναφέρονται σε σιδηροδρομικές γραμμές με σηματοδότηση μπορούν να γίνουν μόνο μετά την προηγούμενη έγκριση της υπηρεσίας σηματοδότησης.

Η αποσυναρμολόγηση των προσωρινών συνδέσεων γίνεται μόνο μετά την τοποθέτηση και τη στερέωση των καινούργιων σιδηροτροχιών.

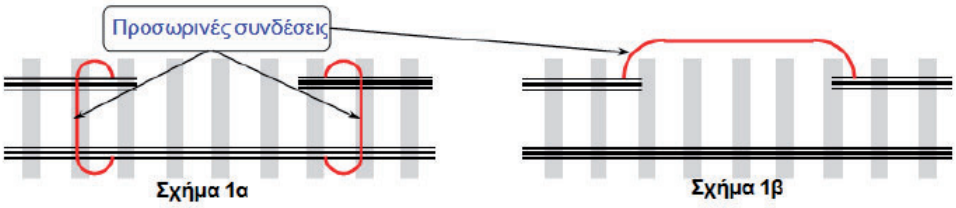
6.22 Απαγορεύεται αυστηρά η αποσύνδεση από την σιδηροτροχιά ενός μετασχηματιστή που τροφοδοτείται από την αλυσοειδή αν δεν υπάρχει η επίσημη επιβεβαίωση ότι αυτή έχει τεθεί εκτός τάσης και έχει γειωθεί στην σιδηροτροχιά για την ηλεκτροστατική εκφόρτιση. Η αποσυναρμολόγηση αυτής της σύνδεσης με την γραμμή επαφής υπό τάση, είναι δυνατή εάν προηγουμένως έχει γίνει μία προσωρινή σύνδεση με την σιδηροτροχιά.

6.23 Εάν στις σιδηροτροχιές που θα αντικατασταθούν είναι συνδεδεμένοι στύλοι της γραμμής επαφής πρέπει να ληφθούν μέτρα για την διατήρηση των συνδέσεων με προσωρινές συνδέσεις. Σε περίπτωση εργασιών ανακαίνισης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την σύνδεση των στύλων στις σιδηροτροχιές γυμνός χάλκινος αγωγός διατομής 50 mm2 τοποθετημένος πάνω στο έδαφος, ο οποίος θα συνδέεται με τις σιδηροτροχιές μέσω των δύο ακραίων μη θιγόμενων στύλων.

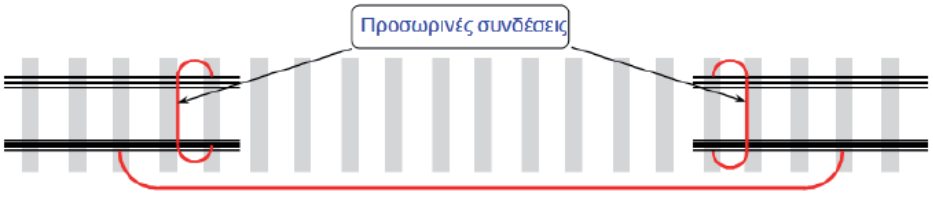
6.24 Απαγορεύεται στο προσωπικό γραμμής να αποσυνδέει τους επαγωγικούς συνδέσμους και τους σπινθηριστές, από τις διατάξεις γείωσης. Ο έλεγχος αυτών των συνδέσεων αποτελεί ευθύνη της υπηρεσίας σηματοδότησης ή της υπηρεσίας ηλεκτροκίνησης ανάλογα με την περίπτωση.

6.25. Η αντικατάσταση μιας σιδηροτροχιάς στην οποία είναι συνδεμένος ο αγωγός επιστροφής στον υποσταθμό ή είναι συνδεδεμένοι επαγωγικοί σύνδεσμοι, γίνεται σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα για κάθε περίπτωση, όπως αναφέρονται στον κανονισμό του κυκλώματος επιστροφής.

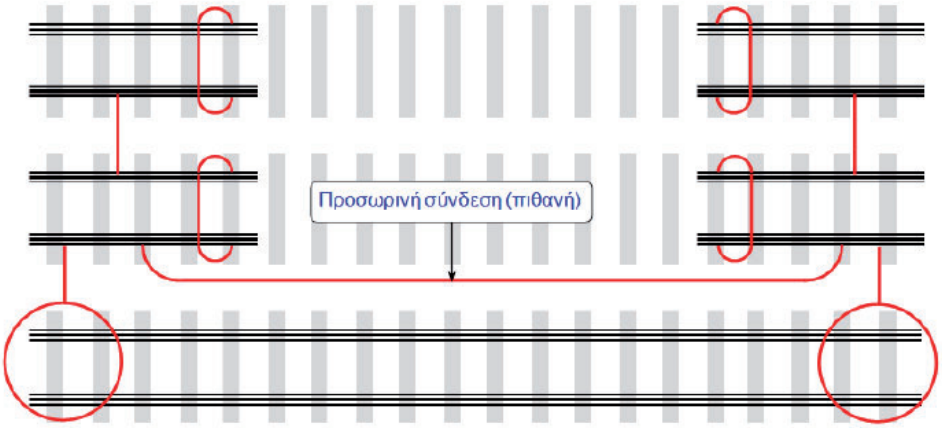
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Αντικατάσταση μιας μόνο σιδηροτροχιάς της σιδηροδρομικής γραμμής



Σχήμα 2 - Αντικατάσταση και των δύο σιδηροτροχιών της σιδηροδρομικής γραμμής



Σχήμα 3 - Αντικατάσταση και των δύο σιδηροτροχιών σε μία ή περισσότερες σιδηροδρομικές γραμμές

Παράρτημα Γ
(πληροφοριακό)

Κατάλογος των εργασιών συντήρησης που πρέπει να προβλεφθούν στο ημερολόγιο πρόγραμμα για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Κατάλογος των εργασιών που πρέπει να γίνουν	**Γενική επισκευή, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Γενική επισκευή, μετά το δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Εκτός γενικής επισκευής, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Εκτός γενικής επισκευής μετά τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Κάθε χρόνο**	**Δύο φορές το χρόνο**	**Εκτός κύκλου**	**Παρατηρήσεις**
Συστηματική σύσφιξη των ελαστικών συνδέσμων με τη βοήθεια μηχανημάτων κοχλίωσης με ρυθμιζόμενη ροπή και με έλεγχο όλων των συνδέσμων	X		X					
Έλεγχος της σύσφιξης των ελαστικών συνδέσμων και ενδεχόμενη σύσφιξη ανάλογα με τα αποτελέσματα της ενδεικτικής έρευνας (εξέτασης)		X		X				
Έλεγχος ελαστικότητας των αγκυρίων							X (1)	
Αντικατάσταση των αγκυρίων ελαττωματικής ελαστικότητας, ανάλογα με τα αποτελέσματα της ενδεικτικής έρευνας (εξέτασης)		X (1)						
Αντικατάσταση των σπασμένων αγκυρίων, ανάλογα με το αποτέλεσμα της διερεύνησης που έγινε το προηγούμενο έτος	X	X	X					
Αντικατάσταση του λοιπού υλικού πλην αγκυρίων	X	X	X					
Αντικατάσταση σιδηροτροχιών					X (2)		X (2)	
Αντικατάσταση στρωτήρων		X						Ανάλογα με τη διερεύνηση (προ της 1ης Μαΐου)
Συμπλήρωση έρματος					X			Ανάλογα με τη

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Κατάλογος των εργασιών που πρέπει να γίνουν	**Γενική επισκευή, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Γενική επισκευή, μετά το δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Εκτός γενικής επισκευής, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Εκτός γενικής επισκευής μετά τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Κάθε χρόνο**	**Δύο φορές το χρόνο**	**Εκτός κύκλου**	**Παρατηρήσεις**
								διερεύνηση (προ της 1ης Μαΐου)
Τοποθέτηση σε σωστή θέση των ελαστικών πελμάτων (υποθεμάτων)	X (3)	X (3)						

Εργασίες στις συσκευές διαστολής

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Συστηματική σύσφιξη των μη ελαστικών συνδέσμων	X	X	X	X				
Στερέωση των συνδέσμων (μη ελαστικών)		X						
Έλεγχος των διαστάσεων ασφαλείας των συσκευών διαστολής						X		
Ρύθμιση των συσκευών διαστολής							X	
Λιμάρισμα και αποκοπή εκχειλώσεων των συσκευών διαστολής	X	X						
Λίπανση των συσκευών διαστολής					X			
Αντικατάσταση ημιβελονών							X	
Αντικατάσταση του μικρού υλικού		X					X	

Εργασίες σε περιοχές με Σ.Σ.Σ. άνευ συσκευών διαστολής, αλλά όπου προβλέπονται 3 αρμοί αντί Συσκευής Διαστολής

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Σύσφιξη των συνδέσμων	X	X	X	X				

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος							
	I	II	III		IV		V	VI	VII	VIII
Κατάλογος των εργασιών που πρέπει να γίνουν	**Γενική επισκευή, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Γενική επισκευή, μετά το δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Εκτός γενικής επισκευής, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**		**Εκτός γενικής επισκευής μετά τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**		**Κάθε χρόνο**	**Δύο φορές το χρόνο**	**Εκτός κύκλου**	**Παρατηρήσεις**
Στερέωση των συνδέσμων		X								
Τοποθέτηση σε σωστή θέση των υποθεμάτων	X	X								
Αντικατάσταση του μικρού υλικού		X						X (4)		
Λιμάρισμα και αποκοπή εκχειλώσεων των αρμών					X					
Επιθεώρηση των αρμών (με αφαίρεση των αμφιδετών)	X	X								
Λίπανση των αρμών χωρίς αφαίρεση των αμφιδετών					X					
Έλεγχος διακένου των αρμών (και ενδεχόμενη ρύθμισή τους)							X		Πριν το χειμώνα και πριν το καλοκαίρι	

1) Ο έλεγχος της ελαστικότητας των αγκυρίων πρέπει να γίνει το προηγούμενο έτος της γενικής επισκευής αμέσως μόλις έχουν περάσει 30 εκατομμύρια τόνοι φορτίου από τις γραμμές ή 10 χρόνια μετά την τοποθέτηση για την περίπτωση γραμμών ελαφριάς κυκλοφορίας
2) Η αντικατάσταση των σιδηροτροχιών που έχουν υποστεί βλάβη πρέπει να προβλεφθεί ανάλογα με τα αποτελεσμάτων διερευνήσεων (κάθε χρόνο σε όλο το μήκος της γραμμής).

   Να προβλέπονται εν τούτοις μερικές αντικαταστάσεις σιδηροτροχιών εκτός του κύκλου συντήρησης (θραύσεις).
3) Η τοποθέτηση στη σωστή θέση των πελμάτων από καουτσούκ και το γώνιασμα των στρωτήρων δεν αφορούν γενικώς παρά μόνο τις ζώνες εκτόνωσης (περίπτωση πολύ σπάνια στις κεντρικές ζώνες).

   Η εργασία θα γίνει ανάλογα με τις διερευνήσεις που γίνονται πάντα το προηγούμενο έτος της γενικής επισκευής.
4) Η αντικατάσταση του μικρού υλικού της τρέχουσας γραμμής πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το κύκλο συντήρησης της γενικής επισκευής.

   Η αντικατάσταση του μικρού υλικού των αρμών πρέπει να γίνει αμέσως.

Παράρτημα Δ
(πληροφοριακό)

ΟΣΕ ΔΓ 8861

Κατάλογος προϋποθέσεων και μέτρων προφύλαξης που λαμβάνονται για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης επί των Σ.Σ.Σ.

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
<u>1. Εργασίες στις συσκευές διαστολής (Σ.Δ.)</u> ▪ Τρόχιση των εκχειλώσεων. ▪ Ρύθμιση των διαστάσεων ασφαλείας. ▪ Αντικατάσταση επεξεργασμένων (πλανισμένων) σιδηρ/χιών. ▪ Αντικατάσταση μικρού υλικού. ▪ Σύσφιξη συνδέσμων ▪ Αναγόμωση ιχνών (βλαβών) από ολίσθηση (πατιναρίσματα). ▪ Στερέωση των συνδέσμων.	Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία, καθ’ όλη τη διάρκεια της ημέρας.
▪ Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση σε μήκος 15 m εκατέρωθεν του άξονα της Σ.Δ. ▪ Αντικατάσταση στρωτήρων. ▪ Περίζωση ξύλινων στρωτήρων.	▪ Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου. ▪ Η ανύψωση της γραμμής να είναι μικρότερη των 4 mm ▪ Η διατομή του έρματος να είναι η κανονική (ενισχυμένη διατομή για στρώση με Σ.Σ.Σ.)	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαιτέρως η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και ιδιαίτερη επίβλεψη, πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης.
<u>2. Εργασίες στις συγκολλημένες σιδηροτροχιές</u> ▪ Τρόχιση των εκχειλώσεων. ▪ Αντικατάσταση μικρού υλικού (εξαιρούνται τα ελαστικά παρεμβλήματα).	Η θερμοκρασία πρέπει να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμούς Κελσίου. Να μην ανυψώνεται η γραμμή.	Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία καθ’ όλη τη διάρκεια της ημέρας.

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
▪ Σύσφιξη των συνδέσμων. ▪ Έλεγχος της ελαστικότητας των συνδέσμων. ▪ Έλεγχος σύσφιξης των συνδέσμων. ▪ Αναγόμωση ιχνών (βλαβών) από ολίσθηση.		
▪ Αντικατάσταση στρωτήρων. ▪ Αποκατάσταση της κανονικής θέσης των στρωτήρων, δηλαδή διόρθωση της καθετότητας (γώνιασμα) και της απόστασης μεταξύ τους.	▪ Η εργασία να εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμούς Κελσίου και επιπλέον να βρίσκεται ▪ α. Σε ευθυγραμμία και καμπύλη ακτίνας ίσης ή μεγαλύτερης των 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +5 βαθμούς Κελσίου. ▪ β. Σε καμπύλες ακτίνας μικρότερης των 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +0 βαθμών Κελσίου. ▪ Να μην ανυψώνεται η γραμμή περισσότερο από 4 mm ▪ Να μην αντικαθίστανται, σε μία διέλευση περισσότεροι του ενός, επί 5 στρωτήρων, ή περισσότεροι από δύο επί 10 στρωτήρων, οπότε και επιτρέπεται η αντικατάσταση δύο συνεχόμενων στρωτήρων υπό την προϋπόθεση ότι θα απομακρυνθεί το έρμα μόνο από το περικλειόμενο από αυτούς μεσοδιάστημα	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και επίβλεψη πρέπει να διαρκεί μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης. ▪ Η επίβλεψη της γραμμής και η τοποθέτηση βραδυπορίας πρέπει να πραγματοποιούνται έστω και αν τηρήθηκαν οι προϋποθέσεις της προηγούμενης στήλης και υφίσταντο οι κανονικές θερμοκρασίες κατά την εκτέλεση των εργασιών, πλην όμως, πριν την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής η θερμοκρασία υπερέβη το επιτρεπόμενο μέγιστο όριο θερμοκρασίας αναφοράς +5 ή θερμοκρασίας αναφοράς +0 βαθμών Κελσίου.

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	και όχι από περισσότερα. ▪ Εάν απαιτούνται και άλλες αντικαταστάσεις στρωτήρων, αυτές να πραγματοποιούνται σε δεύτερη διέλευση, αφού παρεμβάλλεται μεταξύ τους ο απαραίτητος χρόνος για τη σταθεροποίηση της γραμμής. ▪ Να μην αποκοχλιούνται (ξεσφίγγονται) συγχρόνως οι σύνδεσμοι, σε περισσότερους από δύο συνεχόμενους στρωτήρες. ▪ Οι εργασίες να εκτελούνται γρήγορα και να επανατοποθετείται το έρμα αμέσως.	
▪ Τοπικός καθαρισμός του έρματος (συνίσταται κατά το δυνατόν η εκτέλεση αυτής της εργασίας κατά το φθινόπωρο).	▪ Η εργασία να εκτελείται κάτω από τις ίδιες προϋποθέσεις χρονικής περιόδου και ορίων θερμοκρασίας της προηγούμενης περίπτωσης (αντικατάσταση στρωτήρων). ▪ Να μην θίγονται τα καλούπια. ▪ Το βάθος εκσκαφής να μην είναι μεγαλύτερο από 5 mm κάτω από την επιφάνεια του στρωτήρα. ▪ Να μην καθαρίζονται συγχρόνως περισσότερα από δύο συνεχόμενα μεσοδιαστήματα και περισσότερα από το 20% αυτών πάνω στην περιοχή εργασίας. ▪ Να πραγματοποιείται το συντομότερο δυνατόν η επανατοποθέτηση του έρματος στα μεσοδιαστήματα και αποκαθίσταται η κανονική διατομή του έρματος εντός της ίδιας	Λαμβάνονται τα ίδια μέτρα όπως στην προηγούμενη περίπτωση αντικατάστασης στρωτήρων.

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	ημέρας.	
▪ Καθαρισμός του έρματος σε μεγάλα μήκη.	Η εργασία να εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Τίθεται πάντοτε βραδυπορία 20 km/h. ▪ Να μην θίγονται τα καλούπια. ▪ Στα τμήματα της Σ.Σ.Σ. τα οποία περιλαμβάνονται εντός μήκους 150 m εκατέρωθεν των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.) ο καθαρισμός του έρματος πραγματοποιείται σε ζώνες μήκους το πολύ 20 m Μετά την συμπλήρωση του έρματος στο καθαρισμένο μήκος των 20 m επιτρέπεται η συνέχιση της εργασίας σε άλλη ζώνη μήκους πάλι το πολύ 20 m Στο υπόλοιπο τμήμα της Σ.Σ.Σ. (το οποίο βρίσκεται σε απόσταση πέρα των 150 m από τις Σ.Δ.) ο καθαρισμός μπορεί να πραγματοποιείται σε μήκος μεγαλύτερο των 20 m. Πριν τη λήξη όμως της ημερήσιας εργασίας πρέπει η γραμμή να ερματώνεται πλήρως. Επιβλέπεται η γραμμή κατά τις θερμές ώρες της ημέρας μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, ο οποίος μετριέται μετά την εκτέλεση της υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης. Ομοίως μετά την παρέλευση του χρόνου	Να τηρούνται επακριβώς οι οδηγίες των αντιστοίχων αναγραφομένων στο κεφάλαιο «αναγκαίες προϋποθέσεις για την εκτέλεση των εργασιών και τρόπος εκτέλεσης τούτων».

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	σταθεροποίησης αίρεται και η βραδυπορία.	
▪ Αντικατάσταση ελαστικών παρεμβλημάτων ή διόρθωση των μετατοπισμένων.	▪ Η εργασία εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να βρίσκεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου. ▪ Να μην ανυψώνονται οι σιδηροτροχιές περισσότερο από 4 mm Να μην χαλαρώνονται (ξεσφίγγονται) συγχρόνως οι σύνδεσμοι περισσότερων από δύο συνεχόμενων στρωτήρων, καθώς επίσης και του 20% των στρωτήρων, επιτρέποντας την εργασία αυτή σε μήκος 20 m το πολύ.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία καθόλη τη διάρκεια της ημέρας. ▪ Να τηρείται χωρίς εξαίρεση ο παραπάνω αναγραφόμενος περιορισμός ως προς το πλήθος των χαλαρωμένων συνδέσμων (20%) και ως προς το μήκος της εργασίας (20 m το μέγιστο).
▪ Στερέωση ή αντικατάσταση των συνδέσμων των στρωτήρων.	▪ Η εργασία εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να βρίσκεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου. Να μην χαλαρώνονται (ξεσφίγγονται) συγχρόνως οι σύνδεσμοι περισσότερων από δύο συνεχόμενων στρωτήρων, καθώς επίσης και του 20% των στρωτήρων, επιτρέποντας την εργασία αυτή σε μήκος 20 m το πολύ.	Λαμβάνονται τα ίδια μέτρα όπως στην προηγούμενη περίπτωση αντικατάστασης ελαστικών παρεμβλημάτων.
▪ Αντικατάσταση σιδηροτροχιών ή τμημάτων αυτών κατά τη συντήρηση	Βλέπε λεπτομερή οδηγία για την αντικατάσταση σιδηροτροχιών.	Βλέπε λεπτομερή οδηγία για την αντικατάσταση σιδηροτροχιών.
▪ Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής (χωρίς απογύμνωση της γραμμής από το έρμα.).	▪ Οι εργασίες να εκτελούνται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους)	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η ως άνω βραδυπορία και

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	▪ Η θερμοκρασία πρέπει να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου και επιπλέον να βρίσκεται : α. Σε ευθυγραμμίες και καμπύλες ακτίνας ίση ή μεγαλύτερης από 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +15 βαθμών Κελσίου. β. Σε καμπύλες ακτίνας μικρότερης από 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +10 βαθμών Κελσίου. ▪ Να μην εκτελούνται οριζόντιες μετατοπίσεις (με μηχανήματα ή και με τα χέρια) μεγαλύτερες από 20 mm την κάθε φορά. Εάν απαιτείται μεγαλύτερη μετατόπιση αυτή πραγματοποιείται μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης και δεν μπορεί να είναι και πάλι μεγαλύτερη των 20 mm Μεγαλύτερη συνολική μετατόπιση της γραμμής πέρα της παραπάνω των 40 mm απαγορεύεται χωρίς έγκριση και οδηγίες από το Τμήμα Γραμμής. ▪ Να μην εκτελούνται ανυψώσεις μεγαλύτερες : α. Υπογόμωση βαρέων μηχανημάτων. - των 20 mm στα ψηλά σημεία (Υ.Σ.) - των 50 mm μεταξύ των Υ.Σ. β. Υπογόμωση από φορητά μηχανήματα. - των 15 mm στα Υ.Σ.	ιδιαίτερα η επίβλεψη πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής. ▪ Να τηρούνται οι οδηγίες των αντιστοίχων αναγραφομένων στο κεφάλαιο «αναγκαίες προϋποθέσεις για την εκτέλεση των εργασιών και τρόπος εκτέλεσης τούτων».

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	- των 40 mm μεταξύ των Υ.Σ. της ανύψωσης που πραγματοποιείται σε δύο διελεύσεις (δύο φορές) με μέγιστο ανύψωσης για κάθε διέλευση 25 mm παρεμβαλλόμενων 24 ωρών μεταξύ αυτών.	

Β’ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες δεν έγινε απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
1. <u>Εργασίες στις συσκευές διαστολής</u>	Ισχύουν τα ίδια όπως και στην περίπτωση Α΄ των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών.	Όπως στην περίπτωση Α΄ των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών
2. <u>Εργασίες στις συγκολλημένες σιδηροτροχιές</u> ▪ Τρόχιση των εκχειλώσεων. ▪ Αντικατάσταση μικρού υλικού (εξαιρούνται τα ελαστικά παρεμβλήματα). ▪ Σύσφιξη των συνδέσμων. ▪ Έλεγχος της ελαστικότητας των συνδέσμων. ▪ Έλεγχος της σύσφιξης των συνδέσμων. ▪ Αναγόμωση των ιχνών (βλαβών) από ολίσθηση.	Ισχύουν τα ίδια όπως και στην περίπτωση Ά των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών	Όπως στην περίπτωση Ά των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών
▪ Αντικατάσταση στρωτήρων. ▪ Αποκατάσταση της κανονικής θέσης των στρωτήρων, δηλαδή διόρθωση της καθετότητας (γώνιασμα) και της μεταξύ αυτών απόστασης. ▪ Τοπικός καθαρισμός έρματος.	Συνίσταται η μη εκτέλεση των εν λόγω εργασιών στις μη απελευθερωμένες σιδηροτροχιές.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h εκτεινόμενη σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της περιοχής εργασίας. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία και η όλη ζώνη βραδυπορίας κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η βραδυπορία και η ιδιαίτερη επίβλεψη διατηρούνται μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης. ▪ Να τηρούνται όλοι οι άλλοι περιορισμοί, όπως στην αντίστοιχη περίπτωση Ά των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών, σε ότι αφορά τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας.

Β’ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες δεν έγινε απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
▪ Αντικατάσταση των ελαστικών παρεμβλημάτων. ▪ Στερέωση ή αντικατάσταση των στρωτήρων.	Συνίσταται η μη εκτέλεση των εν λόγω εργασιών στις μη απελευθερωμένες σιδηροτροχιές.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h εκτεινόμενη σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της περιοχής εργασίας. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή καθ’ όλη τη διάρκεια της ημέρας. ▪ Να τηρούνται όλοι οι άλλοι περιορισμοί, όπως στην αντίστοιχη περίπτωση Ά των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών, σε ότι αφορά τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας.
▪ Αντικατάσταση σιδηροτροχιών ή τμημάτων αυτών.	Βλέπε τις λεπτομερείς οδηγίες για την αντικατάσταση των σιδηροτροχιών.	Βλέπε λεπτομερή οδηγία για την αντικατάσταση σιδηροτροχιών
▪ Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής (χωρίς απογύμνωση της γραμμής από το έρμα).	▪ Οι εργασίες να εκτελούνται εκτός της περιόδου υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40°C και επιπλέον να βρίσκεται μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς – 25 και θερμοκρασίας αναφοράς +5°C. ▪ Τίθεται βραδυπορία 60 km/h ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η γραμμή κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και ιδιαίτερη επίβλεψη πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής. ▪ Να τηρούνται επακριβώς όλοι οι περιορισμοί, ως την περίπτωση Α΄ των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών, σε ό,τι αφορά τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h εκτεινόμενη σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της περιοχής εργασίας. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία και η όλη ζώνη βραδυπορίας κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και ιδιαίτερη επίβλεψη πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής.

Βιβλιογραφία

[1] Οδηγία ΟΣΕ Ε 07.03.20, *Έκδοση 1 / 03.03.2011 – Θραύσεις – Αντικαταστάσεις Σιδηροτροχιών σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.*

[2] Οδηγία ΟΣΕ Ε 07.06.10, *Έκδοση 1 / 17.02.2009 – Σφάλματα Σιδηροτροχιών (ανίχνευση, αντιμετώπιση).*

[3] Υ.Α. Αριθμ. Φ4.2/23773/2032/21.11.2003 «Έγκριση Κανονισμών Ηλεκτροκίνησης Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδας (Β’ 1897)

[4] Προσωρινή τεχνική οδηγία "κατασκευής γραμμής ΣΣΣ σε με σιδ/χιες uic 54 και στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 για περίπτωση καμπυλών 250 * <r < 300"

[5] Εργασίες που πρέπει να προβλεφθούν στο ημερολόγιο πρόγραμμα για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.

[6] Κατάλογος υλικών και εργαλείων που χρειάζονται στις περιοχές που υπάρχουν ΣΣΣ για τη συντήρηση και επισκευή των

[7] Τεχνική οδηγία για στρώση αλλαγών σε ΣΣΣ (χωρίς τη χρήση Σ.Δ.)

[8] Έγκριση Κανονισμών Ηλεκτροκίνησης Οργανισμού Σιδηροδρόμου Ελλάδας *(ΦΕΚ 1897/Β/22-12-2003)*

[9] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[10] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[11] Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20, *(«Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.).*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-15 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Adjustment of expansion devices in rail tracks with continuous welded rails (C.W.R.)

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30 εγκρίθηκε την 2021-10-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Ενσωματούμενα υλικά.....

4.2 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών ρύθμισης Σ.Δ......

5.1 Γενικά.....

5.2 Εργασίες για τη ρύθμιση της Σ.Δ......

5.3 Ρύθμιση Σ.Δ. γαλλικού τύπου με σιδηροτροχιές 54 Ε1.....

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Συσκευές διαστολής - Σχήματα 1 και 2**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη ρύθμιση των Συσκευών Διαστολής (Σ.Δ.) που τοποθετούνται σε γραμμές με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.).

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δίδονται οδηγίες για τη ρύθμιση των Σ.Δ. γαλλικού τύπου για σιδηροτροχιές 54 Ε1.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	*Laying of rail track with continuous welded rails (CWR) -- Στρώση σιδηροδρομικής γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health - safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
EN 13145	*Railway applications - Track - Wood sleepers and bearers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Γραμμή - Ολισθητήρες και υποστηρίγματα από ξύλο*
ΕΛΟΤ EN 13231-1	*Railway applications – Track - Acceptance of works – Part 1: Works on ballasted track - Plain line, switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 1: Εργασίες σε τροχιές με έρμα - Λειτουργική γραμμή, σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις*
ΕΛΟΤ EN 13481-1	*Railway applications – Track - Performance requirements for fastening systems – Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
EN 13232-8	*Railway applications - Track - switches and crossings - Part 8: Expansion devices -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις - Μέρος 8: Διατάξεις εκτόνωσης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιείται ο ακόλουθος όρος και ορισμός:

3.1 Συσκευή Διαστολής (Σ.Δ.)

Ειδική κατασκευή αρμών που επιτρέπει την ελεύθερη μετακίνηση των άκρων της γραμμής με Σ.Σ.Σ., χωρίς διακοπή της συνέχειας κύλισης.

Οι Συσκευές Διαστολής (Σ.Δ.), τοποθετούνται στα άκρα του τμήματος γραμμής με Σ.Σ.Σ., καθώς και στα σημεία που για διάφορους λόγους, διακόπτεται η συνεχής συγκόλληση (εισόδους και εξόδους σταθμών, στα άκρα τεχνικών όπως μεταλλικών γεφυρών και γεφυρών από σκυρόδεμα άνευ έρματος με μήκος >20 m, προ ασταθούς υποδομής κ.λπ.).

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συντομογραφίες:

- Δ.Υ.: Διαχειριστής Υποδομής
- Σ.Δ.: Συσκευές Διαστολής
- Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Οι συσκευές διαστολής που ενσωματώνονται σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. στο Ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο είναι κυρίως δύο τύπων:

- Σ.Δ. με μήκος 8,16 m
- Σ.Δ. με μήκος 11,06 m (Γαλλικού τύπου)

4.2 Απαιτήσεις

Προκειμένου να τοποθετηθεί μία Σ.Δ. στη γραμμή, πρέπει να υποβάλλονται λεπτομερή σχέδια κατασκευής και αναλυτική περιγραφή της συσκευής, στον Δ.Υ. για έγκριση.

Παράλληλα με αυτά τα σχέδια, πρέπει να υποβάλλονται και τα στοιχεία που αφορούν στη μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών στρώσης, ρύθμισης και συντήρησής της.

Επίσης, πρέπει να προσκομίζονται αντίγραφα των προδιαγραφών που ισχύουν για την κατασκευή, τον έλεγχο και την παράδοση των συσκευών.

Τέλος, πρέπει να δίνονται, αν υπάρχουν, στοιχεία για διάθεση παρόμοιου τύπου Συσκευής Διαστολής (Σ.Δ.) σε άλλα σιδηροδρομικά Ευρωπαϊκά Δίκτυα.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών ρύθμισης Σ.Δ.

5.1 Γενικά

Η ρύθμιση των Συσκευών Διαστολής (Σ.Δ.) γίνεται:

α. Μετά τη πλήρη τακτοποίηση της γραμμής (κανονική ερμάτωση, σύσφιγξη συνδέσμων, υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση)

β. Μετά τη σταθεροποίηση της γραμμής (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10)

γ. Στο μέτρο του δυνατού, κατά την εκτέλεση των εργασιών της απελευθέρωσης τάσεων της γραμμής με Σ.Σ.Σ.

5.2 Εργασίες για τη ρύθμιση της Σ.Δ.

Οι βασικές εργασίες για τη ρύθμιση Σ.Δ. είναι:

- Χαλάρωση των συνδέσμων των σιδηροτροχιών της Σ.Δ.
- Μέτρηση της θερμοκρασίας θ της σιδηροτροχιάς με τη χρησιμοποίηση ειδικού θερμομέτρου τοποθετημένου εντός αποτμήματος σιδηροτροχιάς (κουπόνι)
- Υπολογισμός του διακένου **δ** που θα δοθεί στη Σ.Δ. βάσει των σχέσεων:

  δ=120+1,1 x (28° - θ) mm {για Σ.Δ. μήκους 8,16 m} **(1)** και

  δ= 140-2θ ≤ 180mm {για Σ.Δ. μήκους 11,06 m Γαλλικού τύπου} **(2)**

  (όπου: δ=διάκενο Σ.Δ, θ=θερμοκρασία σιδ/χιάς κατά τη ρύθμιση)

Στην περίπτωση απελευθέρωσης των τάσεων με θέρμανση ή με χρήση υδραυλικών εντατήρων, λαμβάνεται κατά προσέγγιση θ = 28°C, αν η ρύθμιση της Σ.Δ. πραγματοποιηθεί κατά το χρόνο αυτής της απελευθέρωσης με θέρμανση ή με χρήση υδραυλικών εντατήρων.

5.3 Ρύθμιση Σ.Δ. γαλλικού τύπου με σιδηροτροχιές 54 Ε1

Η ρύθμιση της Σ.Δ. γίνεται ως εξής:

1. Τη στιγμή της ρύθμισης, το διάστημα Δ, μεταξύ των δύο εσωτερικών άκρων των δύο συνόλων «έδρανο - πλάκα οδήγησης», που είναι στερεωμένα στους δύο κεντρικούς ξύλινους στρωτήρες Νο3 και 4 (βλέπε Σχήματα 1 και 2 στο Παράρτημα Β), θα πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση:

   $$990 \le \Delta \le 1010 \text{ mm} \quad \textbf{(3)}$$

2. Το διάκενο, δ, που πρέπει να δοθεί για τη θερμοκρασία θ της σιδηροτροχιάς τη στιγμή της ρύθμισης, δίνεται από τη σχέση **(2)** παραπάνω.
3. Ρυθμίζεται ξεχωριστά κάθε ημισυσκευή (δηλαδή τη συσκευή κάθε σιδηροτροχιάς π.χ. πρώτα την αριστερή ή πρώτα τη δεξιά σιδηροτροχιά) με την ακόλουθη διαδικασία:
   - Μετριέται τη θερμοκρασία θ της σιδηροτροχιάς.
   - Ελέγχεται το διάστημα Δ. Αν δεν πληρούται η σχέση (3) θα πρέπει να αναφερθεί το γεγονός στον Δ.Υ., ο οποίος θα το μελετήσει και θα δώσει την κατάλληλη λύση.
   - Υπολογίζεται από τη σχέση (2), το άνοιγμα δ που θα πρέπει να υπάρχει στη συσκευή για τη θερμοκρασία ρύθμισης θ.
   - Αν ονομαστεί ε η διαφορά όπου:

     $$\varepsilon = 1020 - \Delta \quad \textbf{(4)}$$

     και 1020 είναι η απόσταση από τον ήλο αφετηρίας μέχρι το άκρο της ίδιας βελόνης (σε mm)

     τότε η απόσταση α, που είναι η απόσταση μεταξύ της εξωτερικής πλευράς κάθε συνόλου «έδρανο-πλάκα οδήγησης» και του άκρου της πιο κοντινής βελόνης, ορίζεται από τη σχέση:

     $$\alpha = \frac{\delta - \varepsilon}{2} \qquad (5)$$

4. Υπολογίζεται η τιμή ε και στη συνέχεια η απόσταση α (Σημειώνεται ότι η τιμή α είναι σταθερή για κάθε ημισυσκευή διαστολής).
5. Ρυθμίζεται η σιδηροτροχιά 1 που φέρει τον ήλο αφετηρίας ώστε η απόσταση του ήλου από το πλησιέστερο προς αυτόν άκρο του συνόλου «έδρανο - πλάκα οδήγησης» να είναι δ-α, είτε αφαιρώντας, είτε προσθέτοντας σιδηροτροχιά, σύμφωνα με τα ισχύοντα για τις Σ.Σ.Σ (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-10). Συσφίγγονται οι σύνδεσμοι των σιδηροτροχιών.

6. Ρυθμίζεται η σιδηροτροχιά 2 ώστε η απόσταση της βελόνης από το άκρο του συνόλου «έδρανο-πλάκα οδήγησης» να είναι α. Συσφίγγονται οι σύνδεσμοι των σιδηροτροχιών.
7. Συγκολλείται κατά τα ισχύοντα για τις Σ.Σ.Σ (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10).
8. Στη συνέχεια ρυθμίζεται η άλλη ημισυσκευή και λαμβάνεται ως θερμοκρασία ρύθμισης θ η νέα θερμοκρασία σιδηροτροχιάς, που υπάρχει κατά τη ρύθμιση αυτής της ημισυσκευής.

   Ανοχές για τις αποστάσεις α: ± 15 mm.

   Σε περίπτωση που αποφασιστεί και γίνει η ρύθμιση της Σ.Δ. (χωρίς να συνδυασθεί με την εργασία απελευθέρωσης τάσεων), πρέπει να υπολογίζονται οι τιμές α ακριβώς όπως προκύπτουν από τη σχέση (5).
9. Πριν από τη σύσφιξη των συνδέσμων των σιδηροτροχιών πρέπει να γίνεται έλεγχος της λίπανσης των πλακών έδρασης των Σ.Δ. και εφ’ όσον απαιτείται γίνεται και λίπανση αυτών.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της περαιωμένης εργασίας της ρύθμισης ΣΔ, πρέπει να ελέγχεται η τήρηση των προβλεπόμενων προδιαγραφών και οδηγιών στρώσης και ρύθμισης που συνοδεύουν τα εγκεκριμένα από τον Δ.Υ. σχέδια κατασκευής της Σ.Δ.

Για κάθε ρύθμιση Σ.Δ. πρέπει να τηρείται ημερολόγιο στο οποίο να αναφέρεται:

1. ο τύπος της Σ.Δ.
2. η χιλιομετρική θέση της Σ.Δ.
3. η γραμμή (ανόδου ή καθόδου) στην οποία είναι τοποθετημένη η Σ.Δ.,
4. η θερμοκρασία ρύθμισης και
5. οι τιμές δ και α όπως υπολογίσθηκαν (βάσει των τύπων) και όπως εφαρμόσθηκαν κατά τη ρύθμιση ξεχωριστά για κάθε ημισυσκευή.

Αντίγραφο του ημερολογίου με τα ανωτέρω στοιχεία πρέπει να αποστέλλεται στις αρμόδιες Υπηρεσίες και να χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση της εργασίας γίνεται ανά ρυθμιζόμενη συσκευή διαστολής (με τις δύο ημισυσκευές).

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
2. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
3. Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
4. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
5. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
6. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

7. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Η εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την οικεία Τεχνική Προδιαγραφή.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

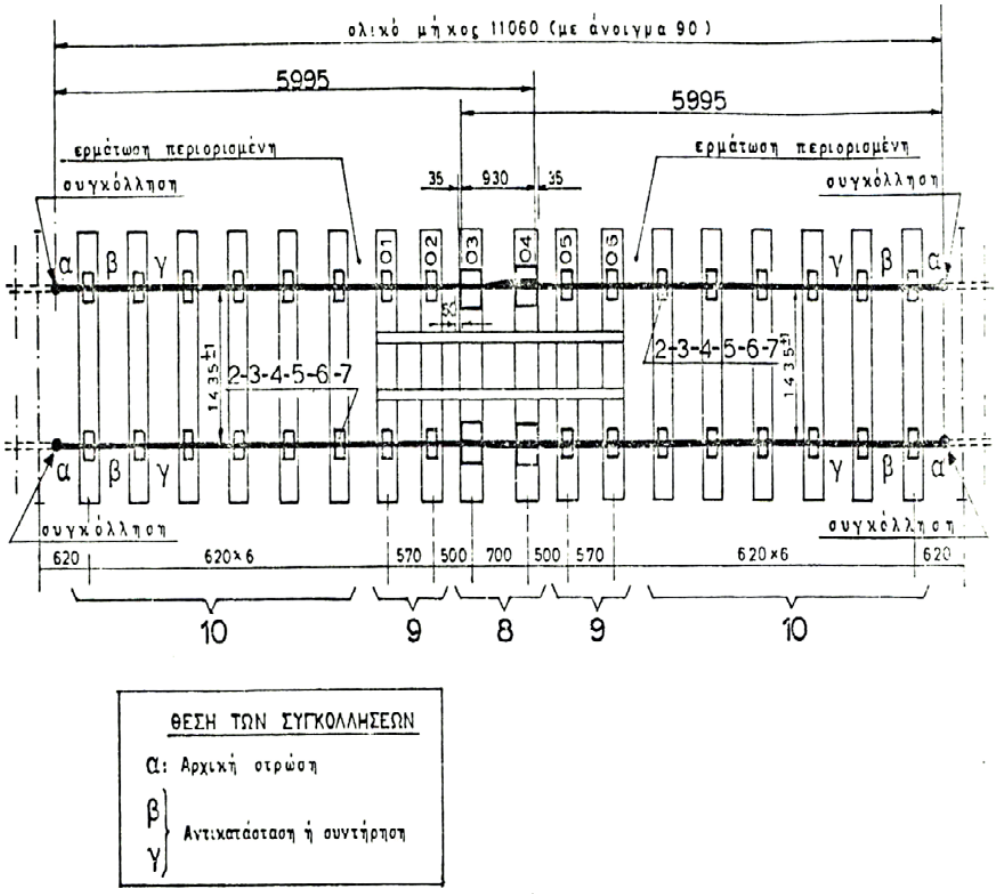
Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

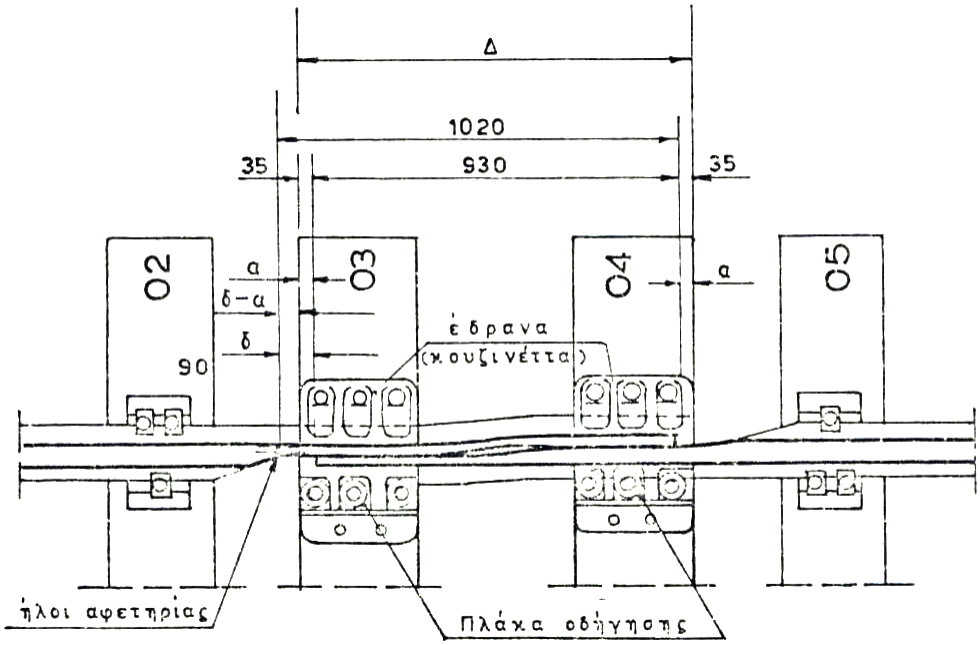
Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Συσκευές διαστολής - Σχήματα 1 και 2



Σχήμα Β.1 - Διάταξη επιδομής γραμμής σε Σ.Δ.



Σχήμα Β.2 - Λεπτομέρεια Σ.Δ. γαλλικού τύπου για σιδηροτροχιές UIC 54

Βιβλιογραφία

[1] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[2] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[3] Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20*, («Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.)*

[4] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-26 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

Aluminothermic welding of rails

Κλάση τιμολόγησης: **12**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33, Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά περί συγκολλήσεων

5.2 Προετοιμασία αρμού για συγκόλληση

5.3 Καλούπια

5.4 Προθέρμανση

5.5 Έγχυση

5.6 Ξεκαλούπωμα και κοπή

5.7 Λείανση

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος συγκολλήσεων

6.2 Ελαττώματα συγκολλήσεων και αιτίες αυτών

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις προϋποθέσεις και τον τρόπο εκτέλεσης των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων των σιδηροτροχιών.

Οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις χρησιμοποιούνται για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών ίδιας ή διαφορετικής διατομής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14730-1	*Railway applications - Track - Aluminothermic welding of rails - Part 1: Approval of welding processes -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αργιλλοθερμική συγκόλληση σιδηροτροχιών - Μέρος 1: Έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14730-2	*Railway applications – Track - Aluminothermic welding of rails - Part 2: Qualification of aluminothermic welders, approval of contractors and acceptance of welds -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αργιλλοθερμική συγκόλληση σιδηροτροχιών - Μέρος 2: Περιγραφή προσόντων συγκολλητών αργιλλοθερμικής μεθόδου, έγκριση εργολάβων και αποδοχή συγκολλήσεων.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις

Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις ονομάζονται η διαδικασία και τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών της ίδιας διατομής, καθώς και για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών διαφορετικής διατομής (μεταβατικές συγκολλήσεις).

3.2 Γόμωση ή μερίδα συγκόλλησης

Γόμωση ή μερίδα συγκόλλησης είναι το μίγμα αργιλίου και οξειδίων του σιδήρου, στο οποίο προστίθενται και κράματα σιδήρου, που επιτρέπει την δημιουργία ενός χάλυβα με παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτόν των προς συγκόλληση σιδηροτροχιών

4 Απαιτήσεις

Τα χαρακτηριστικά των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων με προθέρμανση και των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων ταχείας προθέρμανσης με χοάνη μίας χρήσεως, πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14730-1 σχετικά με την έγκριση των διαδικασιών συγκόλλησης και του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14730-2 σχετικά με την αποδοχή συγκολλήσεων.

Τα κριτήρια αποδοχής καθώς και οι έλεγχοι παραλαβής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας του Διαχειριστή Υποδομής.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού θα συντάσσει πρωτόκολλο παραλαβής, σύμφωνα με το Υπόδειγμα που δίδεται στο Παράρτημα Β της παρούσης.

Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

Οι συγκολλήσεις γίνονται από εξειδικευμένο τεχνίτη, που διαθέτει άδεια άσκησης ηλεκτροσυγκολλήσεων, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία [7], [8].

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά περί συγκολλήσεων

Η αλουμινοθερμική συγκόλληση των σιδηροτροχιών βασίζεται στη χημική αντίδραση (ισχυρά εξωθερμική 2300°C), της αναγωγής των οξειδίων του σιδήρου σε οξείδια του αργιλίου σύμφωνα με τον τύπο

$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$.

Η γόμωση τοποθετείται σε μια χοάνη, μέσα στην οποία γίνεται η αλουμινοθερμική αντίδραση αφού γίνει ανάφλεξη του μίγματος με ένα ειδικό σπίρτο. Ο χάλυβας και το οξείδιο του αργιλίου (κορούνδιο) που σχηματίζονται κατά την αντίδραση βρίσκονται σε υγρή κατάσταση, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας (2300°C) και διαχωρίζονται κατά την έγχυση λόγω του διαφορετικού ειδικού βάρους που έχουν (χάλυβας 7,80 g/cm^3, κορούνδιο 3,97g/cm^3), με αποτέλεσμα το κορούνδιο να επιπλέει πάνω στον χάλυβα.

Η έγχυση γίνεται μέσα σ' ένα καλούπι που περικλείει τα άκρα των προς συγκόλληση σιδηροτροχιών.

Η θερμότητα του υγρού χάλυβα, προκαλεί την τήξη των άκρων των σιδηροτροχιών και έτσι δημιουργείται ένα ομοιογενές μίγμα το οποίο αφού ψυχθεί και στερεοποιηθεί, εξασφαλίζει την σύνδεση των σιδηροτροχιών.

5.1.1 Μεταλουργία των χαλύβων των σιδηροτροχιών

Οι σιδηροτροχιές που συνήθως χρησιμοποιούνται για τη στρώση των γραμμών, προέρχονται από εξέλαση χαλύβων που έχουν αντοχή σε εφελκυσμό 70-85 kg/mm^2 και επιμήκυνση κατά τη θραύση τους της τάξης του 16-22%. Η χημική τους σύνθεση χαρακτηρίζεται από την παρουσία άνθρακα σε ποσοστό 0,5% περίπου και μαγγανίου σε ποσοστό 0,8-1,2%.

Στη θερμοκρασία περιβάλλοντος μια σιδηροτροχιά συνίσταται από πολύ μικρούς πολυεδρικούς κόκκους, που αποτελούνται από διαδοχικές στρώσεις καθαρού σιδήρου και ανθρακούχου σιδήρου περικλεισμένοι από καθαρό σίδηρο. Ο καθαρός σίδηρος ονομάζεται "Φερρίτης", ο ανθρακούχος σίδηρος ονομάζεται "Σιμεντίτης" και το πιο πάνω αναφερόμενο σύνολο καθαρού και ανθρακούχου σιδήρου ονομάζεται "Περλίτης". Επομένως οι χάλυβες των σιδηροτροχιών αποτελούνται από κόκκους 'Περλίτου" στα κενά των οποίων βρίσκεται "Φερρίτης".

Σημείωση: Περλίτης (pearlite) – Διφασική φυλλωτή δομή που συναντάται στον χυτοσίδηρο και σε χάλυβες αποτελούμενη από φερρίτη και σιμεντίτη. Να μην συγχέεται με το ορυκτό περλίτη (perlite) που αποτελεί ηφαιστειακής προέλευσης υαλώδες υλικό, ένυδρο μικτό πυριτικό άλας Al (κυρίως), Na, K, Ca, Mg και Fe[1]

Αν ζεσταθεί προοδευτικά ένας χάλυβα σιδηροτροχιάς παρουσιάζει από τους 723°C μία αποσύνθεση στη δομή του με ταυτόχρονη εμφάνιση νέων ομογενών πολυεδρικών κόκκων. Ο μετασχηματισμός αυτός ολοκληρώνεται στους 825°C και το σχηματισθέν νέο ομογενές προϊόν ονομάζεται "Ωστενίτης".

Αν ψυχθεί σιγά-σιγά το δείγμα αυτό, που έχει θερμανθεί στους 850°C, η ωστενιτική δομή που είναι σταθερή στις υψηλές θερμοκρασίες, αποσυντίθεται όσο πέφτει η θερμοκρασία. Στους 825°C εμφανίζεται ο "Φερρίτης" στα κενά των κόκκων σε ποσότητα που διαρκώς αυξάνει όσο πέφτει η θερμοκρασία.

Τέλος στους 723°C η καρδιά των ωστενιτικών κόκκων, που μέχρι στιγμής είχε μείνει ανέπαφη, μετασχηματίζεται με την σειρά της σε "Περλίτη" και η δομή αυτή παραμένει σταθερή μέχρι τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Το φαινόμενο αυτό είναι ένα χαρακτηριστικό φαινόμενο των χαλύβων των σιδηροτροχιών που θερμαίνονται και στη συνέχεια ψύχονται σιγά-σιγά.

Εάν η ψύξη του ιδίου δείγματος που έχει αποκτήσει τελείως ωστενιτική δομή γίνει πολύ γρήγορα, ο μετασχηματισμός του Ωστενΐτη σε Φερρίτη-Περλίτη δεν έχει το χρόνο να πραγματοποιηθεί. Αντί γι' αυτόν γίνεται ένας άλλος μετασχηματισμός που δημιουργεί μια καινούργια δομή πολύ σκληρή και που συνοδεύεται από μία μικρή αύξηση του όγκου. Το νέο προϊόν είναι εύθραυστο, εμφανίζει μικρορωγμές και ονομάζεται "Μαρτενσίτης". Η ταχύτατα ψύξης λόγω της οποίας εμφανίζεται ο Μαρτενσίτης ποικίλλει στους διάφορους χάλυβες, ανάλογα με την περιεκτικότητα τους σε άνθρακα και μαγγάνιο.

Επομένως μαρτενσιτική δομή παρουσιάζεται όταν μια άνοδος της θερμοκρασίας σε πάνω από 825°C, συνοδευτεί από μία απότομη πτώση της. Στις σιδηροτροχιές το φαινόμενο αυτό μπορεί να εμφανιστεί σε περιπτώσεις πατιναρισμάτων, συγκολλήσεων ή αναγομώσεων.

Ένας τρόπος που επιτρέπει την επιβράδυνση της πτώσης της θερμοκρασίας, με συνέπεια να εξαλειφθεί ο κίνδυνος εμφάνισης μαρτενσιτικής δομής και η δημιουργία των μικρορωγμών που τη συνοδεύουν, είναι η προθέρμανση των σιδηροτροχιών σε μια θερμοκρασία αρκετά υψηλή, πριν την εκτέλεση συγκολλήσεων ή αναγομώσεων.

Μια μέθοδος απαλλαγής από την μαρτενσιτική δομή είναι η επαναθέρμανση του χάλυβα σε θερμοκρασία πάνω από 825°C και η εν συνεχεία αργή ψύξη του. Έτσι επανέρχεται σε μια δομή Φερρίτη-Περλίτη που δεν είναι εύθραυστη αλλά που δεν εξαφανίζει τις μικρορωγμές που εμφανίστηκαν κατά τη δημιουργία του Μαρτενσίτη.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι η προθέρμανση των σιδηροτροχιών κατά τις συγκολλήσεις και αναγομώσεις πρέπει να γίνεται με τη μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και επιμέλεια.

5.1.2 Τύποι συγκολλήσεων

5.1.2.1 Ανάλογα με τη μέθοδο για την προθέρμανση των άκρων των σιδ/χιών

1. Με προθέρμανση
2. Χωρίς προθέρμανση
3. Με μικρή προθέρμανση
4. Με ορισμένη προθέρμανση

---

[1] Αγγλο-Ελληνικό / Ελληνο-Αγγλικό Λεξικό Χημικών και Συγγενών με τη Χημεία Όρων, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Χημείας (http://webapps.chem.uoa.gr/e-dictionary/login.php)

5. Με τη μέθοδο της ταχείας προθέρμανσης και της χοάνης μιας χρήσεως

5.1.2.2 Ανάλογα με το είδος καλουπιού

1. Με καλούπια κατασκευαζόμενα επί τόπου

2. Με προκατασκευαζόμενα καλούπια

5.1.2.3 Ανάλογα με τη σκληρότητα του μετάλλου

Ανάλογα με τη σκληρότητα του φερομένου από τις συγκολλήσεις μετάλλου, διακρίνονται σε τύπους με σκληρότητα 70, 90 και 110.

5.1.2.4 Προϋποθέσεις και κριτήρια για την επιλογή τύπου συγκόλλησης

Οι συγκολλήσεις του τύπου «Με προθέρμανση» διατίθενται με σκληρότητα 70, 90 και 110.

Οι συγκολλήσεις των υπόλοιπων τύπων διατίθενται με σκληρότητα 70 και 90.

Για τις συγκολλήσεις σιδηροτροχιών σκληρότητας 70 συνιστάται η χρήση συγκολλήσεων σκληρότητας 90 ενώ για την συγκόλληση δύο σιδηροτροχιών διαφορετικής σκληρότητας επιβάλλεται η χρήση συγκόλλησης της μεγαλύτερης σκληρότητας.

Οι συγκολλήσεις πρέπει να γίνονται με θερμοκρασία σιδηροτροχιάς έως 35 βαθμούς Κελσίου, σε περίπτωση που αυτές εκτελούνται με προθέρμανση.

Σημείωση : Τα καλούπια, οι γομώσεις και σχεδόν το σύνολο των λοιπών υλικών για τον ίδιο τύπο σιδηροτροχιών εξαρτώνται από τον τύπο της συγκόλλησης και δεν είναι εναλλάξιμα μεταξύ τους, δηλαδή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μερίδα του τύπου "ΜΕ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ", όταν γίνεται συγκόλληση του τύπου "ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ', ή η συσκευή θέρμανσης του τύπου "ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ" όταν γίνεται συγκόλληση του τύπου με "ΜΙΚΡΗ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ'' κ.ο.κ.

5.1.3 Αποθήκευση

Επειδή ο μεγαλύτερος εχθρός των συγκολλήσεων είναι η υγρασία, επιβάλλεται όπως τα υλικά συγκόλλησης αποθηκεύονται σε ξηρά μέρη.

Επίσης, για λόγους ασφαλείας, τα σπίρτα των συγκολλήσεων πρέπει να αποθηκεύονται μακριά από τις γομώσεις.

5.1.4 Πεδίο εφαρμογής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων

Οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις χρησιμοποιούνται για την συγκόλληση σιδηροτροχιών της ίδιας διατομής καθώς και για την συγκόλληση σιδηροτροχιών διαφορετικής διατομής (μεταβατικές συγκολλήσεις).

Είναι απαραίτητο για την επιτυχία των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων που γίνονται σε στρωμένη γραμμή, η γραμμή να είναι καλά μπουραρισμένη (δηλαδή να έχουν εκτελεσθεί οι εργασίες υπογόμωσης και τακτοποίησης έρματος).

Σε περίπτωση που απαιτείται να συγκολλήσουμε δυο σιδηροτροχιές διαφορετικής διατομής, πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις.

α) Μέγιστη διαφορά ύψους μεταξύ των δυο σιδηροτροχιών 20 mm.

β) Αναλογία των βαρών των σιδηροτροχιών μεταξύ 0,85 προς 1.

Όταν οι προς συγκόλληση σιδηροτροχιές δεν ανταποκρίνονται στα παραπάνω όρια, πρέπει να χρησιμοποιείται μια ενδιάμεση σιδηροτροχιά.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

Μεταβατική συγκόλληση σιδηροτροχιών 50Ε1 – 54Ε1.

Σιδηροτροχιά 50Ε1 Βάρους 50,18 kg/m ΄Υψος: 152 mm.

Σιδηροτροχιά 5Ε14 Βάρους 54,43 kg/m ΄Υψος: 159 mm.

Διαφορά ύψους 159 – 152 = 7mm μικρότερη των 20 mm.

Λόγος βαρών 50,18/54,43 = 0,92 μεταξύ 0,85 και 1.

Επιτρέπεται να γίνει μεταβατική συγκόλληση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

Μεταβατική συγκόλληση σιδηροτροχιών Π.Δ.Σ, - 50Ε1

Σιδηροτροχιά Π.Δ.Σ. Βάρος 34 kg/m ΄Υψος: 140 mm.

Διαφορά ύψους 152-140 = 12mm μικρότερη των 20 mm.

Λόγος βαρών 34/50,18 = 0,68 μικρότερη του 0,85.

Δεν επιτρέπεται να γίνει μεταβατική συγκόλληση.

Όταν γίνεται συγκόλληση σιδηροτροχιών που έχουν στα άκρα τους οπές για αμφίδεση, επιβάλλεται να μένουν εκτός του καλουπιού οι τρύπες αυτές. Εφόσον αυτό δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί απαγορεύεται η εκτέλεση της συγκόλλησης. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ δύο συγκολλήσεων ή μεταξύ συγκολλήσεως και άκρου σιδηροτροχιάς ορίζεται σε 3,00 m.

5.2 Προετοιμασία αρμού για συγκόλληση

5.2.1 Εξέταση και καθαρισμός των άκρων - Κοπή σιδηροτροχιών

Τα προς συγκόλληση άκρα των σιδηροτροχιών εξετάζονται προσεκτικά, έτσι ώστε να μην εμφανίζουν ρωγμές ή φθορές. Σε καταφατική περίπτωση τα ελαττώματα των άκρων πρέπει να απομακρύνονται με κοπή.

Τα άκρα πρέπει να καθαρίζονται με μεγάλη φροντίδα από γράσα, σκουριές ή άλλες ανωμαλίες με τη βοήθεια μεταλλικής βούρτσας, ματσακονιού, σφυριού κοπιδιού και λίμας. Η κοπή των σιδηροτροχιών, είτε για την απομάκρυνση των ελαττωμάτων είτε για την απόκτηση του επιθυμητού διακένου, μπορεί να γίνει με δισκοπρίονο ή με μηχανοκίνητο πριόνι ή με συσκευή κοπής οξυγόνου. Η κοπή με συσκευή οξυγόνου καλό είναι ν' αποφεύγεται, αν όμως αυτό δεν είναι δυνατό πρέπει υποχρεωτικά να χρησιμοποιείται ένας οδηγός κοπής.

Κατά την εκτέλεση των τομών πρέπει να δίνεται η πρέπουσα προσοχή ώστε αυτές να εκτελούνται πάντα κατακόρυφες.

5.2.2 Διάκενο Συγκόλλησης

Το κανονικό διάκενο της συγκόλλησης αναγράφεται συνήθως στη συσκευασία της μερίδας γόμωσης. Ανάλογα με την μέθοδο συγκόλλησης και τον τύπο της σιδηροτροχιάς κυμαίνεται από 14 έως 25 mm για τις κανονικές συγκολλήσεις, όπως φαίνεται παρακάτω.

- Συγκολλήσεις με προθέρμανση και επί τόπου καλούπια

15 ± 2 mm για σιδηροτροχιές < 33 κιλών

17 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 34-41 κιλών

19 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 42-60 κιλών

- Συγκολλήσεις χωρίς προθέρμανση προκατασκευασμένα καλούπια

  14 ± 2 mm για σιδηροτροχιές < 30 κιλών

  17 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 31-40 κιλών

  19 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 41-60 κιλών

- Συγκολλήσεις με μικρή προθέρμανση, προκατασκευασμένα καλούπια

  25 ± 1 mm ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

- Συγκολλήσεις με ορισμένη προθέρμανση προκατασκευασμένα καλούπια

  23 ± 2 mm ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

Το διάκενο του αρμού, ελέγχεται με την εκτέλεση 4 μετρήσεων που γίνονται 2 στο πέλμα, 1 στην ψυχή και 1 στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς. Οι τιμές των μετρήσεων πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων που καθορίζονται από τη μέθοδο συγκόλλησης.

Συνιστάται κατά την ρύθμιση του διακένου του αρμού, να δίδονται σ' αυτό τιμές που πλησιάζουν το άνω όριο και όχι το κάτω.

Σημείωση: Στη μέθοδο συγκόλλησης του τύπου με προθέρμανση διατίθενται από τους κατασκευαστές και μερίδες μικρής ποσότητας συγκολλήσεων, οι οποίες προστιθέμενες στις κανονικές μερίδες επιτρέπουν την αύξηση των ορίων των διακένων που δίνονται πιο πάνω κατά 2 mm.

5.2.3 Ρύθμιση αρμού

Η ρύθμιση του αρμού έχει για σκοπό την τοποθέτηση των άκρων των σιδηροτροχιών, στη σωστή θέση, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά. Επιτυγχάνεται με την βοήθεια ενός κανόνα μήκους τουλάχιστον 1 m και κατάλληλων εργαλείων που επιτρέπουν να μεταβάλλεται η θέση της σιδηροτροχιάς, όπως ξύλινες σφήνες, γρύλλοι, καβαλέτα.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας ρύθμισης πρέπει να αποφεύγεται η χρήση βαριάς, μεταλλικού σφυριού και κάθε τι που θα μπορούσε να πληγώσει την σιδηροτροχιά.

Στη γραμμή αρχίζει η εργασία λύνοντας 2-3 στρωτήρες εκατέρωθεν του προς συγκόλληση αρμού, απομακρύνεται το λεπτόκκοκο υλικό και γίνεται μία κατ' αρχήν χοντρική ρύθμιση οπτικά. Επίσης γίνεται μία λακκούβα στο έρμα, κάτω από τον αρμό, για να διευκολυνθεί στη συνεχεία η τοποθέτηση των καλουπιών και το τάπωμα αυτών.

5.2.4 Οριζοντιογραφική ρύθμιση

Όποια κι αν είναι η χάραξη της γραμμής (ευθυγραμμία - καμπύλη), οι εσωτερικές όψεις των κεφαλών των σιδηροτροχιών (επιφάνεια κύλισης) πρέπει να είναι τελείως ευθυγραμμισμένες σ' ένα ελάχιστο μήκος 1 m.

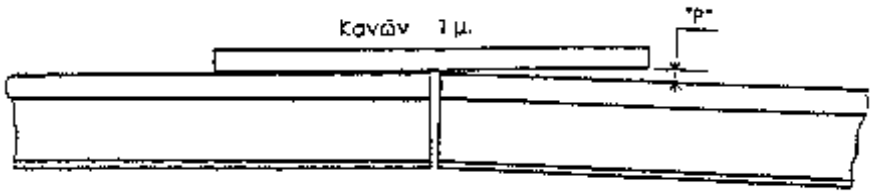
Η ευθυγράμμιση γίνεται με τη βοήθεια ενός κανόνα 1 m πρώτα στην ψυχή των σιδηροτροχιών, στη συνέχεια στην κεφαλή αυτών και συνεχίζεται έτσι διαδοχικά μέχρι να επιτευχθεί μια τέλεια ευθυγράμμιση.

Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής χρησιμοποιούνται είτε ξύλινες σφήνες είτε ειδικά καβαλέτα που επιτρέπουν τις οριζόντιες ή κατακόρυφες μετακινήσεις των σιδηροτροχιών. Στις καμπύλες η εργασία αυτή διευκολύνεται χρησιμοποιώντας ειδικές τιράντες που στηρίζονται στη μία σιδηροτροχιά και επιτρέπει την μετακίνηση της άλλης προς τα μέσα ή προς τα έξω.

Στις μεταβατικές. συγκολλήσεις η οριζοντιογραφική ρύθμιση των σιδηροτροχιών, περιορίζεται μόνο στην επιφάνεια κύλισης αυτών.

5.2.5 Υψομετρική ρύθμιση

Στο σημείο συγκόλλησης οι σιδηροτροχιές μετά το τελικό τρόχισμα πρέπει να παρουσιάζουν μια «κορυφή» μεταξύ 0 – 0,4 mm μετρούμενη όπως στο Σχήμα 1:



Σχήμα 1 - Σημείο συγκόλλησης σιδηροτροχιών

Για το λόγο αυτό ρυθμίζονται με μια κορυφή προς τα πάνω είτε με τις ξύλινες σφήνες είτε με τη βοήθεια των καβαλέτων που έχουν τοποθετηθεί στο δεύτερο μετά τον αρμός στρωτήρα.

Η τιμή που δίνεται στην κορυφή αυτή, εξαρτάται και από τον τρόπο κοπής της ζεστής συγκόλλησης και είναι:

- P = 1,4 mm για κοπή με βαριά και κοπίδι.
- P = 1,2 mm για κοπή με πνευματικό κοπίδι.
- P = 1,0 mm για κοπή με υδραυλικό κοπίδι.

Οι παραπάνω τιμές δεν είναι απόλυτες γι’ αυτό συνιστάται στην αρχή κάθε εργασίας συγκολλήσεων, ο συγκολλητής να ελέγχει την ορθότητα της ρύθμισης του και όπου απαιτείται να κάνει τις κατάλληλες τροποποιήσεις στην τιμή της κορυφής κατά την ρύθμιση.

5.3 Καλούπια

Τα καλούπια που χρησιμοποιούνται στις συγκολλήσεις είτε κατασκευάζονται επί τόπου με ειδική άμμο είτε είναι προκατασκευασμένα και αποτελούνται ή από δυο ημικαλούπια ή από δυο πλευρικά ημικαλούπια και ένα καλούπι βάσης.

5.3.1 Καλούπια κατασκευαζόμενα επί τόπου

Οι ιδιότητες που πρέπει να έχει η άμμος κατασκευής των καλουπιών είναι:

- Διαστάσεις κόκκων άμμου μεταξύ 0,15 - 0,30 mm.
- Περιεκτικότητα σε άργιλο από 17-20%.
- Απουσία ασβεστολιθικών και οργανικών ουσιών.

Πριν από τη χρήση της, η άμμος πρέπει να υγραίνεται με την προσθήκη της κατάλληλης ποσότητας νερού.

Ένας πρακτικός τρόπος για τον έλεγχο ύγρανσης της άμμου είναι να δημιουργείται με το χέρι από ποσότητα υγρής άμμου ένας σβώλος, αν έχει προστεθεί στην άμμο η σωστή ποσότητα νερού. Τότε πρέπει να διαπιστωθεί ότι:

α) Η άμμος δεν κολλάει στο χέρι

β) Αν σπάσει ο σβώλος, πιέζοντας τον μεταξύ δυο δακτύλων, αυτός θα πρέπει να γίνει κομματάκια και να θρυμματισθεί.

Λόγω του ότι κατάλληλη φυσική άμμος δεν βρίσκεται εύκολα, οι εταιρείες προμήθειας υλικών συγκολλήσεων, παρασκευάζουν συνθετική άμμο με την προσθήκη μπετονίτη. Η άμμος αυτή παραδίδεται έτοιμη προς χρήση μέσα σε ερμητικά κλεισμένους σάκους (Η ύγρανση και η μηχανή ανάμειξης της γίνεται στο εργοστάσιο παρασκευής).

Για να κατασκευαστεί το καλούπι τοποθετούνται 2-3 στρώσεις άμμο σε ένα σιδηρότυπο (μαντέφι), στο βάθος του οποίου υπάρχει το κατάλληλο μοντέλο σιδηροτροχιάς και συμπυκνώνονται με χτύπημα με ειδικά εργαλεία. Συνηθέστερα όμως για την κατασκευή των καλουπιών χρησιμοποιείται ειδική συσκευή κατασκευής καλουπιών.

Η συσκευή κατασκευής καλουπιών επιτρέπει την κατασκευή καλουπιών για όλους τους τύπους των σιδηροτροχιών.

Ορισμένα μέρη της συσκευής είναι αντικαθιστώμενα ανάλογα με τον τύπο της σιδηροτροχιάς, άλλα κινητά και άλλα σταθερά.

Αντικαθιστώμενα μέρη είναι:

α) Ο κόπανος (Θ) που στερεώνεται με δυο μπουλόνια (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2)

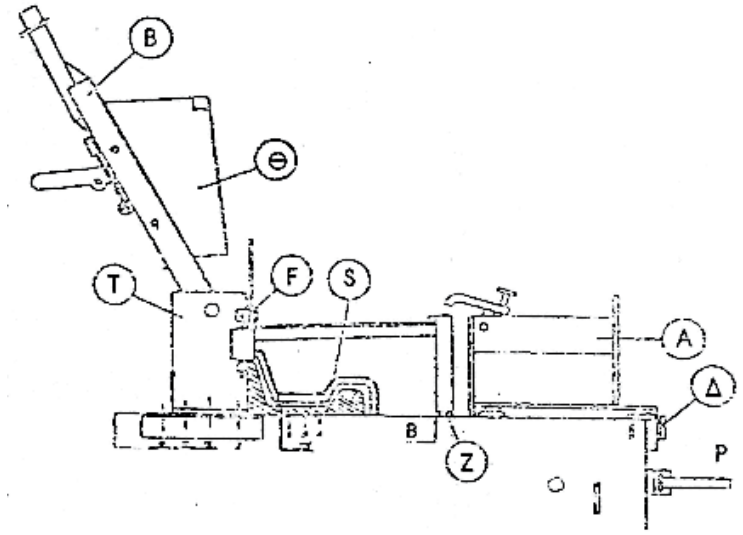
β) Το κινητό φορείο (Α) (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2)

γ) Το μοντέλο της σιδηροτροχιάς (S) που στερεώνεται με δυο βίδες (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2)

δ) Οι ράβδοι κατασκευής του καβαλέτου έγχυσης (Λ) και του πλευρικού καβαλέτου (Ι) (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 5)

Κινητά μέρη είναι:

Το στήριγμα (Τ) του μοχλού συμπύκνωσης (Β) (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2), το οποίο στερεώνεται με δυο βίδες πάνω στη συσκευή.



Σχήμα 2 - Συσκευή κατασκευής καλουπιών

Στο πλαίσιο της συσκευής έχουν ανοιχθεί 4 ζεύγη αριθμημένων οπών που επιτρέπουν τη μετακίνηση του στηρίγματος ανάλογα με τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

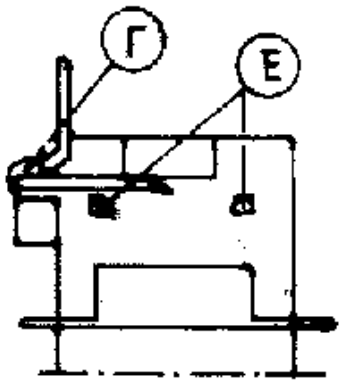
- Η θέση Ι είναι για σιδηροτροχιές 30-36 κιλών.
- Η θέση ΙΙ είναι για σιδηροτροχιές 46-50 κιλών.

- Η θέση ΙΙΙ είναι για σιδηροτροχιές 54 κιλών.
- Η θέση IV είναι για σιδηροτροχιές 60 κιλών.

Για κάθε μια από τις παραπάνω θέσεις χρησιμοποιούνται ο αντίστοιχος κόπανος (Θ) και το κινητό φορείο (Α).

Η τοποθέτηση του σιδηρότυπου στη συσκευή γίνεται ως εξής:

Φέρεται το φορτίο (Α) στην πίσω θέση, ανασηκώνεται ο μοχλός συμπύκνωσης (Β) και το κλείστρο (Γ) σε κατακόρυφη θέση και τοποθετείται ο σιδηρότυπος ώστε να ακουμπά τους οδηγούς (Ε) (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 3) και (Ζ) (Σχήμα 2).

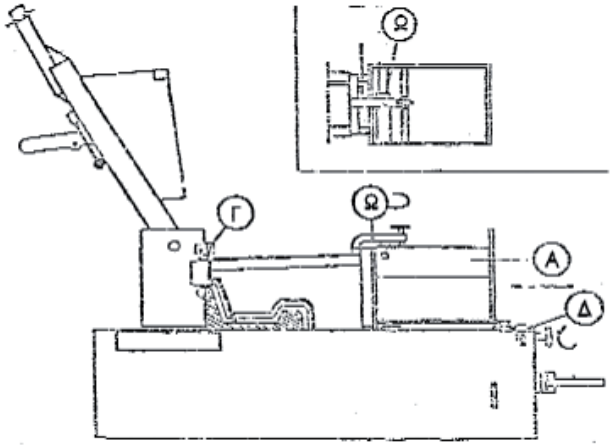


Σχήμα 3 - Τοποθέτηση σιδερότυπου

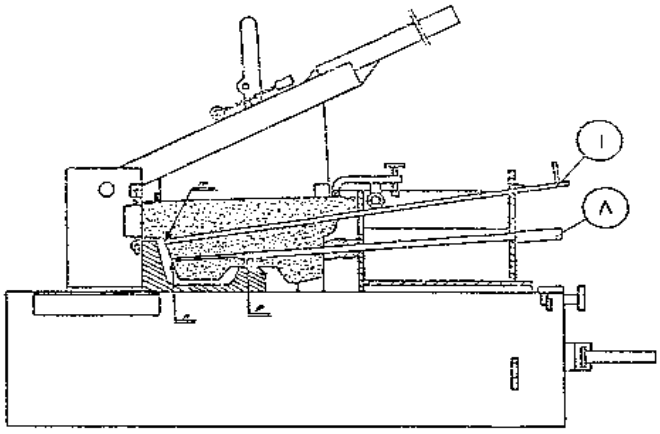
Για να ακινητοποιηθεί ο σιδηρότυπος σπρώχνεται προς τα εμπρός το κινητό φορείο (Α) χαμηλώνεται η λάμα (Δ) και στερεώνεται με περιστροφή της βίδας στερέωσης της, κατεβαίνει το κλείστρο (Γ) και σφίγγεται η βίδα στερέωσης του κλείστρου (Ω) (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 4).

Για να κατασκευασθεί το καλούπι, τοποθετείται κατ’ αρχήν η ράβδος στην οπή έγχυσης. Γεμίζει ο σιδηρότυπος με άμμο μέχρι τη μέση και συμπυκνώνεται ανεβοκατεβάζοντας 4-5 φορές το μοχλό συμπύκνωσης.

Επαναλαμβάνεται η εργασία γεμίσματος – συμπύκνωσης μέχρι η συμπυκνωμένη άμμος να έρθει σε ένα ύψος 2-3 mm από την επάνω επιφάνεια του σιδηρότυπου. Μετά τοποθετείται η ράβδος κατασκευής του πλευρικού καβαλέτου κτυπώντας την με ένα ξύλινο σφυρί. Επανατοποθετείται άμμος και τελειώνει η συμπύκνωση του καλουπιού. Διατηρώντας το μοχλό συμπύκνωσης πάνω στο σιδηρότυπο αφαιρείται η ράβδος (Η) και τοποθετείται η ράβδος (Λ) (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 5) κατασκευής του καβαλέτου έγχυσης με τη βοήθεια του ξύλινου σφυριού. Τέλος απομακρύνεται με την σπάτουλα το περίσσευμα της άμμου.

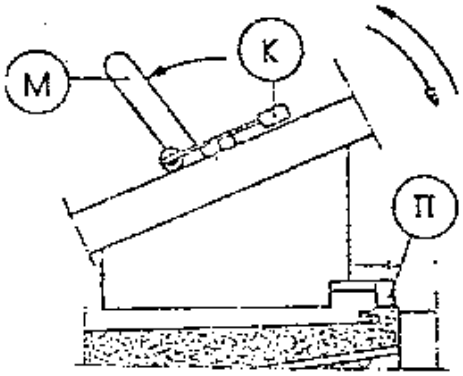


Σχήμα 4 - Ακινητοποίηση σιδερότυπου



Σχήμα 5 - Τοποθέτηση ράβδου στον σιδηρότυπο

Για να κατασκευαστεί το καβαλέτο απορροής του κορουνδίου, φέρεται προς τα πίσω ο μοχλός (Μ) που βρίσκεται στο μοχλό συμπύκνωσης για να εμφανισθεί η προεξοχή (Π) (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 6) του κόπανου. Τοποθετείται άμμος στην άκρη του σιδηρότυπου και συμπιέζεται με τον κόπανο.



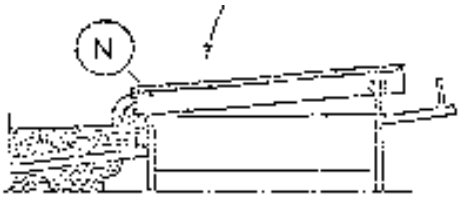
Σχήμα 6 - Κατασκευή καβαλέτου απορροής κουρουνδίου

Στο ένα ημικαλούπι στην πλευρά του οποίου θα τοποθετηθεί το λεκανάκι κορουνδίου, σχηματίζεται το καβαλέτο απορροής με τη χρήση ειδικού κόφτη (Ν) (βλέπε Σχήμα 7).

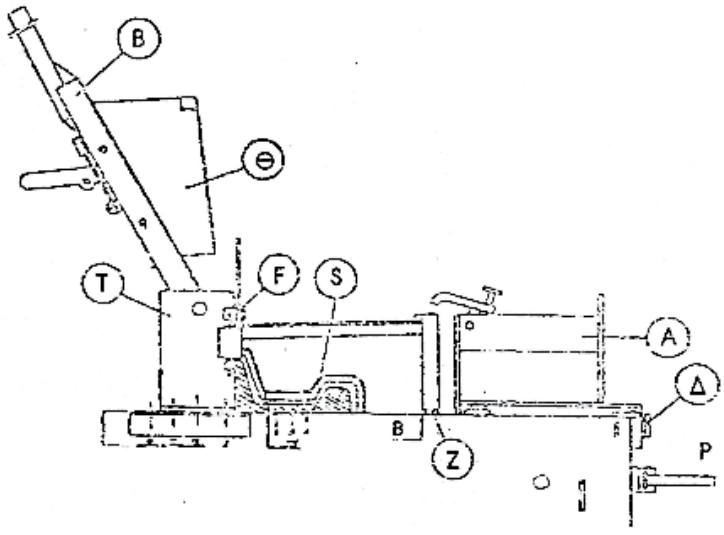
Τέλος στη επιφάνεια των καλουπιών γίνονται 4 διαμπερείς τρύπες με μια ειδική βελόνα, που χρησιμεύουν στο να διευκολύνουν την κυκλοφορία του αέρα κατά το χρόνο προθέρμανσης ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη ξήρανση των καλουπιών.

Για το ξεκαλούπωμα σηκώνεται ο μοχλός συμπύκνωσης (Β), βγαίνουν οι ράβδοι (1) και (Λ) και απελευθερώνονται τα κλείστρα (Γ), (Δ) και (Ω).

Έλκεται προς τα πίσω το κινητό φορείο (Α). Μετά πιέζεται προς τα κάτω ο μοχλός ασφάλισης (Ο) και γυρίζει κατά ¼ στροφής η μανιβέλα (Ρ) πράγμα που προκαλεί την κάθοδο του μοντέλου (S) (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 8), Τέλος βγαίνει το καλούπι σηκώνοντας το τελείως κατακόρυφα. Στην συνέχεια ελέγχεται μήπως τα πλευρικά καβαλέτα έχουν φραχθεί με άμμο και ξεφράζονται αν χρειάζεται.



Σχήμα 7 - Καβαλέτο απορροής με χρήση ειδικού κόφτη



Σχήμα 8 - Ξεκαλούπωμα

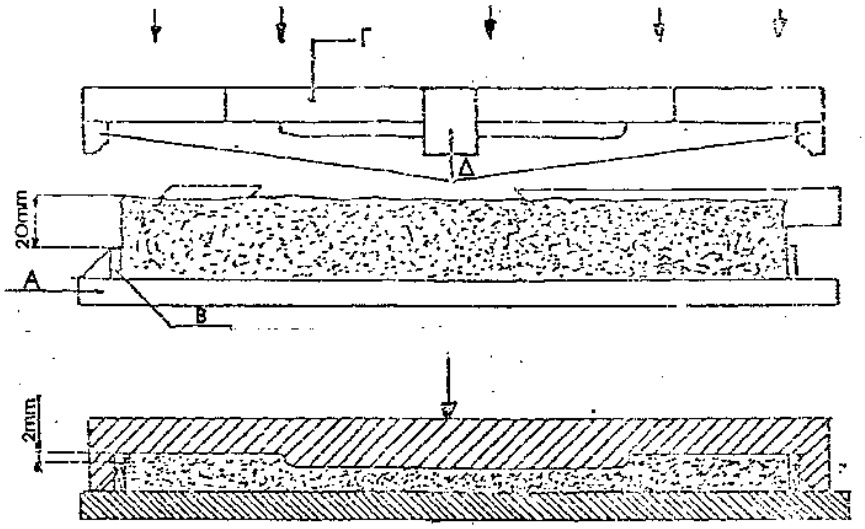
Η κατασκευή του καλουπιού βάσης γίνεται ως εξής:

α) Τοποθετείται άμμος στην πλάκα βάσης (Α) (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 9) σε ένα ύψος περίπου 2 εκ. απ’ αυτήν.

β) Τοποθετείται το μοντέλο του καλουπιού βάσης (Γ) πάνω στην πλάκα βάσης με οδηγό την προεξοχή (Δ).

γ) Για την συμπύκνωση, κτυπιέται ελαφρά το μοντέλο με ένα σφυρί με πλαστικά άκρα, έως ότου οι προεξοχές (Δ) ακουμπήσουν στην πλάκα βάσης.

δ) Αφαιρείται το μοντέλο. Το επίπεδο του καλουπιού πρέπει να είναι υπερυψωμένο κατά 2 mm ως προς την πλάκα βάσης.



Σχήμα 9 - Κατασκευή καλουπιού

Μετά την κατασκευή τους και εφ’ όσον δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αμέσως, τα καλούπια μεταφέρονται με προσοχή και αποθηκεύονται σε μέρος που προστατεύεται από την βροχή. Όταν έχει πολύ ζέστη πρέπει να προστατεύονται από τον ήλιο και για τον λόγο αυτό σκεπάζονται με υγρά πανιά για να αποφεύγεται η αποσύνθεσή τους. Εάν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πρόκειται να κατέβει κάτω από 0ºC, σκεπάζονται τα καλούπια με υγρά πανιά για να αποφεύγεται το πάγωμα της άμμου.

Για την κατασκευή των καλουπιών των μεταβατικών συγκολλήσεων χρησιμοποιούνται ειδικοί σιδηρότυποι (μαντέφια), μοντέλο σιδηροτροχιάς και μοντέλο καλουπιού βάσης που εξασφαλίζουν τη σωστή συνένωση των προς συγκόλληση διατομών.

5.3.2 Προκατασκευασμένα Καλούπια

5.3.2.1 Γενικά

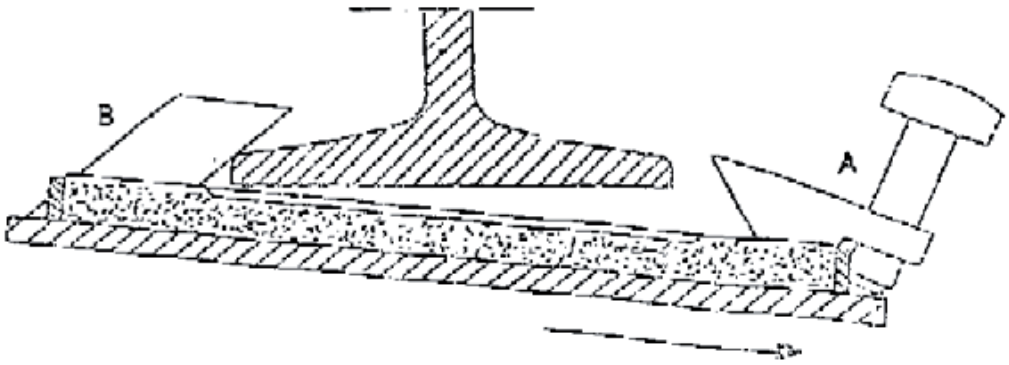
Τα προκατασκευασμένα καλούπια κατασκευάζονται στο εργοστάσιο και παρουσιάζουν αρκετή αντοχή ώστε να αντέχουν στις μεταφορές. Κατά την τοποθέτηση τους συγκρατούνται στη θέση τους με την βοήθεια ειδικών σιδηροτύπων.

Υπάρχουν τύποι καλουπιών για κάθε είδος σιδηροτροχιάς καθώς και ειδικά καλούπια για τις μεταβατικές συγκολλήσεις.

5.3.2.2 Τοποθέτηση καλουπιών

Τα καλούπια τοποθετούνται συμμετρικά ως προς το διάκενο των σιδηροτροχιών και κάθετα ως προς το διαμήκη άξονα των ως προς συγκόλληση σιδηροτροχιών.

Για την τοποθέτηση του καλουπιού βάσης, πιάνεται η πλάκα βάσης από τη πλευρά των κινητών δαγκάνων (Α), τοποθετείται συμμετρικά κάτω από το διάκενο των σιδηροτροχιών, κρεμάται από τις σιδηροτροχιές από τις σταθερές δαγκάνες (Β) σηκώνεται από την άλλη μεριά και στερεώνεται στις σιδηροτροχιές σφίγγοντας τις βίδες των κινητών δαγκάνων (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 10).



Σχήμα 10 - Τοποθέτηση καλουπιών

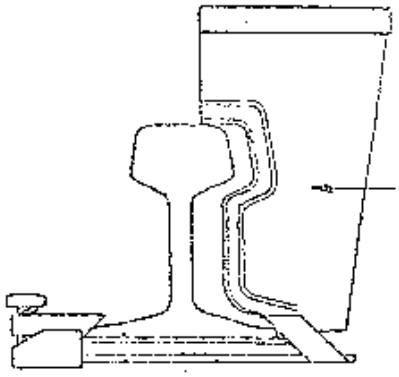
Στην περίπτωση των προκατασκευασμένων καλουπιών, εξασφαλίζεται η στεγανότητα μεταξύ καλουπιού βάσης και πλευρικών ημικαλουπιών, βάζοντας στα δύο αυλάκια του καλουπιού βάσης ένα ενωτικό πυρίμαχο υλικό.

Στη συνέχεια τοποθετείται η βάση των πλευρικών ημικαλουπιών στο άκρο της πλάκας βάσης και τα οποία σπρώχνονται οριζοντίως προς τη σιδηροτροχιά (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 11).

Η στεγανότητα μεταξύ των καλουπιών και καλουπιών σιδηροτροχιάς εξασφαλίζεται με κατάλληλο τάπωμα στο περίγραμμα των αρμών.

Στην περίπτωση των επί τόπου κατασκευαζόμενων καλουπιών, το τάπωμα γίνεται χρησιμοποιώντας την ίδια άμμο με την οποία κατασκευάστηκαν και τα καλούπια.

Στην περίπτωση των προκατασκευασμένων καλουπιών, χρησιμοποιείται μια ειδική ζύμη που ονομάζεται «ζύμη ταπώματος». Στην περίπτωση που η ζύμη ταπώματος ενδέχεται να έλθει σε επαφή με το υλικό έγχυσης λόγω μεγάλου κενού, συνιστάται να βάζουμε στο κενό καλουπιού – σιδηροτροχιάς ένα κομμάτι χαρτί.



Σχήμα 11 - Τοποθέτηση πλευρικού ημικαλουπιού στη σιδηροτροχιά

Σημείωση: Πριν από την τοποθέτηση των καλουπιών ο συγκολλητής πρέπει να ελέγχει υποχρεωτικά τις τρύπες από όπου θα διέλθει το υλικό έγχυσης και να τις ξεβουλώνει αν είναι φραγμένες.

5.4 Προθέρμανση

5.4.1 Γενικά

Η προθέρμανση αποσκοπεί στο:

α) Να φέρει πρόσθετη θερμότητα στα άκρα των σιδηροτροχιών σε αυτή που απελευθερώνεται κατά την αλουμινοθερμική αντίδραση.

β) Να στεγνώσει τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούμε (άμμο, καλούπια, ζύμη ταπώματος, τάπα κ.λπ.).

Το φλόγιστρο τοποθετείται κεντρικά ως προς τα καλούπια ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη θέρμανση των δυο άκρων των σιδηροτροχιών.

Κατά την προθέρμανση επαληθεύεται η αποτελεσματικότητα του ταπώματος, εφ’ όσον καμιά φλόγα δεν εμφανίζεται στην συναρμογή καλουπιού σιδηροτροχιάς. Σε περίπτωση αποτυχίας συμπληρώνεται το τάπωμα.

Επειδή η δύναμη θέρμανσης εξαρτάται από το είδος της συσκευής θέρμανσης και τον τύπο του φλόγιστρου ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ η χρήση άλλων μέσων προθέρμανσης από αυτά που προτείνει ο προμηθευτής για κάθε τύπο συγκόλλησης.

Μετά το τέλος της προθέρμανσης, τοποθετείται η τάπα του καλουπιού κτυπώντας την ελαφρά.

5.4.2 Συγκόλληση με προθέρμανση

Ο τύπος αυτός της συγκόλλησης προϋποθέτει ότι τα προς συγκόλληση άκρα θα έχουν αποκτήσει πριν από την έγχυση, μία θερμοκρασία της τάξης των 900°C.

Η προθέρμανση γίνεται συνήθως με ένα φλόγιστρο αέρα-βενζίνης που τροφοδοτείται από ένα συμπιεστή. Το φλόγιστρο ρυθμίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνει μπλε φλόγα. Μετά την τοποθέτηση του φλόγιστρου στη σωστή του θέση γίνεται έλεγχος ώστε οι φλόγες που βγαίνουν από τα πλευρικά καβαλέτα σ’ ένα ύψος 10 εκ. να έχουν πορτοκαλί χρώμα.

Η προθέρμανση δεν γίνεται για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα, αλλά αφού διαπιστωθεί ότι τα άκρα των σιδηροτροχιών έχουν αποκτήσει μία θερμοκρασία 900°C περίπου. Αυτό διαπιστώνεται επαληθεύοντας ότι η θερμοκρασία των σιδηροτροχιών δίπλα στα καλούπια είναι μεγαλύτερη των 280°C. (Έλεγχος με θερμοχρωμική κιμωλία των 280° C).

Η θερμοκρασία των άκρων μπορεί επίσης να εκτιμηθεί ελέγχοντας το χρωματισμό τους που πρέπει να είναι σκούρο κόκκινο στην κεφαλή και κερασί (φωτεινό κόκκινο) στο πέλμα.

Με την προϋπόθεση σωστής ρύθμισης και τοποθέτησης του φλόγιστρου οι ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ χρόνοι προθέρμανσης, ανάλογα με τη διατομή της σιδηροτροχιάς είναι οι παρακάτω:

1. Σιδηροτροχιά 30 κιλών, Προθέρμανση 6-7 λεπτά.
2. Σιδηροτροχιά 36 κιλών, Προθέρμανση 7-8 λεπτά.
3. Σιδηροτροχιά 40 κιλών, Προθέρμανση 8-9 λεπτά.
4. Σιδηροτροχιά 46 κιλών, Προθέρμανση 9-10 λεπτά.
5. Σιδηροτροχιά 50 κιλών, Προθέρμανση 10-11 λεπτά.
6. Σιδηροτροχιά 54 κιλών, Προθέρμανση 11-12 λεπτά.
7. Σιδηροτροχιά 60 κιλών, Προθέρμανση 13-14 λεπτά.

5.4.3 Συγκόλληση χωρίς προθέρμανση

Στον τύπο αυτό της συγκόλλησης η προθέρμανση αντικαθίσταται με μια ελαφριά θέρμανση που αποσκοπεί στο να εξαλείψει κάθε παρουσία υγρασίας.

Εκτελείται με τη βοήθεια μιας μπουκάλας προπανίου και ενός ειδικού φλόγιστρου. Η ανάφλεξη γίνεται μέσα στο καλούπι και στην συνέχεια η πίεση του προπανίου ρυθμίζεται στα 3 bar.

Η συσκευή παραμένει σε αυτή τη θέση για 3 λεπτά ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

5.4.4 Συγκόλληση με μικρή προθέρμανση

Στον τύπο αυτόν της συγκόλλησης η προθέρμανση γίνεται με ένα φλόγιστρο αέρα – βενζίνης που τροφοδοτείται από ένα συμπιεστή και για ένα προκαθορισμένο χρόνο που είναι:

- 5 λεπτά για σιδηροτροχιές 60 κιλών
- 6 λεπτά για σιδηροτροχιές > 60 κιλών

5.4.5 Συγκόλληση με ορισμένη προθέρμανση

Στον τύπο αυτόν της συγκόλλησης η προθέρμανση γίνεται με τη βοήθεια μιας μπουκάλας προπανίου και ενός ειδικού φλόγιστρου, Η ανάφλεξη γίνεται μέσα σε καλούπι και στην συνέχεια η πίεση του προπανίου ρυθμίζεται στα 3 bar.

Η συσκευή παραμένει σε αυτή τη θέση για 5 λεπτά ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

5.4.6 Συγκόλληση με ταχεία προθέρμανση

Η προθέρμανση των καλουπιών θα μπορεί να γίνεται είτε με φιάλη προπανίου - οξυγόνου και ειδικό φλόγιστρο, είτε με φλόγιστρο βενζίνης - αέρος που τροφοδοτείται από ένα βενζινοκίνητο συμπιεστή, για χρονικό διάστημα της τάξης των 5 λεπτών, χωρίς να απαιτείται έλεγχος της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας στο εσωτερικό των καλουπιών.

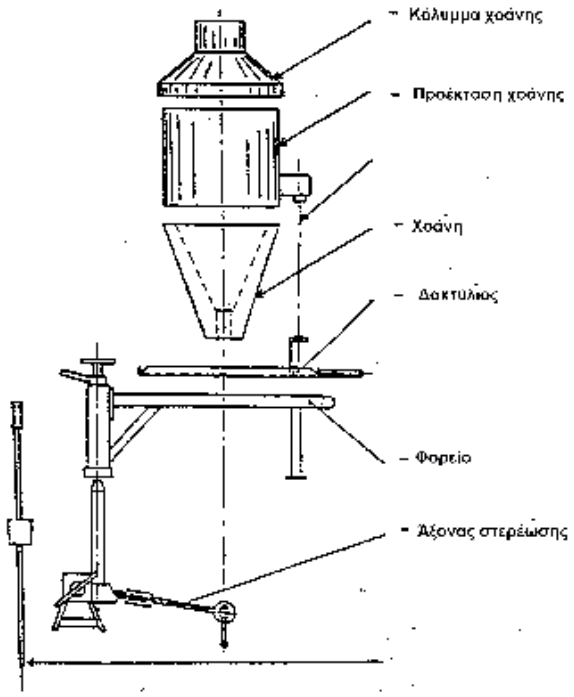
5.5 Έγχυση

5.5.1 Χοάνη

Η αλουμινοθερμική συγκόλληση γίνεται μέσα σε μια ειδική χοάνη που κατασκευάζεται από ένα πυρίμαχο υλικό ώστε να αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται τη στιγμή της αντίδρασης. Στο βάθος της χοάνης υπάρχει μια τρύπα απ’ όπου ρέουν τα προϊόντα της αντίδρασης.

Η χοάνη τοποθετείται μέσω ενός δακτυλίου σε ένα ειδικό περιστρεφόμενο φορείο που επιτρέπει το κεντράρισμα της πάνω από τον αρμό. Το φορείο στερεώνεται είτε σε ένα ειδικό τρίποδο – καροτσάκι, είτε σε έναν άξονα που δένεται στη σιδηροτροχιά. Πάνω από τη χοάνη (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 12) τοποθετείται η προέκταση χοάνης και στη συνέχεια το κάλυμμα χοάνης που σκοπό έχουν την προστασία του προσωπικού από τις εκτινάξεις που οφείλονται στην αλουμινοθερμική αντίδραση.

Η χοάνη πριν από τη χρήση της πρέπει να είναι τελείως στεγνή. Η ξήρανση επιτυγχάνεται για μια καινούργια ή μόλις καθαρισμένη χοάνη είτε με την εκτέλεση μιας «ψεύτικης έγχυσης» είτε με προθέρμανση της χοάνης για 20 λεπτά περίπου, ενώ για μια καθημερινά χρησιμοποιούμενη χοάνη με μια προθέρμανση της τάξης των 15 λεπτών.



Σχήμα 12 - Χοάνη

Λέγοντας «ψεύτικη χοάνη» εννοείται η εκτέλεση μιας αλουμινοθερμικής αντίδρασης με τη χρήση μιας παλαιάς στεγνής γόμωσης προσέχοντας ώστε τα προϊόντα της αντίδρασης να χυθούν σε στεγνό μέρος (λάκκος, λεκανάκι κορουνδίου).

Για την μακροζωία της χοάνης συνιστάται να καθαρίζεται από το κορούνδιο που έχει μαζευτεί κάθε 15-20 κολλήσεις. Ο καθαρισμός γίνεται με τη βοήθεια μιας ειδικής βελόνας, από πάνω προς τα κάτω, την οποία κτυπάμε ελαφρά μ' ένα σφυρί.

5.5.2 Γόμωση - Έγχυση

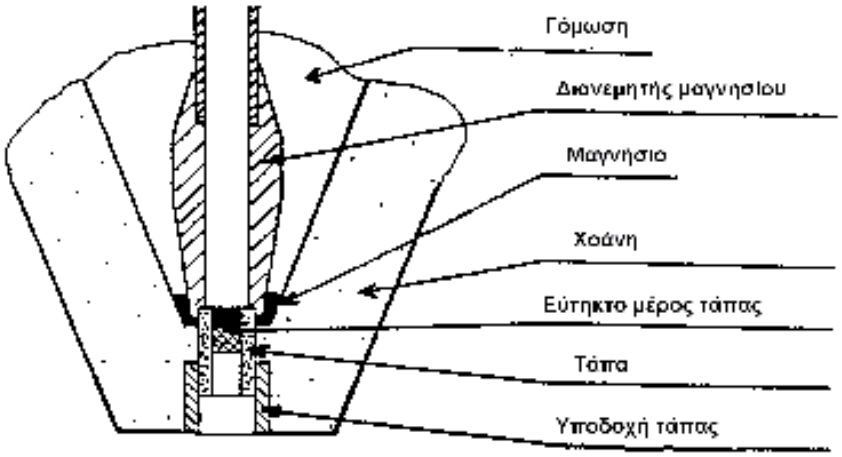
Ο γομώσεις είναι συσκευασμένες μέσα σε πλαστικούς σάκους για να προστατεύονται από την υγρασία. Πριν τη χρησιμοποίηση τους πρέπει να ανακινούνται καλά για να γίνονται ομοιογενείς.

Η τοποθέτηση της γόμωσης μέσα στη χοάνη γίνεται με δύο τρόπους ανάλογα με το είδος της χρησιμοποιούμενης τάπας (αυτόματη τάπα) (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 13).

- Τοποθετείται η τάπα στην υποδοχή της
- Προσαρμόζεται ο διανεμητής μαγνησίου στην τάπα
- Ρίχνεται το μαγνήσιο γύρω από το διανεμητή
- Ρίχνεται η γόμωση ένα μέρος της οποίας επικάθεται στο εύτηκτο μέρος της τάπας μέσω των ειδικών οπών που φέρει κατά μήκος του ο διανεμητής μαγνησίου
- Αφαιρείται ο διανεμητής μαγνησίου.

Μετά την τοποθέτηση της γόμωσης η χοάνη τοποθετείται κεντρικά πάνω από τα καλούπια, σε ύψος 25-30 mm απ' αυτά, ώστε η έγχυση του τηγμένου μετάλλου να γίνει κατευθείαν στο κέντρο της τάπας των καλουπιών. Η αντίδραση ξεκινά μέσα στη χοάνη με τη βοήθεια ενός ειδικού σπίρτου. Μετά το τέλος της

αντίδρασης, η απόφραξη της χοάνης γίνεται είτε αυτόματα όταν, χρησιμοποιείται αυτόματη τάπα είτε σπρώχνοντας προς τα πάνω το καρφί όταν χρησιμοποιείται τάπα με καρφί. Ο χρόνος της απόφραξης μετρούμενος από τη στιγμή που θα βάλουμε φωτιά στη γόμωση, ελέγχεται σε κάθε έγχυση και θα πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια που δίνονται από τον κατασκευαστή.



Σχήμα 13 - Γόμωση

Στο τέλος της έγχυσης το πλεονάζον κορούνδιο χύνεται σε ένα ειδικό λεκανάκι, το λεκανάκι κορουνδίου που είναι τοποθετημένο πάνω στον σφικτήρα των καλουπιών. Το λεκανάκι κορουνδίου δεν απομακρύνεται από τη θέση του πριν να αρχίσει να στερεοποιείται το περιεχόμενο του. Εξαιτίας του κινδύνου έκρηξης που μπορεί να γίνει αν το κορούνδιο έλθει σε επαφή με νερό ή υγρά στοιχεία, μόνο ο συγκολλητής ή ο βοηθός του επιτρέπεται να το απομακρύνουν από τη θέση του.

Σημείωση: Στην περίπτωση χρήσης αυτόματης τάπας, πρέπει πάντα να ρίχνεται το μαγνήσιο από χαμηλά και κάτω από τις τρύπες του διανεμητή μαγνησίου, έτσι ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα μιας ποσότητα μαγνησίου να πάει πάνω από την τάπα και να εμποδίσει την λειτουργία της.

5.6 Ξεκαλούπωμα και κοπή

Δυο ως τρία λεπτά από τη στιγμή που ανάψει το μίγμα βγαίνουν ο σφικτήρας των καλουπιών και οι σιδηρότυποι, πρώτα οι πλευρικοί και έπειτα η πλάκα βάρους.

Στη συνέχεια αφαιρείται το πάνω μέρος της συγκόλλησης κτυπώντας την ελαφρά και από τις δυο μεριές με το «κοφτερό» έτσι ώστε να ανασηκώνεται λίγο – λίγο και να μπορεί να ελέγχεται εάν έχει γίνει στερεοποίηση στο εσωτερικό της συγκόλλησης. Αφού είναι βέβαιο ότι το πάνω μέρος της συγκόλλησης στερεοποιήθηκε και δεν υπάρχει φόβος να χυθεί το υλικό συγκόλλησης πάνω στη σιδηροτροχιά απομακρύνεται ρίχνοντας το σε ένα φτυάρι και αφήνεται δίπλα στη γραμμή σε ένα ξερό μέρος.

Ακολούθως λυγίζονται με την βοήθεια του κοφτερού οι βέργες μετάλλου που έχουν στερεοποιηθεί μέσα στα πλευρικά καβαλέτα, έτσι ώστε να μην εμποδίζουν την κοπή του μέρους της συγκόλλησης που περισσεύει.

Μετά καθαρίζεται το γύρω από την συγκόλληση μέρος από την άμμο με το κοφτερό και με μια μεταλλική βούρτσα ώστε να είναι όσο το δυνατό πιο καθαρό κατά την κοπή.

Η χρήση πεπιεσμένου αέρα για τον καθαρισμό απαγορεύεται γιατί η γρήγορη ψύξη προκαλεί μεταλλουργικά ελαττώματα, όπως έχει αναφερθεί παραπάνω.

Η κοπή θα γίνει με υδραυλικό κόφτη. Η μέθοδος συνιστάται γιατί εξασφαλίζει στη συγκόλληση μορφή πιστότερη με αυτής της σιδηροτροχιάς.

Για την κοπή με υδραυλικό κόφτη χρησιμοποιούνται ειδικά κοπίδια που αντιστοιχούν στην διατομή της σιδηροτροχιάς και που κόβουν με ένα πέρασμα όλο το περίσσευμα του μετάλλου από όλη τη κεφαλή της, ή κοπίδια μορφής Γ που μπορούν αν χρησιμοποιηθούν για όλες τις διατομές των σιδηροτροχιών.

Στην περίπτωση αυτή η κοπή γίνεται σε δύο φάσεις. Σε πρώτη φάση κόβεται το περίσσευμα του πάνω μέρους της κεφαλής και της πλευράς κύλισης και σε δεύτερη φάση αντιστρέφοντας τη θέση του υδραυλικού κόφτη, το περίσσευμα της εξωτερικής πλευράς της κεφαλής.

5.7 Λείανση

Η λείανση που εκτελείται με την ειδική συσκευή λείανσης των σιδηροτροχιών, έχει για σκοπό να αποκαταστήσει όσο το δυνατό τελειότερα τη συνέχεια της διατομής στην επιφάνεια κύλισης των σιδηροτροχιών και γίνεται σε δυο φάσεις:

Μετά την κοπή γίνεται μία πρώτη λείανση στη συγκόλληση, προσέχοντας να παραμείνει ένα πάχος μετάλλου όχι μεγαλύτερο του 0,5 mm.

Σε περίπτωση που απαιτείται να παραδοθεί η γραμμή σε κυκλοφορία σε σύντομο χρονικό διάστημα, πρέπει να ληφθεί υπόψη, ότι η παράδοση σε κυκλοφορία μιας αλουμινοθερμικής συγκόλλησης δεν επιτρέπεται να γίνει παρά μόνον όταν αυτή αποκτήσει το 80% των μηχανικών της ιδιοτήτων. Αυτό γίνεται όταν η θερμοκρασία στον άξονα της συγκόλλησης, στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς πέσει κάτω από τους 350°C, πράγμα που ελέγχεται με θερμοχρωματική κιμωλία των 350°C. Η λείανση των συγκολλήσεων πραγματοποιείται 25 λεπτά μετά το πέρας της συγκόλλησης. Οι ξύλινες σφήνες επίσης δεν αφαιρούνται πριν από την παρέλευση του παραπάνω χρονικού διαστήματος.

Η τελική λείανση γίνεται αφού κρυώσει τελείως η συγκόλληση (να μπορούμε να την πιάνουμε με το χέρι μας), τουλάχιστον 1,5 με 2 ώρες μετά την έγχυση.

Συνιστάται εφ’ όσον είναι δυνατόν, η τελική λείανση να γίνεται την επόμενη μέρα.

Η λείανση περιορίζεται εφ’ όσον έχει γίνει σωστά η ρύθμιση του αρμού, σε ένα μήκος 10 cm εκατέρωθεν της συγκόλλησης.

Μετά την τελική λείανση, ο συγκολλητής προβαίνει στον ολικό καθαρισμό της συγκόλλησης με τη βοήθεια συρμάτινης βούρτσας και της συσκευής λείανσης. Η εργασία αυτή έχει σκοπό να απομακρύνει από τη συγκόλληση κάθε ίχνος άμμου και κάθε προεξοχής αυτής.
Η συγκόλληση μαρκάρεται με τον κωδικό του εκτελεσθέντος αυτής τεχνίτη, την ημερομηνία συγκόλλησης και τον αύξοντα αριθμό της.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος συγκολλήσεων

Μετά την τελική λείανση και το καθάρισμα γίνεται ο έλεγχος της συγκόλλησης σύμφωνα με τις Οδηγίες του Διαχειριστή Υποδομής και τα κεφ.6.3 – 6.6 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14730-2.

- Πρώτα γίνεται ένας οπτικός έλεγχος κατά τον οποίο προσέχουμε να μην υπάρχουν ασυνέχειες στην επιφάνεια κύλισης όπως πόροι προερχόμενοι από εγκλεισμό κορουνδίου ή άμμου, τραύματα κ.λπ.

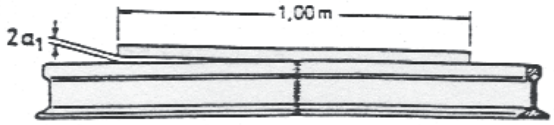
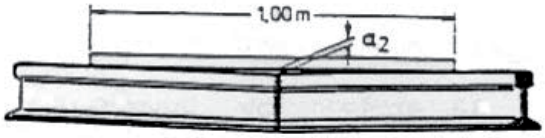
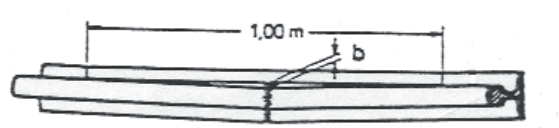
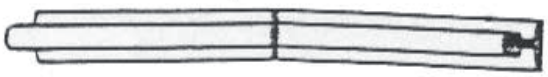
- Στην συνέχεια γίνεται οριζοντιογραφικός και υψομετρικός έλεγχος της περιοχής συγκόλλησης με τη βοήθεια ενός κανόνα 1 m και φίλλερ.

Σε έτοιμες συγκολλήσεις μετά την τελική λείανση δεν επιτρέπεται υπέρβαση των αναγραφόμενων στον Πίνακα 1 οριακών τιμών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 - Οριακές τιμές συγκολλήσεων

Οριακή τιμή		Τιμή αναφοράς
a1	+ 0.3 mm	0
a2	- 0.2 mm	0
b	+ 0.3 mm	0

Οι τιμές αυτές μετρούνται με χρήση μεταλλικού κανόνα (ρίγα) μήκους 1,0 m, το μέσον του οποίου τοποθετείται επί της συγκολλήσεως (0,50 m εκατέρωθεν αυτής) όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στα παρακάτω σκαριφήματα.

Υπερυψωμένη συγκόλληση 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη υπερύψωση αυτής κατά 0,3 mm
Συγκόλληση με βύθιση 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη βύθιση αυτής κατά 0,2 mm
Συγκόλληση με αύξηση εύρους 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης η αύξηση του εύρους κατά 0,3 mm
Συγκόλληση με μείωση εύρους 	ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ

Αν η ποιότητα της συγκόλλησης δεν είναι καλή, αυτή πρέπει να αντικατασταθεί εντός 10 ημερών.

Με την ολοκλήρωση των συγκολλήσεων παραδίδεται μητρώο συγκολλήσεων στον Διαχειριστή Υποδομής στο οποίο θα συμπεριλαμβάνονται και τα δεδομένα από τη καταγραφική συσκευή.

6.2 Ελαττώματα συγκολλήσεων και αιτίες αυτών

Σαν συνέπεια λαθών κατά την εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων εμφανίζονται διάφορα ελαττώματα. Στη συνέχεια αναφέρονται τα πιο χαρακτηριστικά ελαττώματα και τα λάθη στα οποία πιθανόν να οφείλονται:

- **Κακή συνένωση διατομών**

  α) Ανεπαρκής προθέρμανση

  β) Πολύ μικρός αρμός (εκτός ορίων)

  γ) Έκκεντρη τοποθέτηση καλουπιών

  δ) Ανωμαλίες στις τομές κατά την κοπή των άκρων

  ε) Αργοπορημένη έγχυση

  στ) Άκρα που δεν έχουν καθαρισθεί καλά.

- **Έλλειψη μετάλλου στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς**

  α) Πολύ μεγάλος αρμός

  β) Όχι σωστή γόμωση

  γ) Διαρροή κατά την έγχυση

- **Ρηγματώσεις στην ψυχή της σιδηροτροχιάς (έξω από την ραφή)**

  α) Κοπή με φλόγιστρο χωρίς οδηγό ή κακή εκτέλεση κοπής

  β) Ρηγματώσεις που δεν βρέθηκαν κατά την επιθεώρηση του αρμού

- **Εγκλεισμός κορουνδίου**

  α) Πρόωρη έγχυση

  β) Κακώς τοποθετημένη τάπα καλουπιού ή που δεν τοποθετήθηκε

  γ) Μη κεντραρισμένη χοάνη κατά την ώρα της έγχυσης

  δ) Ακατάλληλη γόμωση

- **Εγκλεισμός άμμου**

  α) Έλλειψη φροντίδας κατά την τοποθέτηση των καλουπιών

  β) Διατάραξη των καλουπιών κατά την τοποθέτηση του φλόγιστρου

  γ) Υπερβολική προθέρμανση

- **Εμφάνιση μεγάλων οπών μέχρι την επιφάνεια.**

  Υγρά καλούπια

- **Μικρές οπές μέχρι την επιφάνεια**

  Υγρή χοάνη

- **Φυσαλίδες γύρω από τη ραφή του πέλματος**

  α) Κακή τοποθέτηση "ζύμης ταπώματος".

β) Υπερβολική ποσότητα "ζύμης ταπώματος"

- **Αποκολλήσεις μετάλλου στην κεφαλή**

  α) Κοπή πολύ ζεστής συγκόλλησης

  β) Όχι καλό καθάρισμα πριν από την κοπή της συγκόλλησης

- **Αποκολλήσεις μετάλλου στο πέλμα**

  Κοπή των βεργών που σχηματίζονται στα καναλέτα της έγχυσης όταν ψυχθούν χωρίς να τις έχουμε χαράξει όσο είναι οι ζεστές.

- **Ρηγματώσεις στις Σ.Σ.Σ**

  Στις Σ.Σ.Σ απομάκρυνση της συσκευής θέρμανσης σιδηροτροχιών πριν από το κρύωμα της συγκόλλησης.

- **Συγκόλληση πεσμένη**

  α) Παράδοση σε κυκλοφορία μιας συγκόλλησης που δεν κρύωσε

  β) Πρόωρη αφαίρεση σφηνών υποστήριξης

  γ) Όχι καλή υψομετρική ρύθμιση του αρμού.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων σιδηροτροχιών.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
2. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
3. Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
4. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
5. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
6. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
7. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και τα τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/425.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

1. Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών
2. Κατά την εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή
3. Κατά τη μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους
4. Κατά τη χρήση εργαλείων χειρός
5. Κατά τη χρήση μηχανημάτων κοπής, τροχίσματος, φιάλη προπανίου - οξυγόνου, φλόγιστρα βενζίνης αέρα.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται για αυτό.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών

Έργο: .....

.....

Ημερομηνία παραλαβής: .....

Περιγραφή υλικού .....:.....

.....

Κωδικός Προτύπου .....:.....

Εργοστάσιο παραγωγής: .....

Εργοστασιακός τύπος: .....

Ημερομηνία παραγωγής: .....

Παρτίδα παραγωγής: .....

Τηρούμενες Προδιαγραφές του υλικού

.....

.....

.....

Παρατηρήσεις κατά την παραλαβή:

.....

.....

.....

.....

.....

Ο Υπεύθυνος Παραλαβής:

.....

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 15954-1, *Railway applications - Track - Trailers and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 16771, *Railway applications - Infrastructure - Aluminothermic welding of grooved rails -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Υποδομές -- Αργιλλοθερμική συγκόλληση των αυλακωτών σιδηροτροχιών*

[3] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[4] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99*

[5] Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20 *(«Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.)*

[6] Στρώση γραμμής με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), Οδηγία ΕΡΓΟΣΕ, Απρίλιος 2003

[7] Ν.3982/11 *Απλοποίηση της αδειοδότησης τεχνικών επαγγελματικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματικών πάρκων και άλλες διατάξεις (Α΄ 143)*

[8] Π.Δ.122/14 *Καθορισμός προϋποθέσεων αντικατάστασης της επαγγελματικής εμπειρίας με παρακολούθηση προγραμμάτων επαγγελματικής κατάρτισης και έγκρισης φορέων επαγγελματικής κατάρτισης για το σκοπό αυτό, στο πλαίσιο της αδειοδότησης φυσικών προσώπων για την άσκηση επαγγελματικής δραστηριότητας σε μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, καθώς και για την εκτέλεση τεχνικού έργου και παροχή τεχνικής υπηρεσίας (Α΄ 196)*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-19 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών, από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα), με ηλεκτρόδια αναγόμωσης

Repair of rail damages, caused by spinning wheels, using electrode refill

Κλάση τιμολόγησης: **12**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά – Χαρακτηριστικά υλικών

4.2 Όροι αποθήκευσης και χρησιμοποίησης των υλικών αναγόμωσης

4.3 Παραλαβή υλικών

4.4 Εμπειρία και επαγγελματικά προσόντα τεχνιτών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Οργάνωση του εργοταξίου

5.2 Συνοπτική περιγραφή της εργασίας

5.3 Αναλυτική περιγραφή των εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Αποπεράτωση των αναγομώσεων (επαληθεύσεις)

6.2 Όροι για την εκτέλεση και παραλαβή των εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα) με ηλεκτρόδια αναγόμωσης

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των προϋποθέσεων και του τρόπου εκτέλεσης της επισκευής με αναγόμωση με ηλεκτρικό τόξο, των βλαβών από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα), των σιδηροτροχιών κανονικής σκληρότητας.

Η παρούσα εφαρμόζεται αποκλειστικά σε αναγομώσεις βλαβών από ολισθήσεις για σιδηροτροχιές κανονικής σκληρότητας, ενώ δεν περιλαμβάνονται οι επεξεργασμένες - πλανισμένες σιδηροτροχιές, οι σιδηροτροχιές μεγάλης σκληρότητας, οι καρδιές των αλλαγών από πλανισμένες σιδηροτροχιές, οι ολόσωμες από μαγγανιούχο χάλυβα, όπως επίσης και τα άκρα των σιδηροτροχιών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10	*Maintenance of rail tracks with continuous welded rails (C.W.R.) -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.).*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13231-2	*Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 2: Acceptance of reprofiling rails in plain line, switches, crossings and expansion devices -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 2: Αποδοχή της αναδιαμόρφωσης σιδηροτροχιών σε λειτουργική γραμμή , συστήματα βελόνων, διακλάδωσης και διατάξεις επέκτασης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14587-3	*Railway applications - Track - Flash butt welding of rails – Part 3: Welding in association with crossing construction - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μετωπική ηλεκτροσυγκόλληση σιδηροτροχιών - Μέρος 3: Συγκολλήσεις σχετικές με την κατασκευή διακλαδώσεων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15594	*Railway applications - Track - Restoration of rails by electric arc welding - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποκατάσταση σιδηροτροχιών με συγκόλληση δι' ηλεκτρικού τόξου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15746-1	*Railway applications - Track - Road-rail machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for travelling and working -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροτροχιά - Μηχανές σιδηροδρόμων και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για ταξίδια και λειτουργία*

ΕΛΟΤ EN 15954-1	*Railway applications - Track - Trailers and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 15955-1	*Railway applications - Track - Demountable machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for running and working - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποσυνδέσιμες μηχανές και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 16729-1	*Railway applications - Infrastructure - Non-destructive testing on rails in track - Part 1: Requirements for ultrasonic inspection and evaluation principles - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Υποδομές - Μη καταστροφικές δοκιμές σε σιδηροτροχιές- Μέρος 1: Απαιτήσεις για ελέγχους με υπερήχους και αρχές αξιολόγησης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Αναγόμωση
Είναι η εργασία αποκατάστασης του προφίλ της σιδηροτροχιάς με συγκόλληση δι’ ηλεκτρικού τόξου.

3.2 Κορδόνι
Είναι το υλικό που προκύπτει από την τήξη του μετάλλου των ηλεκτροδίων και που εναποτίθεται στην σιδηροτροχιά.

3.3 Περίβλημα ηλεκτροδίων (πάστα)
Είναι το υλικό που περιβάλλει το μέταλλο των ηλεκτροδίων. Το υλικό αυτό (βλ. παρ. 4.1.1) έχει:

- Ηλεκτρικό ρόλο
- Μηχανικό ρόλο και
- Μεταλλουργικό ρόλο

και είναι απαραίτητο για την εκτέλεση της αναγόμωσης των σιδηροτροχιών.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά – Χαρακτηριστικά υλικών

Για την αναγόμωση των βλαβών των σιδηροτροχιών από ολισθήσεις, επιλέγονται μόνο ηλεκτρόδια με βασικό περίβλημα (πάστα).

4.1.1 Ηλεκτρόδια με περίβλημα

Υπάρχουν οι παρακάτω πέντε κατηγορίες ηλεκτροδίων, ανάλογα με το είδος του περιβλήματος.

1) οξειδωτικό

2) βασικό

3) οξείδιο του τιτανίου

4) από οξέα

5) κυψελοειδές

Ο ρόλος του περιβλήματος (πάστας) του ηλεκτροδίου είναι τριπλός:

α. Ρόλος ηλεκτρικός

- διευκολύνει την έναρξη του ηλεκτρικού τόξου
- σταθεροποιεί το τόξο

β. Ρόλος μηχανικός

Το περίβλημα διαλύεται με κάποια καθυστέρηση στο μέταλλο που περιβάλλει (πυρήνας ή ψυχή του ηλεκτροδίου). Το άκρο του καθοδηγεί το ηλεκτρικό τόξο καθώς και το υπό τήξη μέταλλο, πράγμα το οποίο επιτρέπει την καλύτερη εναπόθεση του, σε κατάσταση τήξης, μετάλλου.

γ. Ρόλος μεταλλουργικός

Το περίβλημα (πάστα) προστατεύει από τον αέρα το μέταλλο που βρίσκεται σε κατάσταση τήξης, δημιουργώντας γύρω από το ηλεκτρικό τόξο, ένα κατάλληλο ατμοσφαιρικό περιβάλλον και δίνει καθώς διαλύεται, ένα υπόλειμμα (σκουριά μετάλλου) το οποίο καθαρίζει το διάλυμα του μετάλλου, εξαφανίζει τις ακαθαρσίες και επιβραδύνει την ψύξη.

4.1.2 Ελαττώματα των ηλεκτροδίων

Τα πιο συνηθισμένα ελαττώματα των ηλεκτροδίων είναι:

- ρήγματα στο περίβλημα, λόγω κακής κατασκευής ή από χτυπήματα
- διατάραξη της κεντρότητας του περιβλήματος
  Μια ανισότητα στο πάχος του περιβλήματος έχει ως συνέπεια καθυστερημένη τήξη του χονδρού μέρους και δημιουργία εγκλεισμάτων, από σκουριές μετάλλου.
- οξείδωση (σκούριασμα) της ψυχής (πυρήνα) του ηλεκτροδίου (λόγω παραμονής του σε υγρασία).

Όλα τα ηλεκτρόδια που εμφανίζουν τα παραπάνω ελαττώματα, πρέπει να απορρίπτονται.

4.2 Όροι αποθήκευσης και χρησιμοποίησης των υλικών αναγόμωσης

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να διαθέτουν τις ακόλουθες ουσιώδεις ιδιότητες:

1) μικρή αποδέσμευση υδρογόνου (σε κανονικές συνθήκες χρησιμοποίησης)
2) ελατότητα του μετάλλου που αποτίθεται, με συνέπεια να αποφεύγεται η δημιουργία ρηγμάτων κατά την ψύξη
3) το αποτιθέμενο μέταλλο να μην είναι εύθραυστο

Με δεδομένο ότι το βασικό περίβλημα των ηλεκτροδίων είναι υδρόφιλο και η ύπαρξη υγρασίας μέσα στα ηλεκτρόδια είναι βλαβερή, απαιτούνται ειδικές προφυλάξεις. Γι’ αυτό το λόγο είναι απαραίτητο:

- να φουρνιστούν (ξηρανθούν σε φούρνο) τα ηλεκτρόδια στους 300º C επί τρεις ώρες.
- να διατηρούνται τα ηλεκτρόδια, αφού ξηρανθούν στο φούρνο, σε κουτί στεγανό, με υδρόφιλα προϊόντα (ACTI-GEL).
- η ξήρανση στο φούρνο να περιορίζεται μόνο για όσα ηλεκτρόδια πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αμέσως (η εκ των προτέρων ξήρανση στο φούρνο δεν ωφελεί σε τίποτα).
- να αντικαθίσταται το υδρόφιλο προϊόν κάθε φορά που αρχίζει ν’ αλλάζει χρώμα προς το ροζ (είναι δυνατό να αποκατασταθεί το προϊόν αυτό στεγνώνοντάς το στον φούρνο σε θερμοκρασία 300º C επί τρεις ώρες, οπότε ξαναπαίρνει το γαλάζιο χρώμα του).

- να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση ηλεκτροδίων που είναι παλαιότερα από 3 έτη.

4.3 Παραλαβή υλικών

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

4.4 Εμπειρία και επαγγελματικά προσόντα τεχνιτών

Οι αναγομώσεις γίνονται από εξειδικευμένο τεχνίτη, που διαθέτει άδεια άσκησης αναγομώσεων, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία ([5], [6]).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Οργάνωση του εργοταξίου

Το συνεργείο αναγομώσεως μεταβαίνει στο εργοτάξιο με τα υλικά και τα απαραίτητα μέσα μεταφοράς.

Το συνεργείο αποτελείται από:

- δύο (2) τεχνίτες συγκολλήσεων (ένα τεχνίτη συγκολλητή αναγομώσεων και ένα τεχνίτη για το τρόχισμα, οι οποίοι θα αντικαθίστανται καθημερινά μεταξύ τους).
- ένα βοηθό (από το προσωπικό των ομάδων γραμμής) για τη μεταφορά και τις φορτοεκφορτώσεις υλικών μηχανημάτων προθερμάνσεως κ.λπ..
- έναν ή περισσότερους φύλακες (εξασφάλιση του συνεργείου από την κυκλοφορία) ανάλογα με την ορατότητα.

Είναι απαραίτητο να τοποθετείται, ανεξάρτητα αν υπάρχει καλή ή μη ορατότητα, ένας φύλακας εφοδιασμένος με ηχητική συσκευή μεγάλης ισχύος (τρόμπα που λειτουργεί με αέρα), διότι ο τεχνίτης που αναγομώνει δεν μπορεί ούτε να δει, ούτε να ακούσει τα τρένα.

5.2 Συνοπτική περιγραφή της εργασίας

5.2.1 Γενικά

Η επισκευή των βλαβών των σιδηροτροχιών, από ολισθήσεις των τροχών, με αναγόμωση με ηλεκτρικό τόξο, είναι μια τεχνική λεπτή, η οποία απαιτεί πολλή επιμέλεια και προσοχή τόσο στην επιλογή των βλαβών που είναι δυνατόν ν’ αναγομωθούν, όσο και στην εκτέλεση της ίδιας της εργασίας αναγομώσεως.

Σε περίπτωση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.), οι αναγομώσεις των βλαβών από ολισθήσεις (πατιναρίσματα) είναι εργασίες 1ης κατηγορίας, (όπως παρουσιάζεται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10). Μπορούν λοιπόν να γίνουν καθ’ όλη τη διάρκεια του έτους. Θα πρέπει όμως η Σ.Σ.Σ. να έχει τελείως σταθεροποιηθεί, πριν επιχειρηθούν εργασίες αναγομώσεως σε βλάβες από ολισθήσεις.

Σε περίπτωση γραμμών που διατρέχονται από ηλεκτρικά κυκλώματα, πρέπει να ληφθούν ειδικά προφυλακτικά μέτρα, ανάλογα με τον τύπο του κυκλώματος της γραμμής, όταν η γραμμή θα εξοπλιστεί με αυτά, για να μην διαταραχθεί η σηματοδότηση της γραμμής.

Οι εργασίες που περιγράφονται σε αυτό το κεφάλαιο είναι πολύ λεπτές, απαιτούν πολυάριθμες προφυλάξεις και πολλή επιδεξιότητα από μέρους των τεχνικών. Απαιτείται λοιπόν εξειδικευμένο προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο που ο έλεγχος των γνώσεών τους και της επιδεξιότητάς τους θα γίνεται περιοδικά και συστηματικά.

Οι εργασίες αναγόμωσης θα αναβάλλονται (διακόπτονται) όταν οι ατμοσφαιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς (δυνατές βροχές, άφθονες χιονοπτώσεις, παγωνιά).

5.2.2 Σειρά εκτέλεσης των εργασιών

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών αναγόμωσης είναι η εξής:

- Προετοιμασία των υλικών και ξήρανση σε φούρνο των ηλεκτροδίων
- Τρόχισμα προετοιμασίας
- Αναζήτηση των ρηγμάτων
- Προθέρμανση
- Εναπόθεση του μετάλλου
- Τρόχισμα προκαταρκτικό (χονδρό)
- Τελικό τρόχισμα
- Εξέταση με τη μέθοδο της επάλειψης με λεπτόρρευστο υγρό που διεισδύει εντός των ρηγμάτων και στη συνέχεια με ανιχνευτικό υγρό, με τη βοήθεια του οποίου ανιχνεύονται τυχόν υφιστάμενα ακόμη ρήγματα (μέθοδος επανεφίδρωσης - ξαναϊδρώματος).
- Έλεγχος με υπερήχους.

5.3 Αναλυτική περιγραφή των εργασιών

5.3.1 Προετοιμασία των υλικών και κατάλογος των απαραίτητων εφοδίων για την αναγόμωση (πατιναρίσματα) των σιδηροτροχιών

Τα απαραίτητα εφόδια για την αναγόμωση των σιδηροτροχιών είναι:

1. ένα συγκρότημα τροχίσματος με:
   - τροχούς χωνευτούς
   - τροχούς επιπέδους
   - με προστατευτικά πλαϊνά, εύκαμπτους άξονες και κλειδιά για την αποσύνδεση των τροχών
2. ένα συγκρότημα συγκολλήσεως (αναγομώσεως) με:
   - μεμονωμένα καλώδια διατομής 50 mm^2
   - λαβίδα για το πιάσιμο των ηλεκτροδίων
   - λαβίδα για την επαφή με τη σιδηροτροχιά
3. ένα διάφραγμα προστασίας με σκούρες (μαυρισμένες) ίνες
4. ηλεκτρόδια διαμέτρου Φ 3,15 ή Φ 4 mm για τις σιδηροτροχιές κανονικής
5. ένας κανόνας μήκους 0,70 m από λάμα κομμένη λοξά (κοφτερή) (χάλυβας βαμμένος και διορθωμένος) και μια σφήνα μετρήσεως (FILLER)
6. ένα κουτί στεγανό για τη διατήρηση των φουρνισμένων ηλεκτροδίων
7. ένα προϊόν αποξηραντικό αντενεργό
8. ένας φούρνος ηλεκτροδίων
9. ένα συγκρότημα προθερμάνσεως με
   - μια φιάλη αερίου προπανίου των 13 kg
   - σωλήνες
   - συνδέσμους
   - μανόμετρο
10. μια μεταλλική βούρτσα

11. ένα κουτί με θερμομετρικές κιμωλίες για 350º C
12. ένα κουτί με θερμομετρικές κιμωλίες για 300º C
13. ένας πάγκος ξύλινος
14. ένα ζεύγος από δύο φιαλίδια εκτοξεύσεως (σπρέι)
    - με υγρό διεισδύσεως
    - με υλικό ανιχνεύσεως
15. ένα ειδικό σφυρί
16. ένα συνηθισμένο σφυρί
17. ένα δοχείο με νερό
18. στουπί
19. καύσιμο για τα μηχανήματα
20. ένα ζεύγος αμφιδέτες κατάλληλες για τη σιδηροτροχιά που θα επισκευασθεί
21. δύο σύνδεσμοι συσφίγξεως
22. μια τρόμπα αέρος μεγάλης ηχητικής εντάσεως (για την προειδοποίηση του συνεργείου όταν προσεγγίζει αμαξοστοιχία)
23. ένα κουτί λευκό χρώμα
24. ένα πινέλο βαφής
25. ένα καμπαρί επαληθεύσεως του πάχους της αναγομώσεως (1,5 mm)
26. ένα σύνολο από στάμπες μεταλλικές (αριθμοί και γράμματα)
27. ένα ζευγάρι γάντια προστασίας
28. μέσο μεταφοράς (π.χ. δραιζίνα)

5.3.2 Συνθήκες ξήρανσης στο φούρνο των ηλεκτροδίων

Οι συνθήκες ξήρανσης στο φούρνο των ηλεκτροδίων θα είναι σύμφωνα με την παρ. 4.2. της παρούσας.

5.3.3 Τρόχισμα προετοιμασίας

Το τρόχισμα προετοιμασίας έχει για σκοπό να εξαλείψει τα ελαττώματα όταν:

- υπάρχουν ρήγματα
- όλο το μέταλλο που έχει αλλοιωθεί από την ολίσθηση (πατινάρισμα)
- όλο το τμήμα (η περιοχή) του μετάλλου που έχει σφυροκοπηθεί από την κυκλοφορία (αν μια ήδη τελειωμένη γόμωση παρουσιάζει ρήγματα, κατά την εξέταση την επομένη μετά την τρόχιση ημέρα, θα πρέπει να τροχιστεί ξανά πριν εκτελεστεί η νέα αναγόμωση τόσο για να εξαλειφθεί το ρήγμα, όσο και για να αποκατασταθεί το σφυρηλατημένο, από την κυκλοφορία μέταλλο της σιδηροτροχιάς).

Η τροχισμένη επιφάνεια διευκολύνει την έναρξη του ηλεκτρικού τόξου.

Το τρόχισμα πρέπει ν’ αρχίσει από το κέντρο της βλάβης και να συνεχιστεί μέχρι την τέλεια εξαφάνιση των ρηγμάτων.

Το βαθύτερο μέρος του τροχίσματος προσαρμόζεται προοδευτικά, με την επιφάνεια κύλισης, τόσο κατά την έννοια του μήκους της σιδηροτροχιάς, όσο και εγκάρσια (η απουσία προοδευτικής προσαρμογής θα καθιστούσε δύσκολη την καλή συμπεριφορά-διατήρηση του ηλεκτροδίου).

Στην περίπτωση που η επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς παρουσιάζει μικρές ρηγματώσεις στα άκρα της περιοχής που πρόκειται ν’ αναγομωθεί, θα πρέπει να συνεχιστεί το τρόχισμα ώστε, οι θέσεις εκκίνησης

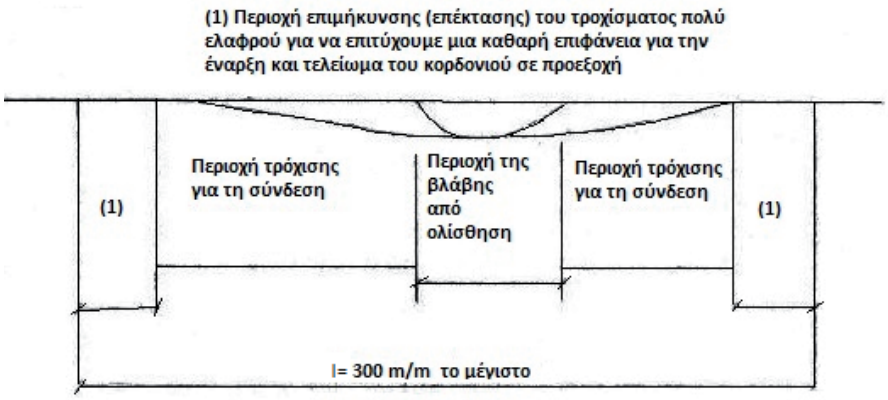
(έναρξης) και διακοπής του ηλεκτρικού τόξου, οι οποίες κείνται στα άκρα της περιοχής που έχει τροχιστεί, αλλά και εκτός αυτής, να είναι απαλλαγμένες από ρήγματα.

Το τρόχισμα συνεπώς που έχει εκτελεστεί:

- σε όλο το μήκος της βλάβης.
- σε ένα πρόσθετο μήκος μεταβλητό και από τις δύο πλευρές της βλάβης για να συνδεθεί το βαθύτερο μέρος του τροχίσματος με τη χωρίς βλάβη επιφάνεια της σιδηροτροχιάς, με ήπια κλίση.

  Θα πρέπει επίσης να επεκταθεί κατά τι επί πλέον σε μήκος 2-3 cm περίπου και από τις δύο πλευρές για να γίνει δυνατή η έναρξη και το τελείωμα των κορδονιών που σχηματίζουν τα ηλεκτρόδια κατά την τήξη.

- σε μια καθαρή επιφάνεια.
- σε προεξοχή από την επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς (βλέπε Σχήμα 1).



Σχήμα 1 - Τρόχισμα προετοιμασίας

Σε όλες τις περιπτώσεις το τρόχισμα πρέπει να περιορίζεται, κατά το δυνατόν, τόσο σε μήκος όσο και σε πλάτος.

Το μέγιστο μήκος τροχίσεως που επιτρέπεται ορίζεται στα 300 mm. Το μήκος αυτό προέκυψε, αφού ελήφθη υπόψη το μήκος των ηλεκτροδίων[1].

Το τρόχισμα προετοιμασίας δεν πρέπει ποτέ να είναι μικρότερο από τα 120 mm.

Το τρόχισμα (οι λωρίδες του τροχίσματος) γίνεται υποχρεωτικά κατά την έννοια του μήκους της σιδηροτροχιάς ή ελαφρά λοξά, ποτέ όμως κάθετα προς τη σιδηροτροχιά για να μη γίνεται σύγχυση με τα ρήγματα τα οποία είναι πάντα στις περιπτώσεις ολισθήσεων (πατιναρισμάτων) εγκάρσια (κάθετα προς το μήκος της σιδηροτροχιάς).

Το βάθος του τροχίσματος πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερο, αλλά θα συνεχίζεται μέχρις ότου δε θα υπάρχουν πλέον ρήγματα.

---

[1] αυτό προκύπτει διότι δεν πρέπει να διακόπτεται το κορδόνι της αναγόμωσης-συγκόλλησης κατά τη διάρκεια της εναπόθεσης του μετάλλου

Το μέγιστο βάθος καθορίζεται στα 10 mm. Δεν πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος της επισκευής των βλαβών με την αναγόμωση σε βάθος μεγαλύτερο από τα 10 mm.

Στην περίπτωση που το τρόχισμα φτάνει στα 10 mm και εξακολουθεί να υπάρχει ακόμη ρήγμα πρέπει:

- να εκτελεστεί η αναγόμωση με τον ίδιο τρόπο.
- να αμφιδετηθεί η τροχιά (στην περιοχή της αναγόμωσης) χωρίς να διατμηθεί, αλλά με συνδέσμους σύσφιγξης.
- να αντικατασταθεί η σιδηροτροχιά το συντομότερο δυνατόν (διότι τα ρήγματα θα προχωρήσουν γρήγορα).

Αμέσως μόλις το τρόχισμα φτάσει σε βάθος 5 mm, πρέπει η εργασία να συνεχιστεί στο μισό του πλάτους της κεφαλής της σιδηροτροχιάς, για να καθίσταται δυνατή η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών.

- θα γίνει, αρχικά σ’ όλη την επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς, τρόχισμα μέχρι βάθος 5 mm.
- θα γίνει, εν συνεχεία, τρόχιση στο εξωτερικό μισό πλάτος της κεφαλής της σιδηροτροχιάς, σε βάθος πέρα των 5 mm (επιτρεπόμενο μέγιστο ολικό βάθος τρόχισης 10 mm) μέχρις ότου να εξαφανιστεί τελείως το ρήγμα.
- μετά την επαλήθευση (εξέταση) και προθέρμανση θα αναγομωθεί στο μισό εξωτερικό μέρος της κεφαλής της σιδηροτροχιάς κατά τον κανονικό τρόπο.
- θα γίνει ακολούθως το τρόχισμα στο εσωτερικό μισό μέρος της κεφαλής της σιδηροτροχιάς.
- μετά την ψύξη θα εξετασθεί (επαληθευτεί) εάν το πήγμα έχει εξαφανιστεί.
- θα γίνει προθέρμανση.
- θα αναγομωθεί και το μισό εσωτερικό μέρος.

Όταν η σιδηροτροχιά περιλαμβάνει πολλές βλάβες, η εργασία θ’ αρχίσει πάντα από τη μεγαλύτερη βλάβη[2].

Η εργασία θα γίνεται πάντα στην μια μόνο τροχιοσειρά των σιδηροτροχιών. Δεν θ’ αρχίσει εργασία στην άλλη τροχιοσειρά, πριν ολοκληρωθούν οι αναγομώσεις της πρώτης τροχιοσειράς (στο μήκος των 18 m της σιδηροτροχιάς). Το μέτρο αυτό έχει ως σκοπό ν’ αποφευχθούν σημαντικά χτυπήματα ταυτόχρονα στις δυο τροχιοσειρές των σιδηροτροχιών, κατά τη διέλευση των αμαξοστοιχιών.

5.3.4 Αναζήτηση των ρηγμάτων

Όταν το τρόχισμα προετοιμασίας τελειώσει και ο τεχνίτης σχηματίζει την εντύπωση ότι το ρήγμα έχει τροχιστεί αρκετά βαθιά, πρέπει να επαληθευτεί (επιβεβαιωθεί) ότι δεν υφίσταται πλέον υπόλοιπα ρήγματος.

Αναμένεται να ψυχθεί η περιοχή που έχει τροχιστεί (ο έλεγχος γίνεται δια της αφής).

1. Εάν η τροχισμένη περιοχή είναι πάρα πολύ ζεστή, το υλικό (υγρό) διείσδυσης κινδυνεύει να καεί, πριν εισχωρήσει μέσα στις ρωγμές και πρέπει ν’ αποφεύγεται η επαφή με βρώμικο χέρι ή με αντικείμενο λιπαρό στην τροχισμένη επιφάνεια για να μην εμποδιστεί η διείσδυση του υγρού στις ρωγμές.
2. Με τη βοήθεια ενός εκτοξευτήρα (σπρέι) επιτίθεται το διεισδυτικό υγρό, ενώ πρέπει ν’ ανακινείται πολύ καλά το δοχείο του υγρού πριν τη χρησιμοποίηση:
   - σε όλη την επιφάνεια που έχει τροχιστεί.
   - σε πλάτος 10 cm εκατέρωθεν της τροχισμένης περιοχής.

---

[2] έτσι ώστε εάν η σιδηροτροχιά αποδειχθεί ότι πρέπει ν’ αντικατασταθεί, η αντικατάσταση αυτή πρέπει να υπαγορευτεί, αμέσως κατά την επισκευή της πρώτης βλάβης

3. Αφήνεται να περάσουν τουλάχιστον 3 min για να διεισδύσει το υγρό καλά στις ρωγμές (εάν το υγρό διείσδυσης τείνει να στεγνώνει ρίπτεται μια καινούργια στρώση από το διεισδυτικό υγρό).
4. Καθαρίζεται με νερό και πανί η επιφάνεια που έχει επαλειφθεί με το διεισδυτικό υγρό (πρέπει να δίνεται προσοχή το πανί να μην έχει καθόλου ίχνη λιπαντικών ή λαδιού).
5. Με τη βοήθεια ενός πανιού στεγνού και τελείως καθαρού, σκουπίζεται το νερό από την κεφαλή της σιδηροτροχιάς.
6. Όταν η περιοχή που είναι για εξέταση είναι καθαρή και στεγνή, ρίχνεται με τη βοήθεια ενός εκτοξευτήρα (σπρέι) το υγρό ανίχνευσης χρώματος λευκού (πρέπει ν’ ανακινείται πολύ καλά το δοχείο του υγρού πριν χρησιμοποιηθεί), ως εξής:
   - με ψεκασμό από απόσταση 20 έως 25 cm από την περιοχή που θα ριχτεί το υγρό.
   - με αδιάκοπες παλινδρομικές κινήσεις με τον εκτοξευτήρα (μπρος-πίσω) για να εφαρμοστεί μια ομοιογενής (ομοιόμορφη) στρώση ανιχνευτικού υγρού, απαλλαγμένη από συσσωρεύσεις του προϊόντος αυτού.
7. Αφήνεται το υγρό λίγα δευτερόλεπτα για να στεγνώσει. Τότε τα ρήγματα (ή πορώδη σημεία) εμφανίζονται στο λευκό χρώμα του υγρού ανίχνευσης με τη μορφή γραμμών (χαραγών) κίτρινων ή πράσινων.
8. Πρέπει να τροχιστεί ξανά η περιοχή της βλάβης, για να εξαφανιστούν κάθε ρήγμα ή πόροι, όσο μικρά κι αν είναι. Κάθε ατέλεια-ελάττωμα που παραμένει κάτω από μια αναγόμωση, θα εξελιχτεί πολύ σύντομα, υπό την επενέργεια της θερμοκρασίας του ηλεκτρικού τόξου και εν συνεχεία της κυκλοφορίας, για να καταλήξει στη θραύση, σε σύντομο χρονικό διάστημα.
9. Γίνεται ξανά επαλήθευση (εξέταση) της περιοχής που πρόκειται ν’ αναγομωθεί με τη μέθοδο που περιγράφηκε ανωτέρω (μέθοδος εφίδρωσης).
10. Είναι τελείως απαραίτητο να γίνεται η ανωτέρω επαλήθευση (εξέταση) μετά από κάθε τρόχισμα μέχρις ότου διαπιστωθεί με βεβαιότητα ότι κάθε ελάττωμα (ρήγμα ή πόροι) έχει απαλειφθεί.

5.3.5 Προθέρμανση

Η εργασία αυτή είναι απαραίτητη για τους εξής κυρίως λόγους:

- λόγω περιεκτικότητας, σε άνθρακα, του χάλυβα της σιδηροτροχιάς.
- λόγω ανάγκης μείωσης του θερμικού αποτελέσματος (θερμικό σοκ) πράγμα το οποίο θα έχει ως αποτέλεσμα ν’ αποφευχθούν τα ρήγματα συστολής.[3]

Οι συσκευές θέρμανσης θα τροφοδοτούνται με προπάνιο υπό πίεση μεταξύ 0,8 και 1,0 bar.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η συσκευή προθέρμανσης που χρησιμοποιείται στις αντικαταστάσεις σιδηροτροχιών στις γραμμές με συνεχή συγκόλληση. Η συσκευή αυτή δεν ενδείκνυται για στρωτήρες από μπετόν ή ξύλινους στρωτήρες, διότι θα καταστρέψει τα ελαστικά περιβλήματα και τους συνδέσμους PAULSTRA, μπορεί να προκαλέσει βλάβη των αγκυρίων (κραπώ) και το κάψιμο των ξύλινων στρωτήρων.

Είναι προτιμότερο, για τους λόγους αυτούς, να γίνεται χρησιμοποίηση συσκευής σαν αυτή που διατίθεται από τον Διαχειριστή Υποδομής (Δ.Υ.) και περιγράφεται παρακάτω ενδεικτικά.

Η αναγόμωση με το ηλεκτρικό τόξο των σιδηροτροχιών απαιτεί λήψη ορισμένων προφυλακτικών μέτρων μεταλλουργικής φύσεως. Για να αποφύγουμε τη δημιουργία περιοχών με δομή ανώμαλη (του Μάρτενς) είναι απαραίτητο να προθερμαίνεται το βασικό μέταλλο. Στις βλάβες από ολίσθηση (πατιναρίσματα) αυτή η προθέρμανση πραγματοποιείται με τη χρησιμοποίηση της συσκευής SECEMM 164-00. Οι καυστήρες της τροφοδοτούνται από ένα μίγμα αέρος – προπανίου. Η ρύθμιση της παροχής τους γίνεται στο εργοστάσιο με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφευχθεί κάθε παραμόρφωση της σιδηροτροχιάς κατά τη διάρκεια της θέρμανσης.

---

[3] Διαπιστώθηκαν ρήγματα ή αποκολλήσεις των αναγομώσεων, όταν, στους Γαλλικούς σιδηρόδρομους-SNCF-κατά την αρχή της εφαρμογής της μεθόδου, δεν έκαναν προθέρμανση.

Σε περίπτωση κανονικών καιρικών συνθηκών, οι συσκευές αυτές είναι ικανές να επιτύχουν θέρμανση στους 300ºC, σε επτά λεπτά, υπό πίεση λειτουργίας 1,5 bar.

5.3.6 Περιγραφή της συσκευής θέρμανσης:

Η συσκευή συνίσταται από δύο στοιχεία, τα οποία αναρτώνται από τις δύο πλευρές τις σιδηροτροχιάς. Καθένα από τα στοιχεία έχει δυο καυστήρες που θερμαίνουν ο ένας την περιοχή μεταξύ ψυχής – πέλματος της σιδηροτροχιάς και ο δεύτερος την κατώτερη ακμή της κεφαλής της σιδηροτροχιάς.

Μια διάταξη τροφοδοτήσεως, αποτελούμενη από σωλήνες λαστιχένιους για το προπάνιο, από εκτονωτές πιέσεως και συνδέσμους (ρακόρ) για τη σύνδεσή της με φιάλες, βάρους 13 Kg, με προπάνιο, παρέχεται ομοίως, ως πρόσθετος εξοπλισμός, με τα στοιχεία 221-00.

Κατανάλωση: Περιλαμβάνεται μεταξύ 4 και 4,5 Kg προπανίου ανά ώρα, υπό πίεση 1,5 bar, με στόμιο (ζιγκλέρ) 0,75 και επιστόμιο 0,70.

Κυριότερες διαστάσεις:

Μήκος (από άκρη σε άκρη):	1100 mm
Ύψος:	390 mm
Πλάτος:	330 mm
Βάρος:	23,2 Kg

Επί πλέον η χρήση της συσκευής αυτής καθιστά την προθέρμανση ομοιογενή και η άνοδος της θερμοκρασίας γίνεται ομαλά.

Η θέρμανση της κεφαλής και του πέλματος αποκλείει την παραμόρφωση της σιδηροτροχιάς.

Για τις σιδηροτροχιές τρέχουσας ποιότητας , για την αναγόμωση, πρέπει να επιτευχθεί θερμοκρασία 300º έως 350ºC βαθμών. Εξακριβώνεται με τη βοήθεια μιας “θερμοχρωμικής” κιμωλίας, εάν επιτεύχθηκε η θερμοκρασία των 350ºC (η ένδειξη που πρέπει να επιτυγχάνεται με τη θερμοχρωμική κιμωλία, όταν τοποθετηθεί, σε απόσταση 5 cm, από το άκρο της περιοχής που πρόκειται να αναγομωθεί, είναι να λαμβάνει, στιγμιαίως, το χρώμα του χαρτιού, με το οποίο είναι περιτυλιγμένη). Η εξακρίβωση αυτή πρέπει να επαναλαμβάνεται μέχρις ότου επιτευχθεί η θερμοκρασία των 350º (δηλαδή να επιτευχθεί η στιγμιαία μετατροπή του χρώματος της θερμοχρωμικής κιμωλίας, κατά την επαφή, στο χρώμα του χαρτιού περιτυλίγματός της).

Οι προηγούμενες γραμμές της κιμωλίας δεν λαμβάνονται υπ’ όψιν. Πράγματι, μετά από πάροδο ορισμένου χρόνου, το χρώμα σκουραίνει. Επίσης, δεν πρέπει να χαράσσεται μια γραμμή με την κιμωλία, πριν από την προθέρμανση και να αναμένεται ν’ αλλάξει χρώμα.

Η περιοχή που προθερμαίνεται πρέπει να επεκτείνεται 10 cm τουλάχιστον από τη μια και την άλλη πλευρά πέραν του μήκους που πρόκειται ν’ αναγομωθεί.

5.3.7 Εναπόθεση του μετάλλου

5.3.7.1 Αρχές της μεθόδου

Η αναγόμωση θα πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε μετά την εκτέλεση της εργασίας, να μην υφίσταται στη γραμμή:

- καμία περιοχή αρχής του ηλεκτρικού τόξου
- καμιά περιοχή που να περιλαμβάνει κρατήρα τέλους του τόξου.

Πράγματι, οι αρχές και οι διακοπές του ηλεκτρικού τόξου αποτελούν πάντα αίτια γέννησης ρηγμάτων (ρηγματώσεις συστολής). Κατά συνέπεια, οι περιοχές της αρχής (έναρξης) και τέλους (περάτωσης) του ηλεκτρικού τόξου θα πρέπει:

- να βρίσκονται σε προεξοχή (να προεξέχουν σε σχέση προς την επιφάνεια της όλης αναγόμωσης).
- να έχουν υποβληθεί σε ανάτηξη (ξαναλίωθεί)
- να έχουν ολότελα απαλειφθεί (αφαιρεθεί) κατά το τελικό τρόχισμα.

5.3.7.2 Σειρά εκτέλεσης των εργασιών

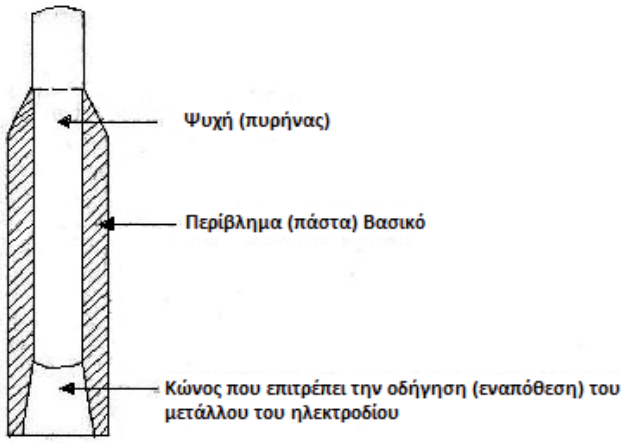
1) Καθαρίζεται το πέλμα της σιδηροτροχιάς που πρόκειται ν’ αναγομωθεί με τη βοήθεια μεταλλικής βούρτσας για να συνδεθεί η επαφή (ο πόλος). Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση τροχού (για το καθάρισμα), ο οποίος μπορεί να προξενήσει αρχές ρηγμάτων.

2) Η επαφή (ο πόλος) της σιδηροτροχιάς πρέπει να βρίσκεται σε μέγιστη απόσταση 1,50 m, από τη βλάβη που πρόκειται ν’ αναγομωθεί για να αποφευχθούν απώλειες ηλεκτρικού ρεύματος.

3) Πρέπει να χρησιμοποιηθεί υποχρεωτικά ζεύγος συγκόλλησης γεννήτριας συνεχούς ρεύματος, καθώς το εναλλασσόμενο ρεύμα δεν ταιριάζει λόγω συνεχούς αλλαγής της πολικότητας. Τα ηλεκτρόδια με περίβλημα (πάστα) είναι τέτοιας κατασκευής, ώστε η τήξη (το λιώσιμο) του περιβλήματος και της ψυχής να διαφέρουν, λίγο χρονικά, ανάλογα με την πολικότητα που χρησιμοποιείται.

4) Τα ηλεκτρόδια είναι με περίβλημα βασικό. Τα ηλεκτρόδια αυτά για τη σωστή τήξη (λιώσιμο) απαιτούν τον θετικό πόλο (+) στο ηλεκτρόδιο και τον αρνητικό πόλο (-) στη σιδηροτροχιά.

Πράγματι με τη διάταξη αυτής της πολικότητας, η ψυχή (ο πυρήνας) των ηλεκτροδίων αυτών τήκεται (λιώνει) λίγο πιο γρήγορα από το περίβλημα, με συνέπεια να δημιουργείται ένας κώνος ο οποίος καθοδηγεί την εναπόθεση του μετάλλου (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2).



Σχήμα 2 - Κώνος εναπόθεσης μετάλλου

5) Πρέπει να χρησιμοποιείται υποχρεωτικά ένα αμπερόμετρο για να ελέγχεται η σωστή ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.

Η ένταση ρεύματος I πρέπει να ίση με:

$$I=(Φ-1) \times 50\ A$$

όπου Φ, η διάμετρος των ηλεκτροδίων σε mm

Παραδείγματα

Έστω ηλεκτρόδια διαμέτρου Φ=4 mm.

Απαιτούμενη ένταση του ρεύματος:

I=(4-1) x 50=150 A

Για ηλεκτρόδια Φ=3,2 mm:

I=(3,2-1) x 50=110 A

- Είναι απόλυτα απαραίτητο να γίνεται η συγκόλληση με την απαιτούμενη ένταση.
- Πράγματι εάν η συγκόλληση (αναγόμωση) γίνεται με μικρότερη ένταση του ρεύματος, η διείσδυση του μετάλλου του ηλεκτροδίου είναι ανεπαρκής. Εάν η συγκόλληση γίνεται με μεγαλύτερη ένταση καίγεται (τήκεται) το μέταλλο.

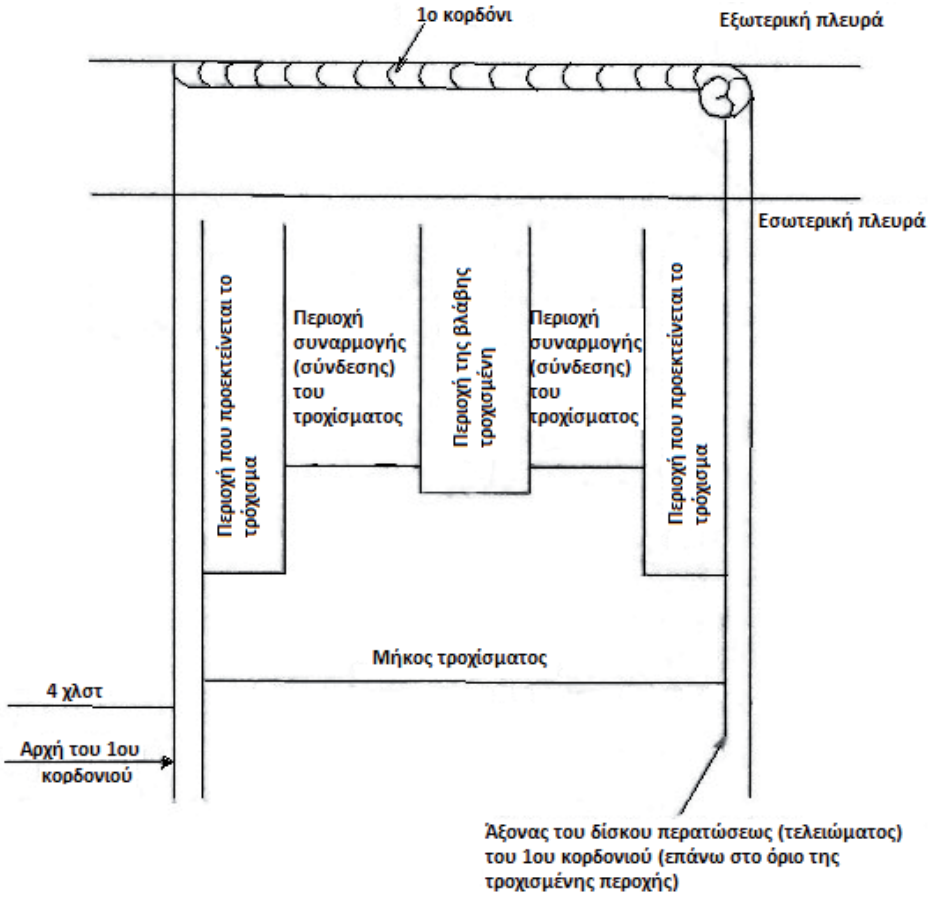
6) Κατά τη διάρκεια της αναγόμωσης θα εξετάζεται (εξακριβώνεται) μετά από κάθε κορδόνι η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, με τη βοήθεια της θερμοχρωμικής κιμωλίας, για 300ºC.

Για να γίνει αυτό θα τοποθετείται το άκρο της θερμοχρωμικής κιμωλίας σε απόσταση 5 cm από το άκρο των κορδονιών (δεν πρέπει να πλησιάζουμε πέρα από τα 5 cm τα κορδόνια, τα οποία μένουν πάντα ζεστά, για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα). Για την κιμωλία των 350º C, η αλλαγή του χρώματός της πρέπει να είναι στιγμιαία.

Εάν η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της αναγομώσεως κατεβαίνει στους 300º C, πρέπει να θερμανθεί εκ νέου η σιδηροτροχιά μέχρι τους 350º C.

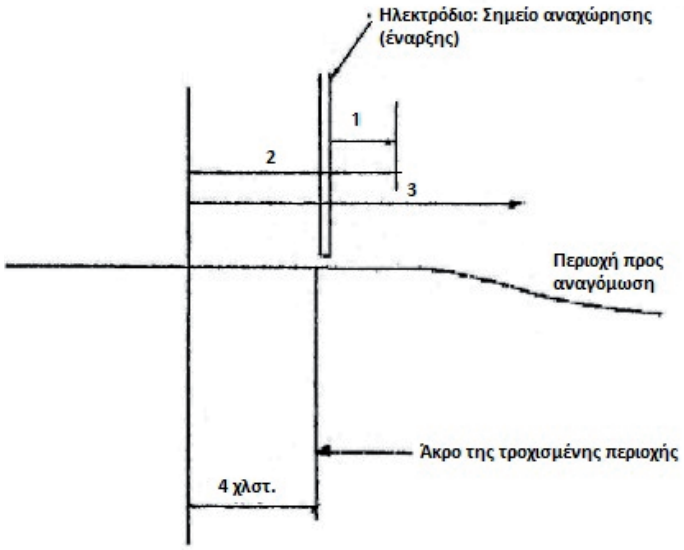
5.3.7.3 Διάταξη (στρώση) των κορδονιών

- Η εργασία πρέπει να αρχίσει αμέσως μετά την προθέρμανση.
- Η αναγόμωση θα γίνεται διατάσσοντας (στρώνοντας) τα κορδόνια του μετάλλου που εναποτίθεται με παράλληλες και στενές διελεύσεις (πάσα).
- Το πρώτο κορδόνι θα διαταχθεί (θα στρωθεί) υποχρεωτικά στην εξωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς, για να αρχίσει η εργασία με μια κατάλληλη τοποθέτηση του ηλεκτροδίου (κάθετα προς το επίπεδο αναγομώσεως – συγκολλήσεως) με τον τεχνίτη να βρίσκεται κανονικά τοποθετημένος έξω από τη γραμμή (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 3 - Διάταξη των καλωδίων

- Η αρχή του πρώτου κορδονιού θα βρίσκεται σε απόσταση 4 mm πέραν της περιοχής που έχει τροχισθεί.
- Το πρώτο κορδόνι θα τελειώσει σε σχήμα δίσκου, ο οποίος θα βρίσκεται πάνω (καβάλα) στο όριο (άκρο) της τροχισμένης περιοχής και ελαφρά μετατοπισμένος προς το επόμενο κορδόνι, για να δεχθεί την αρχή αυτού.
- Ο τρόπος που θα αρχίσει το πρώτο κορδόνι επεξηγείται στο Σχήμα 4 (δεν πρέπει να χτυπιέται το ηλεκτρόδιο, γιατί υπάρχει κίνδυνος να καταστραφεί το άκρο του περιβλήματος).



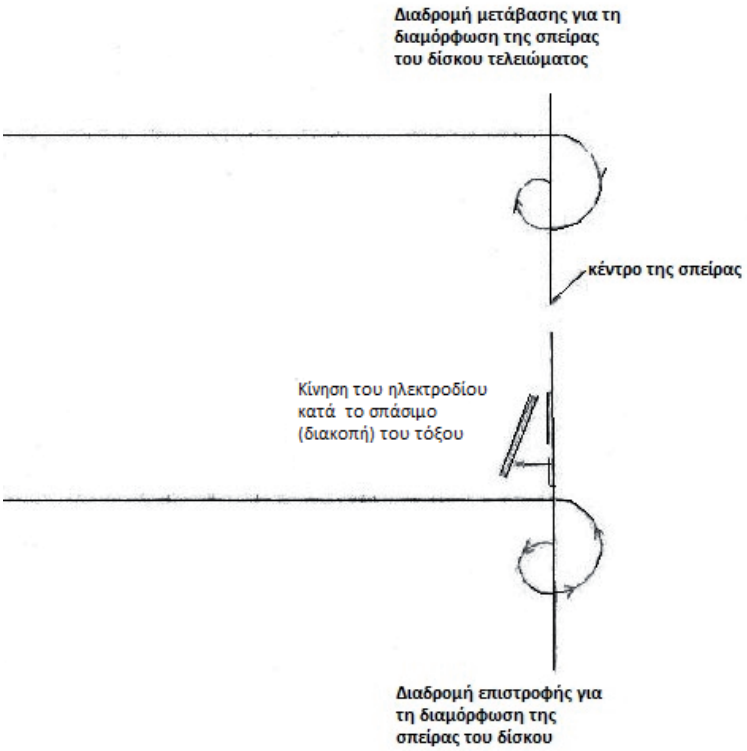
1 Περιοχή έναρξης του τόξου με άγγιγμα του ηλεκτροδίου στα άκρα της τροχισθείσης περιοχής

2 Περιοχή γρήγορης επιστροφής προς τα πίσω, χωρίς λύσιμο του βασικού μετάλλου, μέχρι 4 χλστ από το άκρο της τροχισμένης περιοχής.

3 Εναπόθεση (τοποθέτηση) του κορδονιού (η οποία θα απαλείψει με ανάτηξη - ξαναλιώσιμο την περιοχή έναρξης του τόξου)

Σχήμα 4 - Τοποθέτηση του ηλεκτροδίου

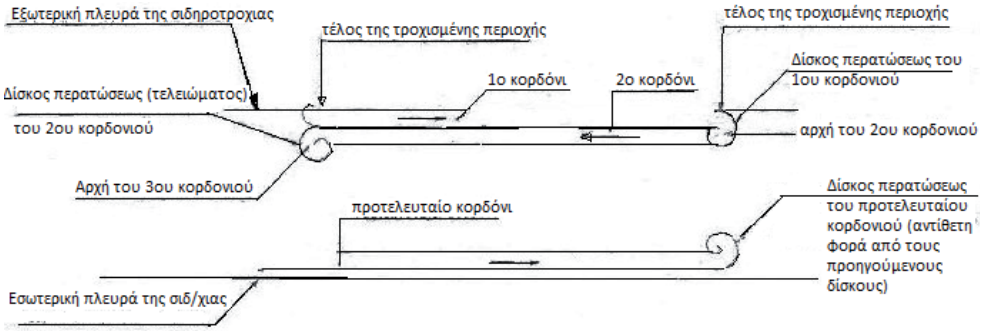
- Ο δίσκος περατώσεως (τελειώματος) του κορδονιού πρέπει να διαμορφωθεί σε σχήμα σπείρας, (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 5).



Σχήμα 5 - Διαμόρφωση δίσκου περατώσεως του κορδονιού

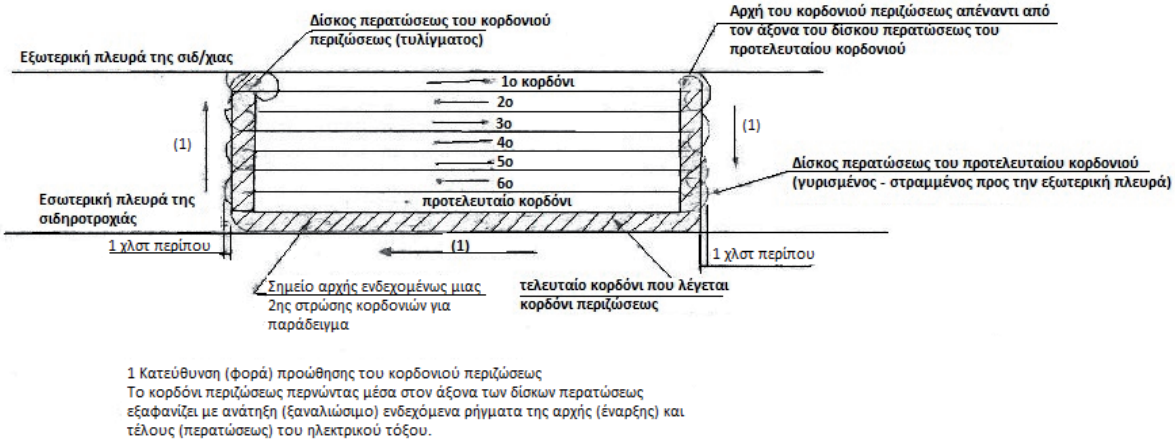
- Ακολουθώντας μια διαδρομή μεταβάσεως και επιστροφής και η διακοπή του τόξου θα γίνει στο κορδόνι, το οποίο μόλις έχει εναποτεθεί μέσα στον άξονα αυτού, απέναντι από το κέντρο της σπείρας με μια κίνηση λοξή (όπως γίνεται όταν πρόκειται να ανάψει ένα σπίρτο). Κάθε απομάκρυνση του ηλεκτροδίου κάθετα προς το επίπεδο συγκολλήσεως (αναγομώσεως) θα δημιουργούσε έναν κρατήρα, ο οποίος θα περιείχε πόρους που είναι γενεσιουργά αίτια ρηγμάτων.

- Αφού στρωθεί το πρώτο κορδόνι είναι απαραίτητο να ξεκολλήσει η σκουριά του μετάλλου με τη βοήθεια ειδικού σφυριού και να εκτελεσθεί ένα βούρτσισμα δυνατό με τη βοήθεια μεταλλικής βούρτσας (δεν πρέπει να υπάρχει κανένα ίχνος σκουριάς μετάλλου για τη στρώση του επόμενου κορδονιού).
- Το δεύτερο κορδόνι θ’ αρχίσει από τον δίσκο τελειώματος του πρώτου κορδονιού.
- Τα επόμενα κορδόνια πρέπει να αρχίσουν όλα, στο δίσκο του προηγούμενου κορδονιού και πρέπει να τελειώσουν σε μορφή δίσκου του οποίου η σπείρα θα προεξέχει σε σχέση με το κορδόνι και θα κατευθύνεται προς το εσωτερικό της σιδηροτροχιάς, κατά τρόπο ώστε να δεχτεί την έναρξη του επόμενου κορδονιού (βλέπε Σχήμα 6). Εκκινήσεις (ενάρξεις) στους δίσκους γίνονται κατά την ίδια μέθοδο που περιγράφεται στο Σχήμα 4.
- Είναι απαραίτητο πριν στρωθεί το επόμενο κορδόνι, να καθαρίζεται καλά κάθε κορδόνι με το ειδικό σφυρί και τη μεταλλική βούρτσα, .
- Το προτελευταίο κορδόνι πρέπει να αρχίσει πάνω στον δίσκο περάτωσης (τελειώματος) του προηγούμενου κορδονιού και να τελειώσει σε δίσκο περατώσεως κανονικό, αλλά στραμμένο προς το εξωτερικό της σιδηροτροχιάς (Σχήμα 6).



Σχήμα 6 - Διάταξη των κορδονιών

- Μετά τον καθαρισμό του προτελευταίου κορδονιού, στρώνεται το τελευταίο κορδόνι, που ονομάζεται κορδόνι περιζώσεως (τυλίγματος).
- Το κορδόνι περιζώσεως πρέπει να αρχίσει:
  1. Από την εξωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς
  2. Απέναντι από τον άξονα του δίσκου περατώσεως του προτελευταίου κορδονιού
- Πρέπει να οδηγηθεί:
  1. Εγκάρσια (κάθετα) προς τη σιδηροτροχιά.
  2. Περνώντας υποχρεωτικά από το κέντρο όλων των δίσκων περατώσεως (τελειώματος) και ενάρξεως.
- Πρέπει να συνεχιστεί:
  1. Κατά την έννοια του μήκους, σ’ όλο το μήκος του προτελευταίου κορδονιού.
  2. Μετά, εγκάρσια (κάθετα) προς τη σιδηροτροχιά, περνώντας ομοίως από το κέντρο όλων των δίσκων περατώσεως και ενάρξεως των προηγούμενων κορδονιών.
- Θα πρέπει να τελειώσει σε δίσκο περατώσεως ο οποίος θα είναι:
  1. Με προεξοχή (αυξημένο πάχος)
  2. Με μικρή ελάττωση της ποσότητας (όγκου)
  3. Στο πρώτο κορδόνι που εναποτέθηκε (Σχήμα 7)



1 Κατεύθυνση (φορά) προώθησης του κορδονιού περιζώσεως
Το κορδόνι περιζώσεως περνώντας μέσα στον άξονα των δίσκων περατώσεως εξαφανίζει με ανάτηξη (ξαναλιώσιμο) ενδεχόμενα ρήγματα της αρχής (έναρξης) και τέλους (περατώσεως) του ηλεκτρικού τόξου.

Σχήμα 7 - Κατευθύνσεις και διάταξη των κορδονιών

- Στην περίπτωση που μια δεύτερη στρώση (στρώμα) από κορδόνια είναι απαραίτητη, για να εκλείψει η υφιστάμενη ακόμη ανισοσταθμία (ανώμαλη επιφάνεια):

  1. Θα πρέπει να προσδιοριστεί η περιοχή η οποία πρέπει να δεχτεί τη δεύτερη στρώση, λαμβάνοντας υπόψη ότι όλες οι καινούριες αρχές (ενάρξεις) και περατώσεις (τέλη) που θα πρέπει να βρίσκονται με προεξοχή (αυξημένο πάχος) για να απαλειφθούν (αφαιρεθούν) με το τρόχισμα.

  2. Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση περιτυπώματος - καμπαρί όπως παρίσταται στο Σχήμα 8 για να προσδιορίζεται αν είναι απαραίτητο να αποτεθεί μια δεύτερη στρώση κορδονιών. Απαιτείται τουλάχιστον 1,5 mm αυξημένο πάχος για το τελευταίο στρώμα (στρώση) κορδονιών).



Σχήμα 8 - Τοποθέτηση περιτυπώματος - καμπαρί

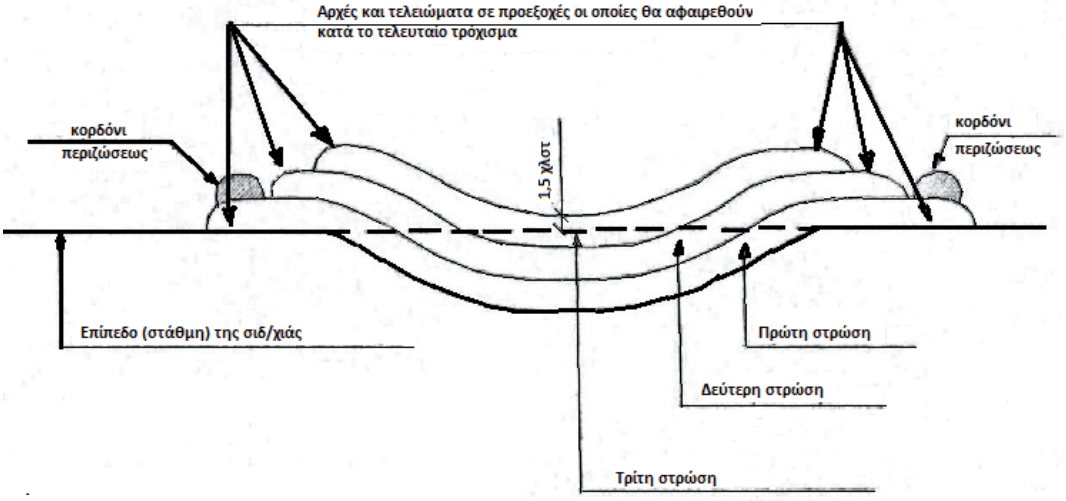
- Θα πρέπει να καθοριστεί με πολύ επιμέλεια, με τη βοήθεια του ειδικού σφυριού και της μεταλλικής βούρτσας, η περιοχή, πριν δεχτεί τη δεύτερη στρώση.
- Το πρώτο κορδόνι της δεύτερης στρώσης πρέπει ν’ αρχίσει επάνω στο κορδόνι περιζώσεως (άρα από την εσωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς) από την πλευρά του σημείου, του πιο θερμού (ζεστού) (Σχήμα 7).
- Η εργασία θα πρέπει να γίνει κατά τον ίδιο τρόπο όπως και κατά την πρώτη στρώση σε ότι αφορά:

  1. Τις αρχές (ενάρξεις) του ηλεκτρικού τόξου.
  2. Τους δίσκους περάτωσης.
  3. Τις κατευθύνσεις (φορές) προωθήσεως (στρώσεως) των κορδονιών.

  Για τον λόγο ότι οι ενάρξεις και περατώσεις βρίσκονται σε προεξοχή (αυξημένο πάχος), δεν είναι χρήσιμο να γίνει ένα κορδόνι περιζώσεως για τη δεύτερη στρώση, όπως επίσης και για τις επόμενες στρώσεις.

- Το τελευταίο κορδόνι της δεύτερης στρώσης πρέπει να έρθει να τελειώσει με έναν δίσκο περατώσεως, σε προεξοχή, στο προτελευταίο κορδόνι.
- Στην περίπτωση που μια τρίτη στρώση θα ήταν αναγκαία, η εργασία θα διεξάγεται κατά τον ίδιο τρόπο που έγινε η δεύτερη, αλλά αρχίζοντας πάντα από το σημείο, το πιο ζεστό, δηλαδή από το τελευταίο κορδόνι της δεύτερης στρώσης, που σημαίνει από την εξωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς προς το άκρο του τελειώματος του τελευταίου κορδονιού της δεύτερης στρώσης (οι αρχές και τα τελειώματα θα είναι πάντα σε προεξοχή-παχύτερα).

  Στο Σχήμα 9 φαίνεται η διάταξη σε προεξοχή των αρχών και τελειωμάτων των διαδοχικών στρώσεων των κορδονιών.

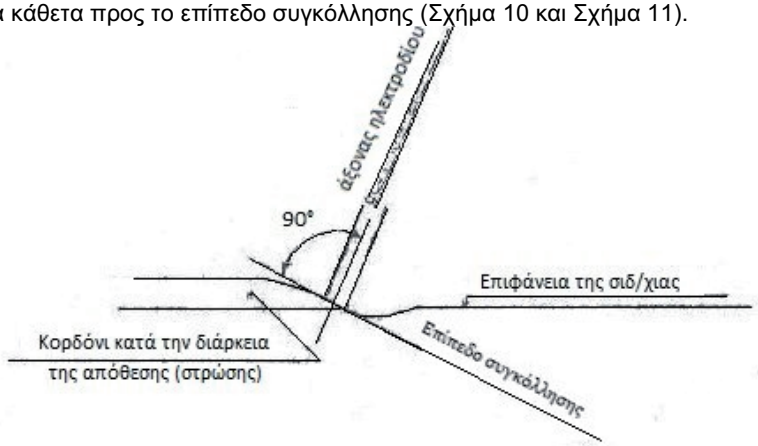


Σχήμα 9 - Διάταξη σε προεξοχή των αρχών και τελειωμάτων των διαδοχικών στρώσεων των κορδονιών

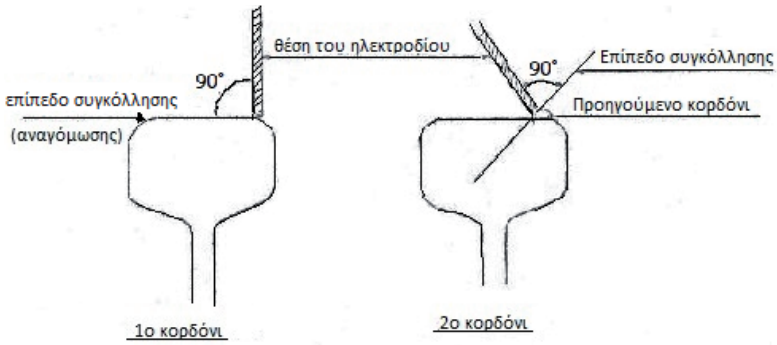
5.3.7.4 Χρησιμοποίηση των ηλεκτροδίων

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να χρησιμοποιούνται ως εξής:

- Πάντα κάθετα προς το επίπεδο συγκόλλησης (Σχήμα 10 και Σχήμα 11).



Σχήμα 10 - Διάταξη των ηλεκτροδίων



Σχήμα 11 - Διάταξη των ηλεκτροδίων κατά τη χρήση

- Με σταθερή ταχύτητα κατά την προώθηση των ηλεκτροδίων.
- Το μήκος του ηλεκτροδίου που χρησιμοποιείται θα πρέπει να αντιστοιχεί με το μήκος του κορδονιού που αποτίθεται:
- Το μήκος του τόξου πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο βραχύ (μικρό) χωρίς όμως ν’ αγγίζει τη σιδηροτροχιά (μέγιστο 2 mm).
- Δεν πρέπει ποτέ να διακόπτεται ένα κορδόνι που εναποτίθεται (διαστρώνεται). Η περίπτωση προσέγγισης μιας αμαξοστοιχίας, κατά τη διάρκεια στρώσεως ενός κορδονιού, αντιμετωπίζεται όπως περιγράφεται παρακάτω.

<u>Περίπτωση ξαφνικής διακοπής της διάστρωσης του κορδονιού λόγω προσέγγισης αμαξοστοιχίας.</u>

Εάν η προσέγγιση μιας αμαξοστοιχίας υποχρεώσει τον τεχνίτη να διακόψει τη διάστρωση ενός κορδονιού, που άρχισε ήδη να το διαστρώνει, θα πρέπει:

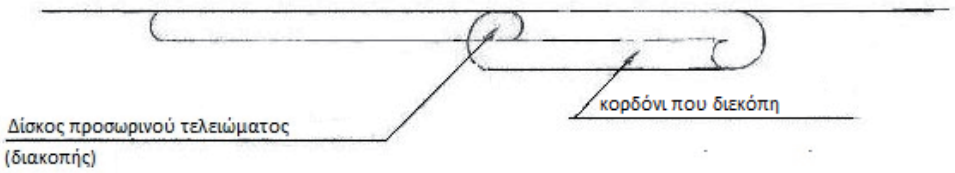
- να εκτελέσει αμέσως ένα δίσκο περάτωσης (τελειώματος) προσωρινό, ο οποίος θα επικαλύψει:
  - Είτε το προηγούμενο κορδόνι,
  - Είτε το ίδιο το κορδόνι που διαστρώνεται, εφ’ όσον αυτό είναι το πρώτο κορδόνι,
- να διακόψει το ηλεκτρικό τόξο επάνω στο κορδόνι κατά τον κανονικό (συνήθη) τρόπο.

Κατά την επανάληψη της εργασίας θα πρέπει το ξεκίνημα θα γίνεται από την αρχή του διακοπέντος κορδονιού.

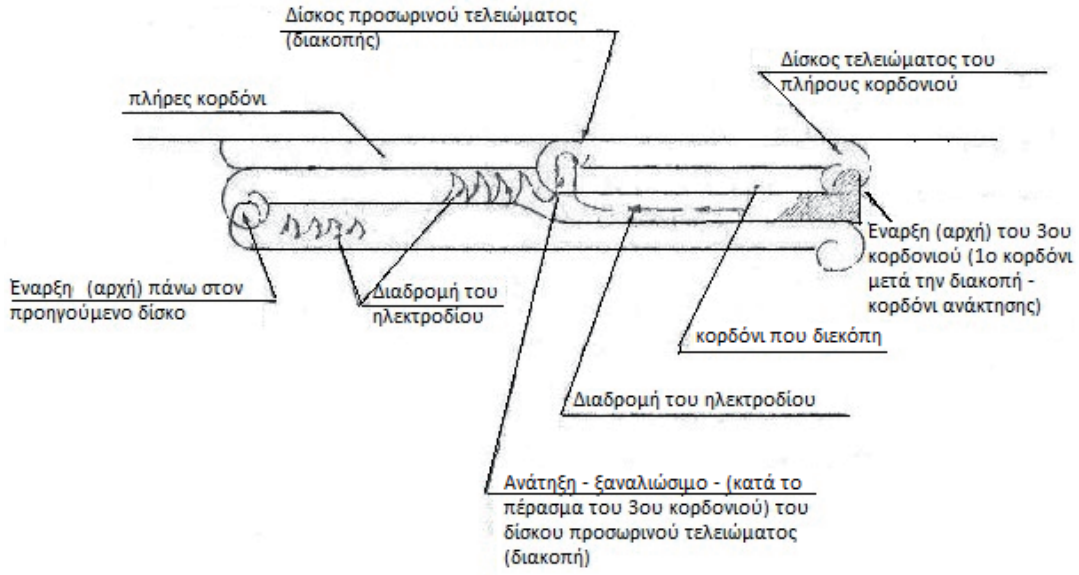
Ο Τεχνίτης πρέπει να διευρύνει ελαφρά τα επόμενα, 2 ή 3 κορδόνια για να καλυφθεί το αυξημένο πλάτος που προκλήθηκε από το κορδόνι που διακόπηκε.

Ο τεχνίτης πρέπει να φροντίσει με επιμέλεια να ξαναλιώσει κατά το πέρασμα, τον δίσκο του προσωρινού τελειώματος.

Η περίπτωση αυτή, διακοπής του κορδονιού, κατά τη διάρκεια της διάστρωσης πρέπει να γίνεται κατ’ εξαίρεση.(Σχήματα 12 και 13).



Σχήμα 12 - Διακοπή κορδονιού



Σχήμα 13 - Διακοπή κορδονιού

- Να συνδέονται καλά τα κορδόνια μεταξύ τους (το κορδόνι κατά τη διάρκεια της στρώσης πρέπει να επικαλύπτει το 1/3 του προηγούμενου κορδονιού).
- Να αποφεύγεται τα ηλεκτρόδια να έρχονται σε επαφή με το έδαφος.
- Ποτέ να μην χρησιμοποιούνται ξανά, κομμάτια από χρησιμοποιημένα ηλεκτρόδια.
- Να μη γίνεται ποτέ επιδιόρθωση στο εσωτερικό του αποτεθέντος (διαστρωθέντος) μετάλλου του ηλεκτροδίου.
- Η τελευταία στρώση των κορδονιών πρέπει να προεξέχει περίπου 1,5 mm σε σχέση με τη στάθμη της σιδηροτροχιάς (η μέτρηση να γίνεται με το καμπαρί που εικονίζεται στο Σχήμα 8).

5.3.8 Τρόχισμα προκαταρκτικό (χονδρό)

- Το προκαταρκτικό τρόχισμα γίνεται αμέσως μετά τη στρώση της τελευταίας στρώσεως των κορδονιών.
- Θα χρησιμοποιείται κανόνας (μεταλλική ρίγα) μήκους 0,70 m.
- Θα αφήνονται 0,5 ως 0,6 mm μετάλλου σε προεξοχή (αυξημένο πάχος).

5.3.9 Τελικό τρόχισμα

- Την επόμενη που η συγκόλληση (αναγόμωση) θα έχει τελείως ψυχθεί, η σιδηροτροχιά θα πρέπει να έχει ξαναπάρει (ξαναβρεί) την αρχική της κατάσταση και να έχουν κυκλοφορήσει κάποιοι συρμοί.
- Τότε πρέπει να πραγματοποιηθεί το τελικό τρόχισμα.
- Συνίσταται να συνδεθούν προοδευτικά τα δύο άκρα της βλάβης (αναγομωμένης περιοχής) με την εκατέρωθεν επιφάνεια κύλισης, για να επιτευχθεί να υπάρχει κυρτότητα (καμπούρα) πάντα κοντά προς τον άξονα της γενόμενης αναγόμωσης.
- Στη συνέχεια τροχίζεται το κεντρικό μέρος.

- Η επαλήθευση (εξέταση) του τελικού τροχίσματος πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια μεταλλικού κανόνα (ρίγας) μήκους 0,70 m. Δεν πρέπει να ξεπερνά το όριο των +-0,2 mm.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Αποπεράτωση των αναγομώσεων (επαληθεύσεις)

6.1.1 Επαλήθευση με τη μέθοδο της επανεφίδρωσης

- Αφού τελειώσει το τελικό τρόχισμα.
- Αφού ψυχθεί η περιοχή βλάβης.
- Θα πρέπει να ελεγχθεί η αναγόμωση που έγινε με τη βοήθεια των δύο προϊόντων (υγρών), που περιγράφηκαν προηγούμενα, ανίχνευσης των ρηγμάτων (υγρό διείσδυσης και ανίχνευσης) χρησιμοποιώντας τα με τον ίδιο τρόπο, όπως κατά την αναζήτηση των ρηγμάτων, μετά το τρόχισμα προετοιμασίας.

Εάν ο τεχνίτης διαπιστώσει την εμφάνιση ρηγμάτων ή πορωδών σημείων θα πρέπει:

- Να κάνει ένα νέο τρόχισμα προετοιμασίας της περιοχής που θεωρείται ύποπτη για ρήγμα.
- Να εξετάσει ξανά με τη μέθοδο της επανεφίδρωσης εάν όλο το ελάττωμα έχει απαλειφθεί (καθαριστεί).
- Να αναγομωθεί με τον ίδιο τρόπο, σαν να επρόκειτο για μια βλάβη από ολίσθηση (πατινάρισμα) συνηθισμένη.
- Να ελέγξει ξανά με τη μέθοδο της επανεφίδρωσης, μετά το τελικό τρόχισμα και ψύξη της σιδηροτροχιάς.

6.1.2 Επαλήθευση (εξέταση) με υπερήχους

Ο Διαχειριστής Υποδομής (Δ.Υ.), διαθέτοντας ήδη μια συσκευή ελέγχου με υπερήχους, θα πρέπει να εξετάζει με τη συσκευή αυτή:

- Μέσα σ’ ένα χρονικό διάστημα 3 μηνών μετά την εκτέλεση της αναγόμωσης και πριν υποστεί η γραμμή, κυκλοφορία μεγαλύτερη των 2 εκατομμυρίων τόνων, όλες τις αναγομώσεις που έγιναν.

6.2 Όροι για την εκτέλεση και παραλαβή των εργασιών

Για να επιτευχθεί ο σκοπός της βέλτιστης τεχνικής και να ελέγχεται η ποιότητα της εργασίας, καθώς και το κόστος της:

- Θα πρέπει να συντάσσεται μια ημερήσια αναφορά από κάθε συνεργείο αναγόμωσης, που θα θεωρείται από το τμήμα και θα αποστέλλεται στον Διαχειριστή Υποδομής, η αναφορά αυτή μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για έλεγχο των συνεργείων.
- Όλες οι αναγομωμένες βλάβες, θα επισημαίνονται με λευκό χρώμα, στην ψυχή της σιδηροτροχιάς, για να διευκολύνεται η αναζήτηση.
- Στο τέλος της εργασίας ο τεχνίτης θα πρέπει να σημειώσει στην εξωτερική πλευρά της κεφαλής της σιδηροτροχιάς και στον άξονα (μέσον) της αναγομώσεως που έγινε, με τη βοήθεια στάμπας, αριθμούς και γράμματα, ήτοι:
  1. Τα χαρακτηριστικά γράμματα, τα οποία θα έχουν καθοριστεί μια φορά και οριστικά.
  2. Για κάθε τεχνίτη (κατ’ αρχήν τα αρχικά γράμματα του ονόματός του).
  3. Τέσσερα (4) ψηφία που θα παριστούν το μήνα και το έτος που εκτελέστηκε η αναγόμωση.
  4. Η σημείωση που γίνεται στη σιδηροτροχιά θα επαναλαμβάνεται στην ημερήσια αναφορά.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων αναγομώσεων, ανεξαρτήτως του μεγέθους της βλάβης της σιδηροτροχιάς.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
2. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
3. Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
4. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
5. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
6. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
7. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/425.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών
- Κατά την εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή
- Κατά τη μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Κατά τη χρήση εργαλείων χειρός
- Κατά τη χρήση μηχανημάτων.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται για αυτό.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ειδικότερα είναι απαραίτητο να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα προφύλαξης:

1. Υποχρεωτική εξασφάλιση και προστασία του συνεργείου με φύλακες.
2. Να μην παρατηρείται το τόξο χωρίς ειδική μάσκα προστασίας.
3. Να μη γίνεται ποτέ το τρόχισμα χωρίς γυαλιά και γάντια.
4. Να μην πλησιάζεται από το προσωπικό ποτέ η φιάλη του προπανίου (υγραερίου) με φλόγα και να ελέγχεται συχνά η στεγανότητα των αγωγών (σωλήνων).
5. Τα προϊόντα που περιέχονται στους εκτοξευτές (σπρέι) είναι τοξικά. Δεν πρέπει ποτέ να καταπίνονται ούτε να εισπνέονται οι ατμοί τους.

Βιβλιογραφία

[1] «Οδηγίες για την εκτέλεση αναγομώσεων σιδηροτροχιών». Αθήνα 16 Μαΐου 1980 Δ/νση Γραμμής

[2] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[3] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[4] Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20, *(«Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ’ αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.)*

[5] Ν. 3982/11, *(ΦΕΚ 143Α/17-6-11): Απλοποίηση της αδειοδότησης τεχνικών επαγγελματικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματικών πάρκων και άλλες διατάξεις*

[6] Π.Δ. 122/14 - *(ΦΕΚ 196Α/23-09-2014), Καθορισμός προϋποθέσεων αντικατάστασης της επαγγελματικής εμπειρίας με παρακολούθηση προγραμμάτων επαγγελματικής κατάρτισης και έγκρισης φορέων επαγγελματικής κατάρτισης για το σκοπό αυτό, στο πλαίσιο της αδειοδότησης φυσικών προσώπων για την άσκηση επαγγελματικής δραστηριότητας σε μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, καθώς και για την εκτέλεση τεχνικού έργου και παροχή τεχνικής υπηρεσίας.*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-05 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)

Flash butt welding of track switches for continuous welded rails (C.W.R.)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10 εγκρίθηκε την 2021-11-05 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα Υλικά

4.2 Κριτήρια αποδοχής - έλεγχοι παραλαβής

4.3 Εμπειρία και επαγγελματικά προσόντα τεχνιτών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Διάκενα

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος συγκολλήσεων

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Υπόδειγμα Πρωτοκόλλου Παραλαβής Υλικών**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των προϋποθέσεων, των απαιτήσεων και του τρόπου εκτέλεσης των εσωτερικών αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων αλλαγών τροχιάς σε συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.).

Οι αλλαγές που ενσωματώνονται σε γραμμές με συνεχή συγκόλληση των σιδηροτροχιών και ηλεκτρικά κυκλώματα γραμμής για σηματοδότηση, χωρίς την παρεμβολή συσκευών διαστολής, πρέπει να συνοδεύονται από όλα τα απαραίτητα υλικά ώστε με τη συναρμολόγηση τους και την εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης επί τόπου, οι αλλαγές αυτές να είναι έτοιμες για κυκλοφορία.

Γενικά όλες οι αλλαγές τροχιάς μπορούν να συγκολληθούν εσωτερικά εκτός από τις εξής περιπτώσεις:

α) εάν υψομετρικά και οριζοντιογραφικά δεν είναι στην θέση τους ή δεν έχουν την σωστή διατομή έρματος και οι στρωτήρες δεν εδράζονται σωστά.

β) εάν είναι στρωμένες σε ασταθή υποδομή σε περιοχή που παρουσιάζει κατολισθήσεις ή καθιζήσεις χωρίς να έχει επέλθει γεωλογική ηρεμία.

γ) εάν φέρουν οπές στην περιοχή των συγκολλήσεων (10 cm εκατέρωθεν του αρμού συγκολλήσεως).

Οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών περιγράφονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10	*Aluminothermic welding of rails -- Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13231-2	*Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 2: Acceptance of reprofiling rails in plain line, switches, crossings and expansion devices -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 2: Αποδοχή της αναδιαμόρφωσης σιδηροτροχιών σε λειτουργική γραμμή , συστήματα βελόνων, διακλάδωσης και διατάξεις επέκτασης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14730-1	*Railway applications – Track - Aluminothermic welding of rails – Part 1: Approval of welding processes – Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά -*

	Αργιλλοθερμική συγκόλληση σιδηροτροχιών - Μέρος 1: Έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης
ΕΛΟΤ EN 14730-2	*Railway applications – Track - Aluminothermic welding of rails – Part 2: Qualifications of aluminothermic welders, approval of contractors and acceptance of welds - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αργιλλοθερμική συγκόλληση σιδηροτροχιών - Μέρος 2: Περιγραφή προσόντων συγκολλητών αργιλλοθερμικής μεθόδου, έγκριση εργολάβων και αποδοχή συγκολλήσεων*
ΕΛΟΤ EN 15594	*Railway applications – Track - Restoration of rails by electric arc welding Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποκατάσταση σιδηροτροχιών με συγκόλληση δι' ηλεκτρικού τόξου*
ΕΛΟΤ EN 15954-1	*Railway applications – Track - Trailers and associated equipment – Part 1: Technical requirements for running and working - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 15955-1	*Railway applications – Track - Demountable machines and associated equipment – Part 1: Technical requirements for running and working - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποσυνδέσιμες μηχανές και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ EN 16729-1	*Railway applications - Infrastructure - Non-destructive testing on rails in track - Part 1: Requirements for ultrasonic inspection and evaluation principles -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Υποδομές - Μη καταστροφικές δοκιμές σε σιδηροτροχιές - Μέρος 1: Απαιτήσεις για ελέγχους με υπερήχους και αρχές αξιολόγησης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις

Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις ονομάζονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών της ίδιας διατομής, καθώς και για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών διαφορετικής διατομής (μεταβατικές συγκολλήσεις).

Η αλουμινοθερμική συγκόλληση των σιδηροτροχιών βασίζεται στη χημική αντίδραση (ισχυρά εξωθερμική 2300°C), της αναγωγής των οξειδίων του σιδήρου σε οξείδια του αργιλίου σύμφωνα με τον τύπο $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$.

Το μίγμα αργιλίου και οξειδίων του σιδήρου, στο οποίο προστίθενται και πρόσθετα κράματα σιδήρου, που επιτρέπει την δημιουργία ενός χάλυβα με παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτόν των προς συγκόλληση σιδηροτροχιών, αποτελεί αυτό που ονομάζουμε γόμωση ή μερίδα συγκόλλησης.

Η γόμωση τοποθετείται σε μια χοάνη, μέσα στην οποία γίνεται η αλουμινοθερμική αντίδραση αφού γίνει ανάφλεξη του μίγματος με ένα ειδικό σπίρτο. Ο χάλυβας και το οξείδιο του αργιλίου (κορούνδιο) που σχηματίζονται κατά την αντίδραση βρίσκονται σε υγρή κατάσταση, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας (2300°C) και διαχωρίζονται κατά την έγχυση λόγω του διαφορετικού ειδικού βάρους που έχουν (χάλυβας 7,80 g/cm^3, κορούνδιο 3,97g/cm^3), με αποτέλεσμα το κορούνδιο να επιπλέει πάνω στον χάλυβα.

Η έγχυση γίνεται μέσα σ' ένα καλούπι που περικλείει τα άκρα των προς συγκόλληση σιδηροτροχιών.

Η θερμότητα του υγρού χάλυβα, προκαλεί των τήξη των άκρων των σιδηροτροχιών και έτσι δημιουργείται ένα ομοιογενές μίγμα το οποίο αφού ψυχθεί και στερεοποιηθεί, εξασφαλίζει την σύνδεση των σιδηροτροχιών.

Ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο για την προθέρμανση των άκρων των σιδηροτροχιών, διακρίνονται οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις στους εξής τύπους:

3.2 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις με προθέρμανση

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται τα προς συγκόλληση άκρα με τη βοήθεια μιας συσκευής προθέρμανσης βενζίνης - αέρα, μέχρι να επιτευχθεί μία ορισμένη θερμοκρασία που επιβάλλεται να ελέγχεται.

3.3 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις με τη μέθοδο ταχείας προθέρμανσης

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται είτε με φιάλη προπανίου - οξυγόνου και ειδικό φλόγιστρο, είτε με φλόγιστρο βενζίνης- αέρος που τροφοδοτείται από ένα βενζινοκίνητο συμπιεστή, για χρονικό διάστημα της τάξης των 5 λεπτών, χωρίς να απαιτείται έλεγχος της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας στο εσωτερικό των καλουπιών.

Σημείωση: Οι περισσότερο χρησιμοποιούμενοι σήμερα τύποι συγκολλήσεων είναι οι «με προθέρμανση» και «με ταχεία προθέρμανση και χοάνη μίας χρήσεως» λόγω των πλεονεκτημάτων τους στο χειρισμό τους και στην ποιότητα της συγκόλλησης.

Ανάλογα με το είδος των καλουπιών που χρησιμοποιούνται διακρίνονται οι συγκολλήσεις στους εξής τύπους:

α) με καλούπια κατασκευαζόμενα επί τόπου: Τα καλούπια κατασκευάζονται επί τόπου από τους συγκολλητές.

β) με προκατασκευαζόμενα καλούπια: Τα καλούπια ανάλογα με το είδος της σιδηροτροχιάς, παραδίδονται έτοιμα από τον κατασκευαστή μαζί με τις γομώσεις.

γ) ανάλογα με τη σκληρότητα του φερομένου από τις συγκολλήσεις μετάλλου, διακρίνονται σε τύπους με σκληρότητα 70, 90 και 110.

Οι συγκολλήσεις του τύπου 'ΜΕ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ' διατίθενται με σκληρότητα 70, 90 και 110, ενώ οι συγκολλήσεις των υπόλοιπων τύπων διατίθενται με σκληρότητα 70 και 90.

Για τις συγκολλήσεις σιδηροτροχιών σκληρότητας 70 χρησιμοποιούνται συγκολλήσεις σκληρότητας 90, ενώ για την συγκόλληση δύο σιδηροτροχιών διαφορετικής σκληρότητας επιβάλλεται η χρήση συγκόλλησης της μεγαλύτερης σκληρότητας.

Οι συγκολλήσεις πρέπει να γίνονται με θερμοκρασία σιδ/χιάς έως 35 βαθμούς Κελσίου, σε περίπτωση που αυτές εκτελούνται με προθέρμανση.

Σημείωση : Σημειώνεται ότι τα καλούπια, οι γομώσεις και σχεδόν το σύνολο των λοιπών υλικών για τον ίδιο τύπο σιδηροτροχιών εξαρτώνται από τον τύπο της συγκόλλησης και δεν είναι εναλλάξιμα μεταξύ τους, δηλαδή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μερίδα του τύπου "ΜΕ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ", όταν γίνεται συγκόλληση του τύπου "ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ', ή η συσκευή θέρμανσης του τύπου "ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ" όταν γίνεται συγκόλληση του τύπου με "ΜΙΚΡΗ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ'' κ.ο.κ..

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συντομογραφίες:

- **Δ.Υ.**: Διαχειριστής Υποδομής
- **Σ.Δ.**: Συσκευή Διαστολής
- **Σ.Σ.Σ.**: Συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα Υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στο έργο της εσωτερικής συγκόλλησης των αλλαγών είναι οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις με προθέρμανση ή οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις ταχείας προθέρμανσης με χοάνη μίας χρήσεως.

Τα χαρακτηριστικά των παραπάνω ενσωματωμένων υλικών περιγράφονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10.

4.2 Κριτήρια αποδοχής - έλεγχοι παραλαβής

Τα κριτήρια αποδοχής καθώς και οι έλεγχοι παραλαβής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας του Διαχειριστή Υποδομής (ΟΣΕ) (ΔΥ).

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού είναι υπεύθυνος για τη σύνταξη πρωτοκόλλου παραλαβής, σύμφωνα με το Υπόδειγμα που παρουσιάζεται στο Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφής.

Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

4.3 Εμπειρία και επαγγελματικά προσόντα τεχνιτών

Οι αναγομώσεις γίνονται από εξειδικευμένο τεχνίτη, που διαθέτει άδεια άσκησης αναγομώσεων, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. [7], [8], [9], [10]).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών συγκόλλησης της αλλαγής πρέπει να πραγματοποιείται έλεγχος της σωστής θέσης αυτής.

Πρέπει επίσης να ελέγχεται η σωστή θέση των βελονών – αντιβελονών και να ρυθμίζονται όταν αυτό κριθεί αναγκαίο.

5.2 Διάκενα

Τα προβλεπόμενα για την αλουμινοθερμική συγκόλληση διάκενα πρέπει να δημιουργηθούν με αποκοπή, με δίσκο ή πριόνι, σε τμήμα της κανονικής σιδηροτροχιάς και όχι στις ειδικές διατομές (όπως π.χ. βελόνες).

Οι συγκολλήσεις 1 έως 6 (όπως παρουσιάζονται στο Σχήμα 1), είναι εσωτερικές συγκολλήσεις της αλλαγής και εκτελούνται με τη σειρά αρίθμησής τους και αφού έχει προηγηθεί η οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση της αλλαγής.

Το διάκενο που απαιτείται για τις συγκολλήσεις αυτές είναι το προβλεπόμενο για τις αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10. Η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κατά την εκτέλεση των συγκολλήσεων αυτών πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ +10° και 35°C, μετρούμενη με θερμόμετρο ακριβείας τοποθετημένο στην σκιερή πλευρά της ψυχής της σιδηροτροχιάς.

5.2.1 Σύσφιγξη

Κατά την εκτέλεση των συγκολλήσεων 1 έως 4 (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2), πρέπει να γίνει σύσφιξη των προσηλώσεων στις περιοχές των βελονών και αντιβελονών, καθώς και στο ήμισυ του μήκους μεταξύ των αντιβελονών και της περιοχής καρδιάς των σιδηροτροχιών.

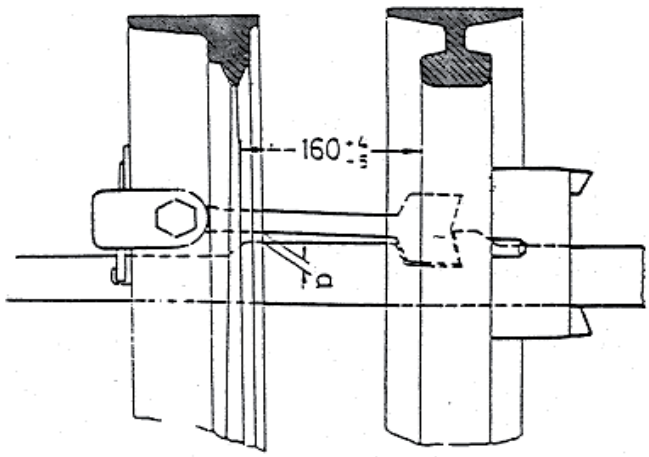
5.2.2 Θερμοκρασία

Ως προς τη θερμοκρασία συνιστώνται τα εξής:

α) Η διαφορά της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων μιας αλλαγής να μην είναι μεγαλύτερη των 10°C από συγκόλληση σε συγκόλληση.

β) Πρόσθετη θέρμανση της αλλαγής με συσκευή θέρμανσης πριν από τη έναρξη των συγκολλήσεων και χωρίς τη χαλάρωση των συνδέσμων, εφόσον κατά την έναρξη των εργασιών συγκόλλησης η θερμοκρασία είναι μικρότερη από τους + 10°C.

Για την καλή και εύκολη λειτουργία του ασφαλίστρου της αλλαγής απαιτείται πριν από τη συγκόλληση των βελονών πρέπει να ελεγχθεί και να ρυθμιστεί η απόσταση αυτών καθώς και το μέγεθος της απόστασης «α» του Σχήματος 1.



Σχήμα 1 - Απόσταση βελονών κατά την συγκόλληση

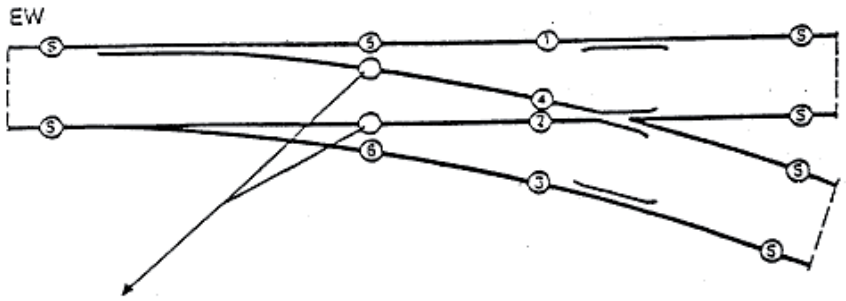
Το μέγεθος αυτό «α» λαμβάνοντας υπόψη και τη συρρίκνωση της συγκόλλησης (2 mm περίπου) είναι ανάλογο της θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς και παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Απόσταση «α» ανάλογα με τη θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κατά τη συγκόλληση

Θερμοκρασία Σιδηροτροχιάς °C	Απόσταση «α» σε mm προ της συγκόλλησης R αλλαγής		Μέγεθος συρρίκνωσης σε mm	Απόσταση «α» σε mm μετά τη συγκόλληση R αλλαγής	
	190/300/500	760/1200		190/300/500	760/1200
+35	14	16	2	11-13	13-15
+25	12	14	2	9-11	11-13
+15	10	12	2	7-9	9-11
+ 10	9	11	2	6-8	8-10

5.2.3 Σειρά εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων στις αλλαγές

Οι συγκολλήσεις (S) στην αρχή και το τέλος της αλλαγής καθώς και οι συγκολλήσεις των βελονών (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2) εκτελούνται μετά το τέλος όλων των εργασιών τοποθέτησης της αλλαγής (τακτοποίηση της αλλαγής στην οριστική της θέση, διαμόρφωση της απαιτούμενης διατομής έρματος, συμπύκνωσης αυτού κ.τ.λ.).



Σχήμα 2 - Σειρά εκτέλεσης των συγκολλήσεων

Οι συγκολλήσεις των βελονών πραγματοποιούνται μετά το πέρας των εσωτερικών συγκολλήσεων (1) – (6) και αφού προηγηθεί έλεγχος και ενδεχόμενη ρύθμιση της απόστασης «α» (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 1).

Η σειρά εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων της αλλαγής είναι από τη θέση (1) έως τη θέση (6).

Οι συγκολλήσεις (S) είναι τελικές συγκολλήσεις που συνδέουν την αλλαγή με τις Σ.Σ.Σ.

5.2.4 Συγκόλληση αλλαγής με τις Σ.Σ.Σ.

Για τις συγκολλήσεις (S) που συνδέουν την αλλαγή με τις Σ.Σ.Σ. πρέπει να προβλεφθεί διάκενο αρμού ανάλογο με την θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κατά την στρώση της αλλαγής. Οι συγκολλήσεις αυτές πρέπει να εκτελούνται με θερμοκρασία σιδηροτροχιάς εντός των ορίων της θερμοκρασίας απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ. (23° έως και 35°C) και το προβλεπόμενο για την συγκόλληση διάκενο πρέπει να δημιουργείται με αποκοπή τμήματος της σιδηροτροχιάς και όχι της αλλαγής.

Οι συγκολλήσεις των βελονών πρέπει να εκτελούνται μετά το τέλος όλων των εσωτερικών συγκολλήσεων (1 έως 6) και αφού έχει επέλθει η σχετική συρρίκνωση των συγκολλήσεων αυτών.

5.2.5 Συγκόλληση συνεχόμενων αλλαγών

Η συγκόλληση συνεχόμενων αλλαγών είναι δυνατή και εκτελείται εντός των ορίων της θερμοκρασίας απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ. (23°C έως και 35°C) παρεμβάλλεται δε μεταξύ των αλλαγών τμήμα γραμμής (μεταβατικό).

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται αύξηση του πλάτους της ερμάτωσης κατά 60 cm προ των κεφαλών όλων των στρωτήρων του μεταβατικού τμήματος.

5.2.6 Εργασίες ενσωμάτωσης

Οι εργασίες ενσωμάτωσης εκτελούνται μόνο σε θερμοκρασία t η οποία θα βρίσκεται εντός των ορίων 23° C ≤ t ≤ 35° C. Ταυτόχρονα με τις εξωτερικές συγκολλήσεις S γίνεται η εκτέλεση των συγκολλήσεων των δυο εκατέρωθεν τμημάτων ανοικτής γραμμής 150m έκαστο.

Εάν μετά την εκτέλεση των συγκολλήσεων S και κατά την εκτέλεση των υπολοίπων συγκολλήσεων των εκατέρωθεν της αλλαγής τμημάτων η θερμοκρασία εξέλθει των παραπάνω ορίων (23°C ≤ t ≤ 35°C), εκτελούνται οι συγκολλήσεις και εκ των υστέρων γίνεται απελευθέρωση των τμημάτων αυτών (χωρίς τη χρήση συσκευών θερμάνσεως στην αλλαγή).

Η απελευθέρωση των τμημάτων γραμμής ΣΣΣ που πρόκειται να συγκολληθούν επί αλλαγών τροχιάς γίνεται στο άνω όριο της θερμοκρασίας απελευθέρωσης.

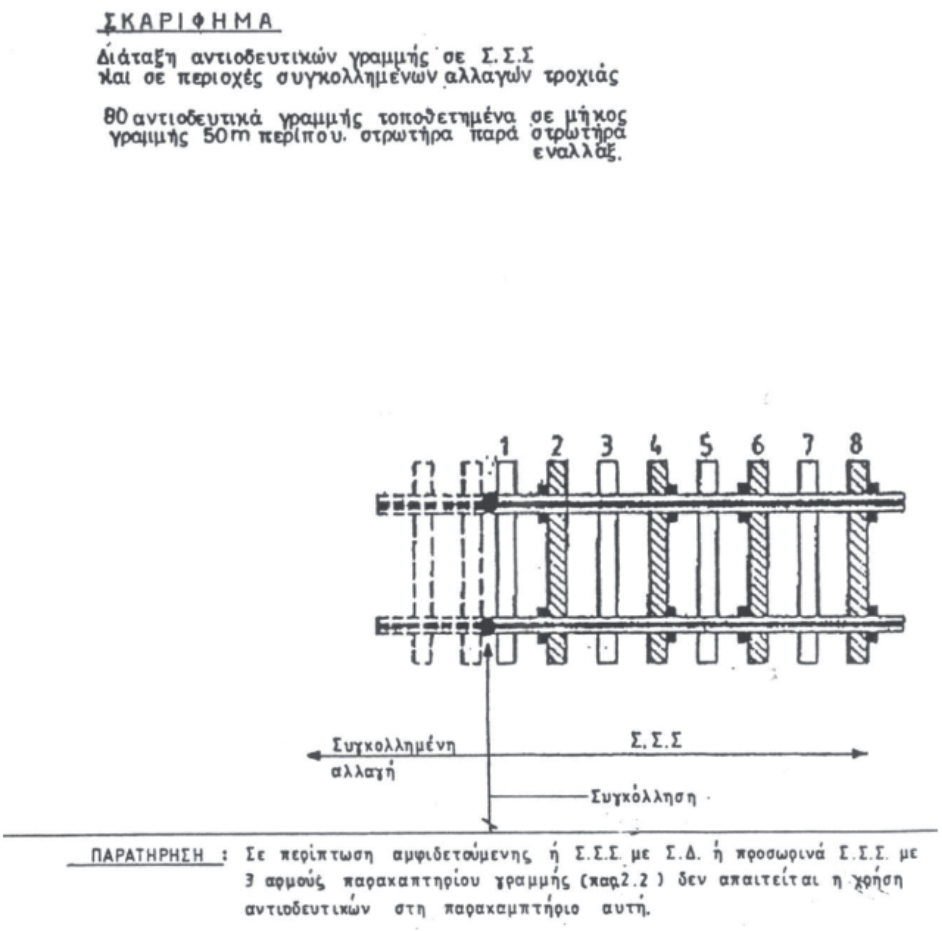
Σε περίπτωση κατά την οποία η θερμοκρασία είναι εκτός των ανωτέρω ορίων (23°C ≤ t ≤ 35°C) και δεν προβλέπεται να κυμανθεί σύντομα εντός των παραπάνω ορίων, τότε συγκολλώνται στον ευθύγραμμο κλάδο

εκατέρωθεν της αλλαγής από 1 σιδηροτροχιά των 18m και στη συνέχεια τοποθετούνται τρεις σιδηροτροχιές των 18 m και δημιουργούνται 4 αρμοί. Μόλις η θερμοκρασία κυμανθεί στα όρια των θερμοκρασιών απελευθέρωσης (23°C ≤ t ≤ 35°C) τότε αντικαθίστανται οι σιδηροτροχιές των 18 m που φέρουν οπές στα άκρα τους, συγκολλώνται οι αρμοί και γίνεται απελευθέρωση των τάσεων των Σ.Σ.Σ. σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της αλλαγής.

Παρόμοια διαδικασία ακολουθείται στην περίπτωση που αντί των 4 αρμών υπάρχουν Σ.Δ. οι οποίες αντικαθίστανται με κουπόνι σιδηροτροχιάς αντίστοιχου μήκους κατά τα ισχύοντα για Σ.Σ.Σ.

Στην ίδια την αλλαγή κατά την απελευθέρωση των τάσεων δεν πραγματοποιείται χαλάρωση των συνδέσμων αλλά δίνονται μερικά κτυπήματα με μπάλα από καουτσούκ ή ξύλο.

Στα καταλήγοντα τμήματα των Σ.Σ.Σ. εκατέρωθεν μιας ενσωματωμένης αλλαγής, τοποθετούνται 80 αντιοδευτικά γραμμής σε μήκος 50 m περίπου, στρωτήρα παρά στρωτήρα εναλλάξ, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3 – Διάταξη αντιοδευτικών γραμμής σε Σ.Σ.Σ. και σε περιοχές συγκολλημένων αλλαγών τροχιάς

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

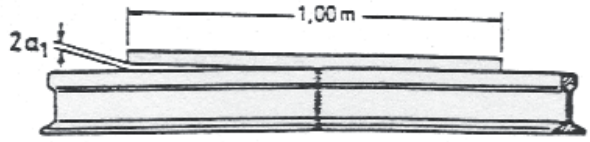
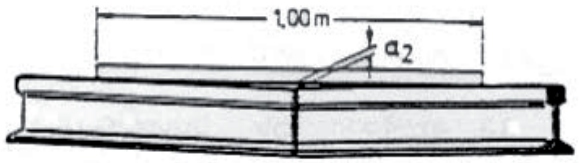
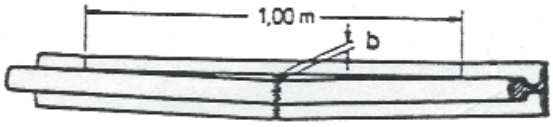
6.1 Έλεγχος συγκολλήσεων

Σε έτοιμες συγκολλήσεις μετά την τελική λείανση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν τις οριακές τιμές οι οποίες παρουσιάζονται στον Πίνακα 2, οριακών τιμών.

Πίνακας 2 - Οριακές τιμές έτοιμων συγκολλήσεων

Οριακή τιμή		Τιμή αναφοράς
a1	+ 0.3 mm	0
a2	- 0.2 mm	0
d	+ 0.3 mm	0

Οι τιμές αυτές μετρώνται με χρήση μεταλλικού κανόνα (ρίγα) μήκους 1,0 m, το μέσον του οποίου τοποθετείται επί της συγκόλλησης (0,50 m εκατέρωθεν αυτής) όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στα Σχήματα 3 έως 6.

Σχήμα 3 - Υπερυψωμένη συγκόλληση 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη υπερύψωση αυτής κατά 0,3 mm
Σχήμα 4 - Συγκόλληση με βύθιση 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη βύθιση αυτής κατά 0,2 mm
Σχήμα 5 - Συγκόλληση με αύξηση του εύρους 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης η αύξηση του εύρους κατά 0,3 mm
Σχήμα 6 - Συγκόλληση με μείωση του εύρους 	ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ

Αν η ποιότητα της συγκόλλησης δεν είναι καλή, αυτή πρέπει να αντικατασταθεί εντός 10 ημερών.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η εργασία των εσωτερικών συγκολλήσεων αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) επιμετράται βάσει του αριθμού των κατασκευαζόμενων συγκολλήσεων ανά αλλαγή, συμπεριλαμβανομένης και της προμήθειας των συγκολλήσεων.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια, μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών και η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο.
2. Η φθορά και απομείωση των υλικών.
3. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
4. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
5. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή (κεφάλαιο 6), καθώς και τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00, το πρότυπο ΕΝ 16704 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

1. Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών
2. Κατά την εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή
3. Κατά τη μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους
4. Κατά τη χρήση εργαλείων χειρός
5. Κατά τη χρήση μηχανημάτων κοπής, τροχίσματος, φιάλη προπανίου - οξυγόνου, φλόγιστρα βενζίνης αέρα.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται για αυτό.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

Υπόδειγμα Πρωτοκόλλου Παραλαβής Υλικών

Έργο: .....

.....

Ημερομηνία παραλαβής: .....

Περιγραφή υλικού .....:.....

.....

Κωδικός Προτύπου .....:.....

Εργοστάσιο παραγωγής: .....

Εργοστασιακός τύπος: .....

Ημερομηνία παραγωγής: .....

Παρτίδα παραγωγής: .....

Τηρούμενες Προδιαγραφές του υλικού

.....

.....

.....

Παρατηρήσεις κατά την παραλαβή:

.....

.....

.....

.....

Ο Υπεύθυνος Παραλαβής:

.....

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 14730-1, *Railway applications – Track - Aluminothermic welding of rails – Part 1: Approval of welding processes – Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αργιλλοθερμική συγκόλληση σιδηροτροχιών - Μέρος 1: Έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης.*

[2] *ΕΛΟΤ ΕΝ 14730-2, Railway applications – Track - Aluminothermic welding of rails – Part 2: Qualifications of aluminothermic welders, approval of contractors and acceptance of welds - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αργιλλοθερμική συγκόλληση σιδηροτροχιών - Μέρος 2: Περιγραφή προσόντων συγκολλητών αργιλλοθερμικής μεθόδου, έγκριση εργολάβων και αποδοχή συγκολλήσεων.*

[3] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[4] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[5] Τεχνική οδηγία (σχετική με τα συγκροτήματα θερμάνσεως με υγραέριο προπάνιο), *Ασφάλεια του Προσωπικού, Συστάσεις και ληπτέα μέτρα κατά τη βιομηχανική χρησιμοποίηση και αποθήκευση του αέριου προπανίου, Διεύθυνση Γραμμής ΟΣΕ.*

[6] Οδηγία 2014/65/ΕΕ, *για τον εξοπλισμό υπό πίεση (δεξαμενές, σωληνώσεις)— Οδηγία 2010/35/ΕΕ για το μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση (φιάλες)*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/426, *σχετικά με τις συσκευές με καύση αέριων καυσίμων*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 305/2011, *για τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών.*

[9] Ν. 3982/11, *Απλοποίηση της αδειοδότησης τεχνικών επαγγελματικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματικών πάρκων και άλλες διατάξεις. (Α΄ 143)*

[10] Π.Δ. 122/14 - *Καθορισμός προϋποθέσεων αντικατάστασης της επαγγελματικής εμπειρίας με παρακολούθηση προγραμμάτων επαγγελματικής κατάρτισης και έγκρισης φορέων επαγγελματικής κατάρτισης για το σκοπό αυτό, στο πλαίσιο της αδειοδότησης φυσικών προσώπων για την άσκηση επαγγελματικής δραστηριότητας σε μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, καθώς και για την εκτέλεση τεχνικού έργου και παροχή τεχνικής υπηρεσίας. (Α΄ 196)*

[11] *Κανονισμός (ΕΕ), 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-22 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αναγόμωση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών

Rail track switches electrode refill and flash butt welding

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10 εγκρίθηκε την 2021-10-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

4.2 Παραλαβή των υλικών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Τήξη του μετάλλου αναγόμωσης

5.3 Αναγόμωση

5.4 Εκτέλεση των εργασιών αναγόμωσης

5.5 Αποπεράτωση των αναγομώσεων

5.6 Σήμανση των αναγομώσεων

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αναγόμωση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των προϋποθέσεων - απαιτήσεων και του τρόπου εκτέλεσης επισκευής με αναγόμωση των βλαβών σε μαγγανιούχες καρδιές αλλαγών σιδηροτροχιάς, που προκύπτουν από ολίσθηση των τροχών των συρμών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15594	*Railway applications – Track - Restoration of rails by electric arc welding Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποκατάσταση σιδηροτροχιών με συγκόλληση δι' ηλεκτρικού τόξου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15746-1	*Railway applications - Track - Road-rail machines and associated equipment - Part 1: Technical requirements for travelling and working - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροτροχιά - Μηχανές σιδηροδρόμων και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για ταξίδια και λειτουργία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15954-1	*Railway applications – Track - Trailers and associated equipment – Part 1: Technical requirements for running and working - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Ρυμουλκούμενα και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1:Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15955-1	*Railway applications – Track - Demountable machines and associated equipment – Part 1: Technical requirements for running and working - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποσυνδέσιμες μηχανές και συναφής εξοπλισμός - Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις για τη λειτουργία και εργασία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16729-1	*Railway applications - Infrastructure - Non-destructive testing on rails in track - Part 1: Requirements for ultrasonic inspection and evaluation principles -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Υποδομές - Μη καταστροφικές δοκιμές σε σιδηροτροχιές - Μέρος 1: Απαιτήσεις για ελέγχους με υπερήχους και αρχές αξιολόγησης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι:

3.1 Μαγγανιούχα καρδιά

Η καρδιά μαζί με τα λαγοπόδαρα (πτερύγια), τις δύο αντιτροχιές καθοδήγησης, την εξωτερική και εσωτερική σιδηροτροχιά των τεμνόμενων γραμμών και τις συνδετήριες ράβδους διαμορφώνουν μία διασταύρωση.

Η καρδιά είναι συνήθως χυτή από χάλυβα με αυξημένη περιεκτικότητα σε μαγγάνιο (~13%).

Η μαγγανιούχα καρδιά των σιδηροτροχιών με την κυκλοφορία φθείρεται υπό την επίδραση διαφόρων αιτίων όπως π.χ.

- φθορές από τριβές ή συμπίεση του υλικού λόγω της κυκλοφοριακής καταπόνησης,
- εμφανίσεις επιφανειακών σφαλμάτων κ.λπ.

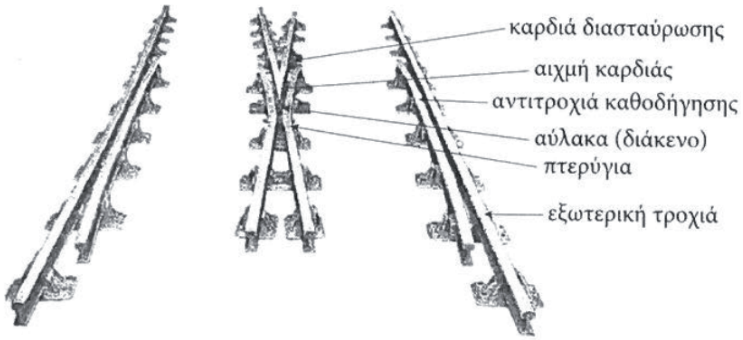
και είναι αναγκαίο να επισκευάζεται.

Για την επισκευή μιας μαγγανιούχας καρδιάς χρησιμοποιούνται δύο τρόποι:

- Αναγόμωση με την οποία αντιμετωπίζονται οι φθορές και γίνεται προσπάθεια η καρδιά να πλησιάσει τα αρχικά της γεωμετρικά χαρακτηριστικά.
- Επιδιόρθωση με την οποία απομακρύνονται τα ελαττώματα.

3.2 Λαγοπόδαρα

Τα λαγοπόδαρα είναι τα δύο πτερύγια που μαζί με την καρδιά, τις δύο αντιτροχιές καθοδήγησης, την εξωτερική και εσωτερική σιδηροτροχιά των τεμνόμενων γραμμών και τις συνδετήριες ράβδους διαμορφώνουν μία διασταύρωση.



Σχήμα 1 – Διαμόρφωση διασταύρωσης

3.3 Αναγόμωση

Αναγόμωση είναι η διαδικασία επισκευής της μαγγανιούχας καρδιάς η οποία πραγματοποιείται με συγκόλληση με ηλεκτρικό τόξο, δηλαδή γέμισμα με μέταλλο των ανωμαλιών της επιφάνειας κύλισης που δημιουργήθηκαν από φυσιολογική φθορά ή τυχαία παραμόρφωση του υλικού.

Η αναγόμωση απαιτείται όταν η φθορά σε οποιοδήποτε σημείο της μαγγανιούχας καρδιάς πλησιάζει το βάθος των 4 mm. Για φθορές μεγαλύτερες των 4 mm η αναγόμωση πρέπει να γίνεται στο εργοστάσιο ή σε γραμμή εκτός κυκλοφορίας.

Η αναγόμωση γίνεται και στην αιχμή της καρδιάς ακόμη και όταν έχει αφαιρεθεί κομμάτι.

Για την αναγόμωση απαιτείται:

- Επιλογή ειδικού ηλεκτροδίου που να έχει χαμηλή ποσότητα υδρογόνου για να ενώνει χάλυβα με υψηλή ποσότητα μαγγανίου (14% περίπου) και να αντέχει σε υψηλή πίεση και χτυπήματα.

- Χρήση ειδικών χρωμοκιμωλιών για τον έλεγχο της θερμοκρασίας του μετάλλου (200°C).
- Χρήση ειδικών σπρέι για τον έλεγχο ρωγμών (κόκκινο, λευκό).
- Η θέρμανση των ηλεκτροδίων στους 200°C θα γίνεται 2 ώρες πριν αρχίσει η εργασία αναγόμωσης και όχι αμέσως πριν την αναγόμωση (σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.2). Πρέπει να χρησιμοποιείται ειδική θήκη όπου διατηρούνται τα ηλεκτρόδια σε θερμοκρασία 200°C.

Η σύνθεση του υλικού αναγόμωσης παρουσιάζεται στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Σύνθεση υλικού αναγόμωσης

Περιεχόμενο στοιχείο πρόσμιξης στον χάλυβα	C (άνθρακας)	Si (Πυρίτιο)	Mn (Μαγγάνιο)	P (Φώσφορος)	S (Θείο)
%	0,95 έως 1,3	μεγ. 0,65	11,5 έως 14	μεγ. 0,04	μεγ. 0,03
Σημείωση: Το Μαγγάνιο πρέπει να είναι σε περιεκτικότητα περίπου 10 φορές μεγαλύτερο από τον άνθρακα					

Η επισκευή αυτή μπορεί να γίνει επιτόπου (στη γραμμή) ή σε συνεργείο που θα πρέπει να μεταφερθεί η καρδιά.

Η επιλογή του χώρου που θα γίνει η επισκευή της καρδιάς εξαρτάται από το είδος των εργασιών που θα πρέπει να γίνουν, το μέγεθος της φθοράς και τον απαιτούμενο χρόνο επισκευής κατά τον οποίο θα πρέπει η γραμμή να είναι εκτός κυκλοφορίας, τις δυνατότητες που παρέχει ο κάθε χώρος καθώς και από το εάν η καρδιά είναι συγκολλημένη με την υπόλοιπη αλλαγή (εσωτερική συγκόλληση), οπότε υπάρχει δυσκολία στην αποσυναρμολόγηση της καρδιάς διότι θα χρειαστεί αποκοπή αυτής και επανασυγκόλληση μετά από την επισκευή.

Οι επισκευές της μαγγανιούχας καρδιάς επί τόπου (επί γραμμής) γίνονται κατά κανόνα όταν στην επιφάνεια κύλισης της καρδιάς εμφανιστούν ελαττώματα με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Τοπικές υποχωρήσεις του υλικού (φθορές από τριβές ή συμπίεση υλικού) < 4 mm.
- Αποφλοιώσεις.
- Προβλεπόμενο βάθος λείανσης προετοιμασίας αναγόμωσης < 15 mm.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

4.1.1 Υλικά αναγόμωσης

Τα χρησιμοποιούμενα για την αναγόμωση υλικά είναι τα εξής:

- Ειδικά ηλεκτρόδια με περίβλημα.
- Ειδικό γυμνό σύρμα συγκόλλησης.

Τα επιτρεπόμενα υλικά για την αναγόμωση καθώς και οι όροι χρησιμοποίησής τους εμφανίζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Όροι χρησιμοποίησης για αναγόμωση-συγκόλληση με ηλεκτρόδια και σύρμα μαγγανιούχων καρδιών

Τύπος Υλικού ή παρόμοιο	Διάμετρος (mm)	Μήκος (mm)	Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά	
			Ένταση (A)	Τάση (V)
ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ				
DOGA UTP7200	3,25	350	100/140	19/20 θετικό πόλο
	4,00	450	140/180	//
THYSSEN SH BRAUN	3,25	450	80/120	//
	4,00	450	110/130	//
BOHLER FOX BMC	4,00	---	---	//
ESAB OK 86.08	----	---	---	//
ESAB OK 86.20	__	---	---	//
ESAB OK 86.28	__	__	__	
ΣΥΡΜΑ				
CASTOLLIN E O 5091	1,60		180/200	
OERLIKON SOUDOKAY 218-0	1,60		180/200	

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να είναι συσκευασμένα σε κουτί στεγανό, με υδρόφιλα προϊόντα, ώστε να προστατεύονται οι μηχανικές τους ιδιότητες.

Βασικά υλικά είναι τα ηλεκτρόδια, το σύρμα συγκόλλησης και η εύτηκτη ουσία (συλλίπασμα). Τα υλικά αυτά διακρίνονται για τις παρακάτω ιδιότητες:

- Ελάχιστη έκλυση υδρογόνου όταν γίνεται σωστή εφαρμογή των όρων χρήσης.
- Δυνατότητα επιμήκυνσης του μετάλλου αναγόμωσης ώστε να παρεμποδίζεται η εμφάνιση ρηγμάτωσης κατά την διάρκεια ψύξης της αναγόμωσης.
- Το μέταλλο αναγόμωσης δεν πρέπει να παρουσιάζει καμία ευθραυστότητα.

4.1.2 Διαχείριση των υλικών αναγόμωσης

α. Ηλεκτρόδια

Λόγω της σύνθεσης του περιβλήματος τα ηλεκτρόδια είναι αρκετά ευαίσθητα στην υγρασία. Γι’ αυτό συνιστάται να μην γίνονται προμήθειες μεγάλων ποσοτήτων παρά μόνο για χρήση ολίγων μηνών. Η αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται σε ξηρούς και θερμαινόμενους χώρους και πρέπει **πάντοτε να χρησιμοποιούνται τα παλαιότερα ηλεκτρόδια**. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση ηλεκτροδίων που είναι παλαιότερα από 3 έτη.

Πριν από την χρησιμοποίηση των ηλεκτροδίων θα πρέπει αυτά να τοποθετούνται σε ειδικό ηλεκτρικό ξηραντήρα (θερμοθάλαμο) για 2 - 3 ώρες και σε θερμοκρασία 200 - 400° C, ώστε να στεγνώσουν τελείως. Το στέγνωμα τους γίνεται είτε λίγο πριν την χρησιμοποίησή τους είτε, πριν την έναρξη της εργασίας οπότε θα πρέπει να φυλάσσονται μέσα σε καλά μονωμένο κατά της υγρασίας δοχείο.

β. Γυμνό σύρμα συγκόλλησης και εύτηκτο υλικό

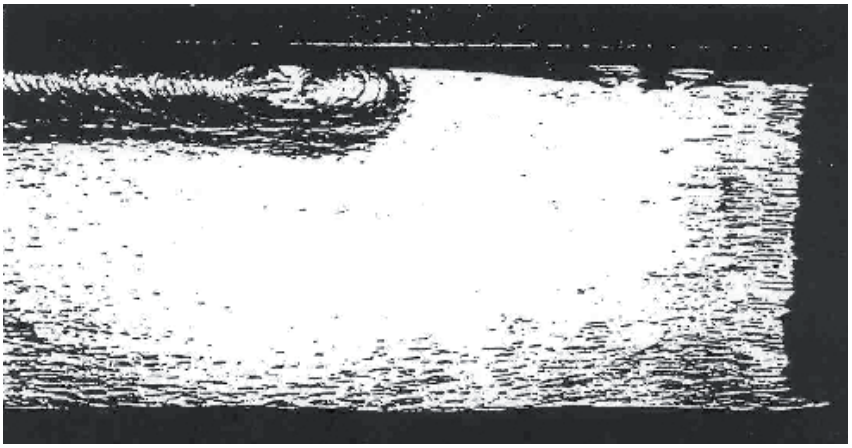
Το γυμνό σύρμα συγκόλλησης - αναγόμωσης και το εύτηκτο υλικό πρέπει υποχρεωτικά να φυλάσσονται σε χώρους ξηρούς και θερμαινόμενους.

Στη μεν θέση της ανάφλεξης μπορεί να εμφανιστούν εγκλείσματα μετάλλου, στη δε θέση σβησίματος του ηλεκτρικού τόξου (κρατήρας), μπορεί να εμφανιστούν συστολικές ρηγματώσεις.

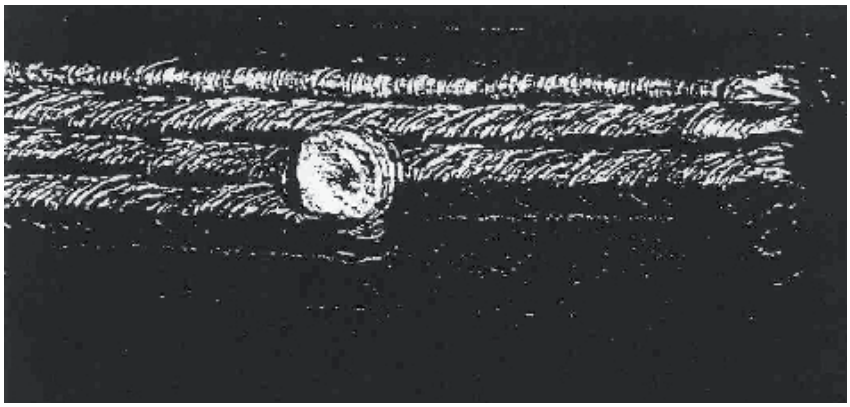
Αυτές οι θέσεις πρέπει μετά την αναγόμωση να βρεθούν και να επισκευαστούν είτε με εκ νέου τήξη του υλικού, είτε με εκ νέου τήξη και λείανση, είτε μόνο με λείανση (θέσεις ανάφλεξης).

Δεν επιτρέπεται να διακόπτεται η διαδικασία ραφής συγκόλλησης - αναγόμωσης και να αρχίζει αργότερα.

Γι’ αυτό θα πρέπει πριν από την έναρξη της εργασίας να υπολογίζεται το μήκος του ηλεκτροδίου, ώστε να τελειώνει ολόκληρη η ραφή συγκόλλησης, χωρίς να παραστεί ανάγκη διακοπής για αντικατάσταση ηλεκτροδίου. Εάν παρά ταύτα παραστεί ανάγκη διακοπής της βαφής συγκόλλησης λόγω διέλευσης συρμού, τότε θα πρέπει ο κρατήρας σβησίματος να οδηγηθεί προς το τέλος αυτής της ραφής (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2) ή να σβήσει εκεί κοντά σαν πρόσθετο πάχος ραφής (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 3).



Σχήμα 2 - Διακοπή συγκόλλησης



Σχήμα 3 - Διακοπή συγκόλλησης

Κατά την επανάληψη της εργασίας αναγομώνεται νέα ραφή συγκόλλησης κατά το μήκος της διακομμένης και του κρατήρα σβησίματος. Με τον τρόπο αυτό λειώνει και ο προσωρινός κρατήρας που είχε δημιουργηθεί λόγω της εργασίας που διακόπηκε.

4.2 Παραλαβή των υλικών

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την αναγόμωση μαγγανιούχων καρδιών είναι η «συγκόλληση με ηλεκτρικό τόξο» δηλαδή γέμισμα με μέταλλο των ανωμαλιών της επιφάνειας κύλισης που δημιουργήθηκαν από φυσιολογική φθορά ή τυχαία παραμόρφωση του υλικού.

Η οστενιτική δομή αυτού του είδους του μαγγανιούχου χάλυβα (με περίπου 1% Άνθρακα και 13% Μαγγάνιο) η οποία επιτυγχάνεται δια σκληρύνσεως του υλικού με την μέθοδο της εκρήξεως ή της ψύξεως (βύθιση του υλικού σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 1000°C στο νερό) προσδίδει στο μαγγανιούχο υλικό μεγάλη αντοχή έναντι της ρηγμάτωσης (350 έως 550 HB=1200 έως 1780 N/mm^{2}). Η οστενιτική αυτή δομή είναι τέλεια στη συγκόλληση αλλά όχι όμως σε υψηλές θερμοκρασίες από τις οποίες αρχίζει να αποσυντίθεται με συνέπεια την μείωση της αντοχής της.

Ως εκ τούτου είναι σημαντικό να γίνονται αναγομώσεις - συγκολλήσεις επί της μαγγανιούχας καρδιάς χωρίς να προκαλούνται υψηλές θερμοκρασίες και αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή των παρακάτω:

α) Μέσω της ενδεχόμενης ψύξης της μαγγανιούχας καρδιάς στην περιοχή της αναγόμωσης με Διοξείδιο του άνθρακα.

β) Μέσω της εναλλαγής των θέσεων αναγόμωσης μετά από κάθε ραφή και εφόσον υπάρχουν στην μαγγανιούχα καρδιά πολλές θέσεις προς αναγόμωση.

Πάντως σε κάθε περίπτωση η θερμοκρασία θα πρέπει να ελέγχεται με εφαπτόμενο πυρόμετρο ή με την ευαίσθητη στην θερμοκρασία ειδική έγχρωμη κιμωλία και **δεν πρέπει** σε καμία περίπτωση στην περιοχή της συγκόλλησης – αναγόμωσης **να υπερβεί τους 200°C.**

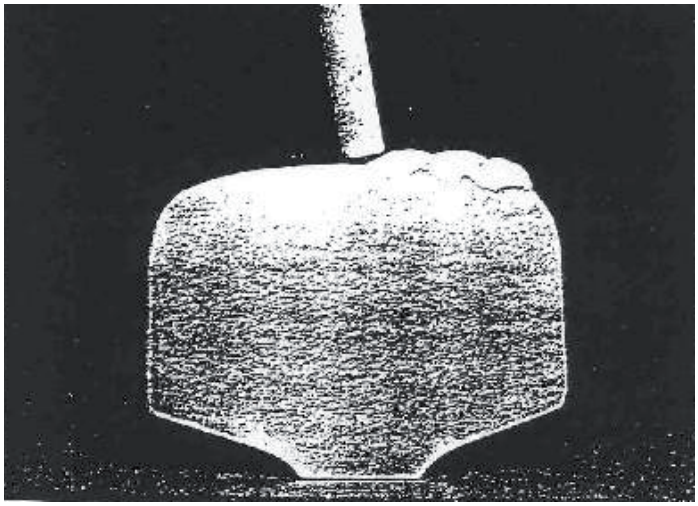
5.2 Τήξη του μετάλλου αναγόμωσης

Η τήξη των ηλεκτροδίων επιτυγχάνεται με συνεχές ρεύμα (το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο θετικό πόλο της γεννήτριας παροχής ρεύματος για την συγκόλληση). Η ένταση του ρεύματος πρέπει να είναι σταθερή και να βρίσκεται στην περιοχή μεταξύ της μεγίστης και ελαχίστης έντασης που δίδεται από τον κατασκευαστή.

Δεν επιτρέπεται συγκόλληση - αναγόμωση με ένταση μεγαλύτερη από την μέγιστη τιμή που δίδεται από τον κατασκευαστή.

Το επιστρεφόμενο ρεύμα διοχετεύεται στις σιδηροτροχιές μέσω καλωδίου που είναι συνδεδεμένο στον αρνητικό πόλο της γεννήτριας παροχής ρεύματος. Αυτή η συνδεσμολογία πρέπει να βρίσκεται όσο γίνεται πιο κοντά στην ζώνη που γίνεται η αναγόμωση - συγκόλληση.

Το ηλεκτρόδιο κατά την συγκόλληση θα πρέπει πάντοτε να τοποθετείται κάθετα στην προς αναγόμωση - συγκόλληση επιφάνεια (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 4).



Σχήμα 4 - Τοποθέτηση ηλεκτροδίου κάθετα προς την προς συγκόλληση επιφάνεια

Κάθε ραφή συγκόλλησης πρέπει να επικαλύπτει κατά ένα τρίτο (1/3) την προηγούμενη (όπως παρουσιάζεται στα Σχήματα 3 και 4).

Η κανονική ταχύτητα προώθησης του ηλεκτροδίου πρέπει να είναι αυτή με την οποία επιτυγχάνεται πλάτος ραφής όμοιο με το λειωμένο τμήμα του υλικού του ηλεκτροδίου.

Το μήκος του ηλεκτρικού τόξου θα πρέπει να παραμένει όσο το δυνατόν μικρότερο.

Εάν απαιτείται να γίνουν πολλές στρώσεις αναγόμωσης (η μία επάνω στην άλλη) θα πρέπει πρώτα να καθαρίζεται η προηγούμενη στρώση από τα κατάλοιπα της συγκόλλησης. Μετά από κάθε ραφή συγκόλλησης θα πρέπει να ακολουθούν κτυπήματα σε αυτή με ειδικό σφυρί για την σταθεροποίηση και την εκτόνωση του υλικού αναγόμωσης - συγκόλλησης, καθαρισμός της συγκολλημένης επιφάνειας με συρματόβουρτσα κ.λπ. Εάν μέσα στο υλικό αναγόμωσης έχει εγκλωβιστεί ακαθαρσία ή παρουσιάζεται άλλου είδους ατέλεια θα πρέπει να γίνεται λείανση στο σημείο αυτό πριν συνεχιστεί η εργασία συγκόλλησης - αναγόμωσης.

Σημείωση: Η λείανση θα πρέπει εφόσον τούτο είναι δυνατόν, να γίνεται σε κρύα συγκόλληση-αναγόμωση. Συνιστάται μετά από 2 - 3 βδομάδες να γίνεται λείανση του φινιρίσματος.

5.3 Αναγόμωση

5.3.1 Συνοπτική περιγραφή των εργασιών αναγόμωσης

1) Καθαρίζονται με τροχό οι επιφάνειες στις οποίες πρόκειται να γίνει αναγόμωση (παράγραφος 5.3.4).

2) Ελέγχονται οι καθαρισμένες επιφάνειες με τα δύο σπρέι (παράγραφος 5.3.5).

3) Δίπλα στον τεχνίτη πρέπει να υπάρχει η θήκη με τα ηλεκτρόδια που τα διατηρεί στην επιθυμητή θερμοκρασία (200°C). Η εργασία γίνεται από εξειδικευμένο τεχνίτη, που διαθέτει άδεια άσκησης εργασιών αναγόμωσης και συγκόλλησης, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

4) Η τσιμπίδα της ηλεκτροσυγκόλλησης πρέπει να είναι στο θετικό πόλο (παράγραφος 5.2).

5) Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος πρέπει να συμφωνεί με τη διάμετρο των ηλεκτροδίων (όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 1).

6) Αρχίζει η αναγόμωση κατά μήκος της κεφαλής και όχι κάθετα (παράγραφος 5.4).

7) ΠΡΟΣΟΧΗ κατά τη διάρκεια της αναγόμωσης η μέγιστη θερμοκρασία του μετάλλου (καρδιάς), η οποία θα παρακολουθείται με τις ειδικές χρωμοκιμωλίες δεν πρέπει να υπερβεί τους 200°C. Αυτό ισχύει τόσο για την πρώτη στρώση όσο και για καθεμία από τις επόμενες.

8) Όταν φθάσει η θερμοκρασία στους 200°C πρέπει να σταματήσει ΑΜΕΣΩΣ η αναγόμωση και να αρχίσει η εργασία σε άλλο σημείο.

9) Τελειώνοντας την αναγόμωση σε μια καρδιά αρχίζει η πρώτη (χονδρή) λείανση της αναγομωμένης επιφάνειας πάντα υπό τον έλεγχο των καλιμπρών (Σαμπλόνε) (παράγραφος 5.5).

10) Όταν η καρδιά έλθει στην αρχική της μορφή τότε ξαναγίνεται έλεγχος με τα σπρέι για να ελεγχθεί εάν η αναγόμωση έχει ρωγμές ή διάφορες εσοχές.

Προσοχή: Δεν γίνεται αναγόμωση στην ειδική συγκόλληση (Μαγγανίου-Μετάλλου). Για την περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται άλλου τύπου ηλεκτρόδια και ισχύουν άλλοι όροι.

5.3.2 Γεωμετρικοί έλεγχοι

Οι έλεγχοι αυτοί αρχίζουν με την αναζήτηση των υψηλών σημείων της καρδιάς (της αλλαγής) με την βοήθεια ρίγας μήκους 2,0 m, η οποία τοποθετείται στην επιφάνεια κύλισης. Τα υψηλά σημεία (καμπούρες) που ενδεχομένως υπάρχουν στην περιοχή της μεσαίας ζώνης επισημαίνονται και απομακρύνονται, εφ’ όσον αυτό είναι δυνατόν, με λείανση ώστε να οριοθετηθεί το μέγεθος της ζώνης αναγόμωσης.

Τα άκρα της εν λόγω ζώνης αναγόμωσης διαπιστώνονται επίσης με την βοήθεια της ρίγας των 2,0 m, η οποία εφάπτεται στο μεσαίο τμήμα της καρδιάς. Οι θέσεις τοποθέτησης της ρίγας επί της μαγγανιούχας καρδιάς προσδιορίζουν το προς αναγόμωση μήκος.

5.3.3 Αναγόμωση και επισκευή σφαλμάτων στην επιφάνεια κύλισης

Η επιφάνεια κύλισης μπορεί να εμφανίζει τοπικά φθορές, συμπιέσεις υλικού και ελαττώματα όπως π.χ. αποφλοιώσεις, εξογκώματα κ.λπ. του μετάλλου. Γενικά αυτά τα ελαττώματα εξελίσσονται αργά και ως εκ τούτου η επισκευή τους δεν είναι επείγουσα.

Εκτός των παραπάνω μετρήσεων πρέπει επίσης να μετρηθεί η φθορά ή η συμπίεση του υλικού με ένα νήμα το οποίο θα πρέπει να τεντωθεί έτσι ώστε να καλύπτει το μεσαίο τμήμα της καρδιάς (περιοχή λόγχης) και τα λαγοπόδαρα. Τα σημεία τοποθέτησης των άκρων του νήματος πρέπει να είναι κοντινά ώστε να αποφευχθούν λάθος εκτιμήσεις λόγω των ενδεχομένων διογκώσεων της μαγγανιούχας καρδιάς.

5.3.4 Αλληλοεξαρτώμενες εργασίες γραμμής

Η αναγόμωση μιας μαγγανιούχας καρδιάς επί γραμμής είναι δυνατή, εφ’ όσον έχουν προηγηθεί η σύσφιγξη των συνδέσμων, ο έλεγχος και ενδεχομένως η διόρθωση των αρμών, ο υψομετρικός έλεγχος και η ενδεχόμενη διόρθωση της αλλαγής.

Μετά τις εργασίες αναγόμωσης πρέπει απαραιτήτως να γίνει συστηματικός υψομετρικός έλεγχος (χωροστάθμιση) της αναγομωμένης καρδιάς και να διορθωθούν τα όποια σφάλματα διαπιστωθούν.

5.3.5 Λείανση προετοιμασίας

Με την λείανση προετοιμασίας θα πρέπει:

- Να καθαρίσουν καλά (να γυαλίσουν) οι θέσεις της μαγγανιούχας καρδιάς που παρουσιάζουν φθορές ή οι μελανές (θαμπές) θέσεις της επιφάνειας κύλισης.

- Να απομακρύνεται τελείως το ελαττωματικό υλικό στις θέσεις που θα γίνει αναγόμωση.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι το βασικό μέταλλο δεν πρέπει να γίνεται μπλε. Τα σημεία συνένωσης με τα υγιή τμήματα πρέπει να είναι ήπια.

Για εργασίες επί γραμμής το επιτρεπόμενο μέγιστο βάθος λείανσης είναι κατά κανόνα 15 mm.

Η αύξηση του βάθους αυτού είναι δυνατή εφόσον οι εργασίες γίνονται σε γραμμή εκτός κυκλοφορίας.

Μέχρι βάθος 5 mm μπορεί η λείανση να επεκταθεί σε ολόκληρο το μήκος συγκόλλησης-αναγόμωσης.

Εκτός από αυτό πρέπει η κατανομή της εργασίας να είναι τέτοια, ώστε η συνεχής εξασφάλιση επικάθισης του επισώτρου να είναι δεδομένη.

Εάν κατά την εκτέλεση των εργασιών διαπιστωθεί ότι ο όρος αυτός δεν καλύπτεται, τότε συνεχίζονται οι εργασίες μόνον όταν τοπικοί κυκλοφοριακοί κανονισμοί επιτρέπουν τη συνέχιση της κυκλοφορίας ενός συρμού στην εν λόγω επιφάνεια κύλισης. Εάν αυτό δεν συμβαίνει αναγομώνεται το λειασμένο τμήμα και μετά αποκαθίσταται προσωρινά δια λειάνσεως για την διέλευση του συρμού.

5.3.6 Έλεγχος με χρήση διεισδυτικών σπρέι ανίχνευσης ρωγμών

Κάθε εργασία συγκόλλησης πρέπει να ελέγχεται με την χρησιμοποίηση των διεισδυτικών σπρέι ανίχνευσης ρωγμών τύπου ως εξής:

α) Λείανση της επιφάνειας στην θέση της αναγόμωσης μέχρι ανεύρεσης υγιούς υλικού.

β) Με την χρησιμοποίηση του No. 1 καθαριστικού σπρέι καθαρίζεται και σκουπίζεται με πανί πολύ καλά η λειασμένη επιφάνεια.

γ) Χρησιμοποιείται το No. 2 διεισδυτικό σπρέι, το οποίο αφήνεται μερικά λεπτά να ενεργήσει και στην συνέχεια καθαρίζεται με πανί.

δ) Επαναχρησιμοποιείται το No. 1 καθαριστικό σπρέι και στεγνώνεται καλά η επιφάνεια αναγόμωσης.

ε) Στην συνέχεια χρησιμοποιείται το No. 3 ανιχνευτικό σπρέι όπου θα εμφανιστούν, εάν υπάρχουν, ρωγμές, φυσαλίδες κ.λπ., οι οποίες και θα πρέπει να απομακρυνθούν με συνέχιση της λείανσης προ της αναγόμωσης.

Η σειρά χρησιμοποίησης των διεισδυτικών σπρέι είναι: 1 → 2 → 1 → 3

Επειδή η επιφάνεια αναγόμωσης θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη από υγρασία, συνιστάται η ελαφρά με το χέρι χρησιμοποίηση φλόγιστρου.

5.4 Εκτέλεση των εργασιών αναγόμωσης

5.4.1 Γενικά

Όλες οι αναγομώσεις επιφανειών διαμορφώνονται κατά κανόνα από ραφές συγκόλλησης, οι οποίες είναι παράλληλες προς τον κατά μήκος άξονα της μαγγανιούχας καρδιάς.

Επειδή το μήκος της ραφής συγκόλλησης εξαρτάται από τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια (παράγραφος 5.2) και στην περίπτωση αναγόμωσης με χρησιμοποίηση γυμνού σύρματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 500 mm, οι αναγομώσεις της επιφάνειας κατανέμονται σε ζώνες.

Οι ραφές συγκόλλησης κάθε ζώνης πρέπει πάντα να ακολουθούν την ίδια κατεύθυνση παρόλο που σε μερικές περιπτώσεις στο τέλος της ζώνης είναι ανάγκη να γίνει επιστροφή της ραφής (π.χ. στα λαγοπόδαρα).

Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος του ηλεκτρικού τόξου αναγόμωσης πρέπει να λειαίνονται ανεξαιρέτως.

Η πρώτη ραφή (αρχή) αναγόμωσης - συγκόλλησης κάθε ζώνης (ή της μοναδικής ζώνης) πρέπει να αρχίζει από την πλευρά που παρουσιάζει την μεγαλύτερη φθορά (χαμηλό σημείο).

Οι αναγομώσεις πραγματοποιούνται σε στρώσεις.

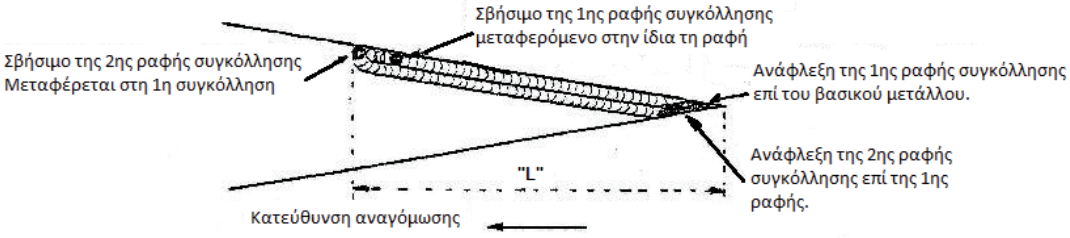
Μια νέα στρώση μπορεί να αρχίσει μόνον εάν η προηγούμενη έχει πλήρως περατωθεί σε ολόκληρη την επιφάνεια αναγόμωσης.

5.4.2 Επισκευή αιχμής καρδιάς (λόγχη)

Για την αναγόμωση της αιχμής είτε αυτή γίνεται σε μία, είτε σε περισσότερες ζώνες, αρχίζει πάντοτε η ραφή συγκόλλησης από την αιχμή της λόγχης προς το εσωτερικό (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 4) και πάντοτε από την πλευρά που παρουσιάζει την μεγαλύτερη φθορά.

Η θέση σβησίματος (κρατήρας) της πρώτης ραφής συγκόλλησης μεταφέρεται με επιστροφή εντός της ραφής.

Η θέση σβησίματος των υπολοίπων ραφών συγκόλλησης μεταφέρονται στην προηγούμενή τους ραφή.



Σχήμα 5 - Επισκευή αιχμής καρδιάς

α. Αναγομώσεις για τις οποίες δεν απαιτείται διαχωρισμός σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 5).

Οι θέσεις ανάφλεξης μεταφέρονται σαν πρόσθετο πάχος συγκόλλησης στην προηγούμενη ραφή συγκόλλησης, εκτός της πρώτης ραφής, στην οποία η θέση ανάφλεξης μεταφέρεται στο βασικό μέταλλο.

Οι ραφές συγκόλλησης τελειώνουν σαν πρόσθετο πάχος επί των επιφανειών κύλισης.

Το σβήσιμο ή επιστρέφεται επί της ραφής συγκόλλησης η οποία έχει ήδη περατωθεί (περίπτωση πρώτης ραφής συγκόλλησης), ή μεταφέρονται στην προπορευόμενη ραφή συγκόλλησης.

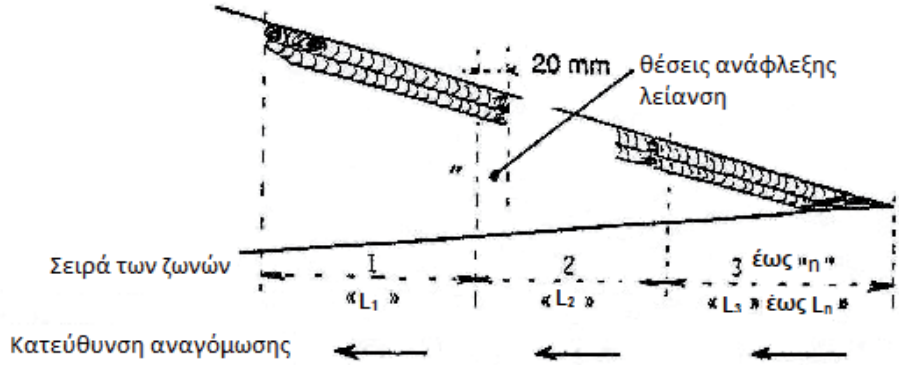
β. Αναγομώσεις οι οποίες είναι αναγκαίο να χωριστούν σε ζώνες (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 6).

Οι αναγομώσεις αρχίζουν από τις φαρδύτερες ζώνες και τελειώνουν στις στενότερες.

Για κάθε ζώνη οι θέσεις ανάφλεξης είναι σε κοντινή μεταξύ τους απόσταση όσο αυτό είναι δυνατόν.

Εάν αυτό είναι αδύνατον, τότε τοποθετούνται αυτές σαν πρόσθετο πάχος επί της προηγηθείσης ραφής συγκόλλησης.

Τα σβησίματα (κρατήρες) γίνονται όπως αναφέρεται στην παραπάνω παράγραφο (α) ή ως πρόσθετο πάχος επί της επιφάνειας κύλισης (περίπτωση πρώτης ραφής συγκόλλησης), ή μεταφέρονται στην προπορευόμενη ζώνη.



Σχήμα 6 - Ζώνες αναγόμωσης

Εάν το μήκος «L» της αναγόμωσης είναι μεγαλύτερο από το μήκος της ραφής συγκόλλησης που είναι δυνατόν να επιτευχθεί με τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια (ένα ηλεκτρόδιο για κάθε ραφή), τότε χωρίζεται αυτό το μήκος σε «n» ζώνες του ιδίου μήκους «L1» , «L2», »Ln» < 260 mm (για ηλεκτρόδια 350 mm) ή 360 mm (για ηλεκτρόδια των 450 mm).

- Οι θέσεις ανάφλεξης των ραφών συγκόλλησης των ζωνών 1,2,.., n-1 πρέπει πριν την έναρξη των ραφών 2,3,.....n, να λειανθούν.

- Οι θέσεις σβησίματος των ραφών συγκόλλησης των ζωνών 2,3,.....,n κατασκευάζονται σαν πρόσθετο πάχος επί των ραφών συγκόλλησης των ζωνών 1,2,.....n - 1.

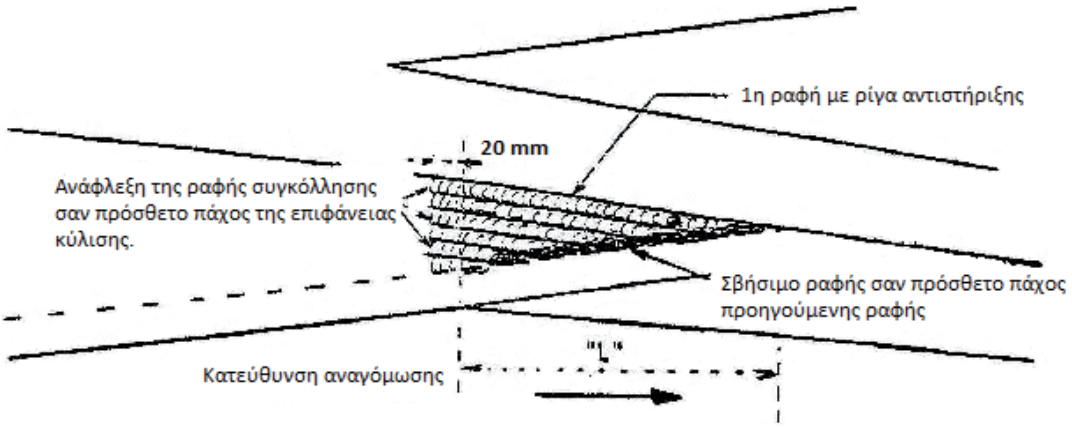
5.4.3 Επισκευή Λαγοπόδαρων

α. Αναγομώσεις χωρίς διαχωρισμό σε ζώνες (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 7).

Η μεθοδολογία εκτέλεσης της αναγόμωσης είναι όμοια με εκείνη της αιχμής Καρδιάς.

Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος των ραφών συγκόλλησης πρέπει να διαμορφώνονται σαν πρόσθετο πάχος της επιφάνειας κύλισης ώστε να αποφεύγεται η επικάλυψή τους.

Εάν η αναγόμωση δεν έχει το ίδιο πλάτος και στα δύο πέρατα (αρχή και τέλος) τότε η ανάφλεξη (αρχή ραφής), πρέπει να αρχίζει από το φαρδύτερο άκρο της επιφάνειας αναγόμωσης.



Σχήμα 7 - Επισκευή Λαγοπόδαρων

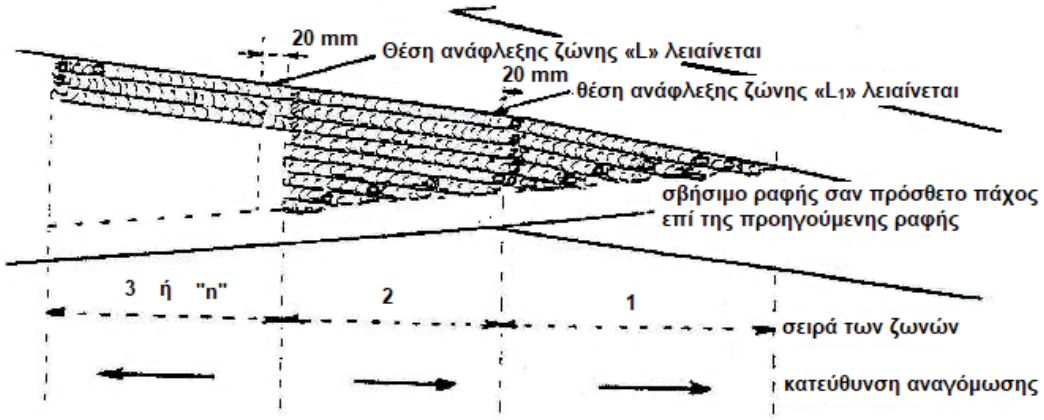
β. Αναγομώσεις οι οποίες είναι αναγκαίο να χωριστούν σε ζώνες (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 8).

Η αναγόμωση ξεκινά από την στενότερη ζώνη. Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος των ραφών συγκόλλησης, εκτός της τελευταίας ζώνης θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την παράγραφο 5.4.2β.

Στην τελευταία ζώνη με δεδομένο ότι πάντοτε η συγκόλληση πρέπει να κατευθύνεται ανοδικά, είναι υποχρεωτικό η συγκόλληση να γίνει προς την αντίθετη κατεύθυνση.

Αυτό έχει τα εξής αποτελέσματα:

- Οι θέσεις ανάφλεξης των ραφών συγκόλλησης διαμορφώνονται ως πρόσθετο πάχος της προτελευταίας ζώνης.
- Οι θέσεις σβησίματος των ραφών συγκόλλησης διαμορφώνονται ως πρόσθετο πάχος επί της επιφάνειας κύλισης με την ίδια μέθοδο που περιγράφεται στην παράγραφο 5.4.3α.



Σχήμα 8 - Χωρισμός συγκολλήσεων σε ζώνες

Εάν το μήκος «L» της αναγόμωσης απαιτεί διαχωρισμό σε ζώνες, τότε η αναγόμωση της τελευταίας ζώνης γίνεται προς την αντίθετη κατεύθυνση.

5.4.4 Επισκευή τοπικών (μεμονωμένων) βλαβών

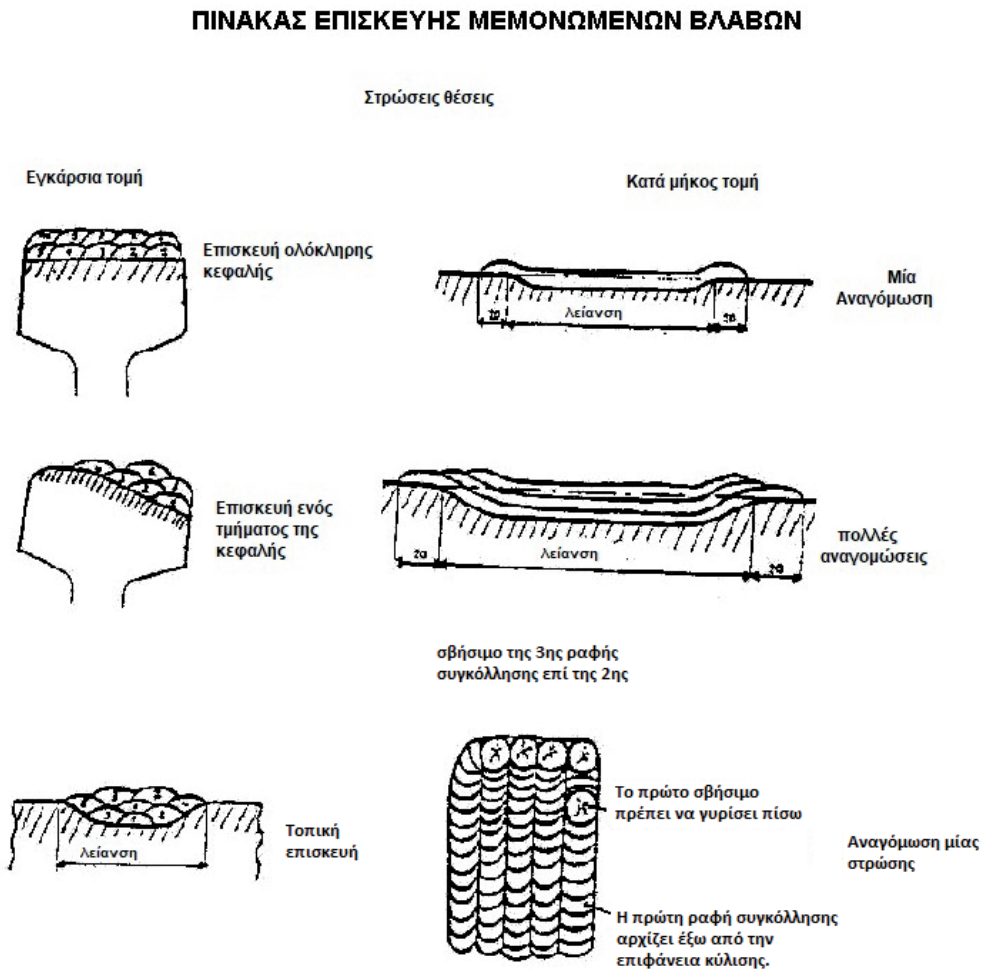
Συνιστάται οι επισκευές αυτές να γίνονται μόνον με ηλεκτρόδια και όχι με σύρμα.

Εφόσον είναι δυνατόν θα πρέπει τα βαθουλώματα επί της μαγγανιούχας καρδιάς να αντιμετωπίζονται με αναγόμωση που θα γίνεται προς την κατά μήκος κατεύθυνση της καρδιάς.

Η επισκευή πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Σχήμα 9.

Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος πρέπει πάντοτε να βρίσκονται εκτός της ζώνης των βαθουλωμάτων και πάντοτε σαν πρόσθετο πάχος της επιφάνειας κύλισης.

Εάν για οποιοδήποτε λόγο διακοπεί η ραφή συγκόλλησης εντός της βαθουλωμένης ζώνης τότε θα πρέπει οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος να λειανθούν.



Σχήμα 9 - Πίνακας επισκευής μεμονωμένων βλαβών

5.5 Αποπεράτωση των αναγομώσεων

5.5.1 Γενικά

Η αποπεράτωση των αναγομώσεων απαιτεί εργασίες λείανσης της αναγομωμένης επιφάνειας.

Με την λείανση επιτυγχάνεται η συνέχεια του υλικού, η διαμόρφωση της επαφής σιδ/χιάς - όνυχα τροχού, η διαμόρφωση του προφίλ (που αντιστοιχεί σε κάθε θέση της καρδιάς της αλλαγής), της επιφάνειας κύλισης (κατά μήκος και εγκάρσια) και την μορφή των διαφόρων στρογγυλεύσεων.

Αυτή η εργασία πραγματοποιείται σε δύο ανεξάρτητες φάσεις.

- Μια χονδροειδή λείανση για την δυνατότητα αμέσως μετά την αναγόμωση αποκατάσταση της κυκλοφορίας. Με την λείανση αυτή απομακρύνεται το τελευταίο σβήσιμο (κρατήρας) ραφής, καθώς και το πρόσθετο πάχος επί της επιφάνειας κύλισης το οφειλόμενο στην αναγόμωση, το οποίο δεν θα πρέπει να παραμείνει μεγαλύτερο του 0,5 mm.

- Μια λεπτή λείανση (φινίρισμα) η οποία θα γίνει μετά την ψύξη της μαγγανιούχας καρδιάς και μετά την συμπίεση της επιφάνειας κύλισης από την διέλευση μερικών συρμών όπου θα δοθούν

στην καρδιά η τελική της μορφή και οι τελικές διαστάσεις των διαφόρων τμημάτων που έχουν αναγομωθεί.

5.5.2 Όροι για την εκτέλεση των εργασιών

Σε κάθε περίπτωση οι εργασίες πρέπει να ακολουθήσουν την παρακάτω σειρά:

α. Αποκατάσταση πλευρών οδήγησης (εσωτερική πλευρά).

β. Κατά μήκος υψομετρική αποκατάσταση της αιχμής.

γ. Υποβίβαση της αιχμής.

δ. Οριζοντιογραφική αποκατάσταση λαγοπόδαρων.

ε. Αποκατάσταση των καμπυλοτήτων (στρογγυλεύσεων).

Σημείωση 1: Οι εργασίες γ, δ και ε εκτελούνται με την βοήθεια ειδικών καλιμπρών (Σαμπλόνε).

5.5.3 Αποκατάσταση των πλευρών οδήγησης

Η πλευρά οδήγησης (εσωτερική πλευρά) της ζώνης που έχει αναγομωθεί διαμορφώνεται με την βοήθεια κανόνα μήκους 1,0 m, ο οποίος εφαρμόζεται στα διπλανά της αναγόμωσης τμήματα.

Σημείωση 2: Εάν χρησιμοποιηθεί κανόνας μεγαλύτερου μήκους τότε μπορεί σε καμπυλωμένη καρδιά να παρουσιαστούν ανωμαλίες εύρους, οι οποίες θα εμποδίζουν την κανονική διέλευση των αξόνων.

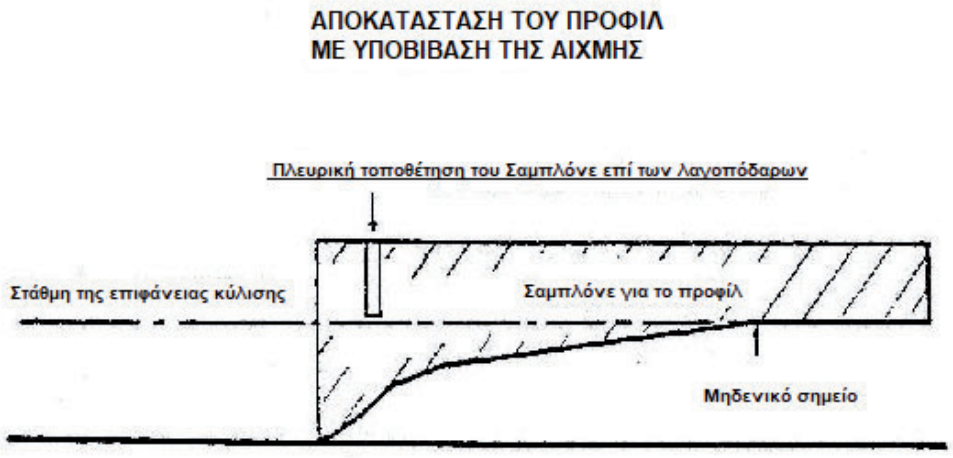
5.5.4 Κατά μήκος υψομετρική αποκατάσταση της αιχμής

Η κατά μήκος υψομετρική αποκατάσταση της αιχμής επιτυγχάνεται με την βοήθεια κανόνα μήκους 2,0 m, ο οποίος τοποθετείται επί της προς αποκατάσταση αναγομωμένης επιφάνειας ενώ επικάθεται στην επιφάνεια κύλισης των μη επιδιορθωμένων τμημάτων της καρδιάς.

5.5.5 Υποβίβαση αιχμής

Η αιχμή πρέπει κατά τακτά διαστήματα να ελέγχεται μεταξύ του μηδενικού σημείου του σχεδίου και της πραγματικής αιχμής (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 10).

Αυτό το προφίλ πρέπει να ελέγχεται για την εφαπτομένη της καρδιάς με ένα ειδικό Σαμπλόνε.

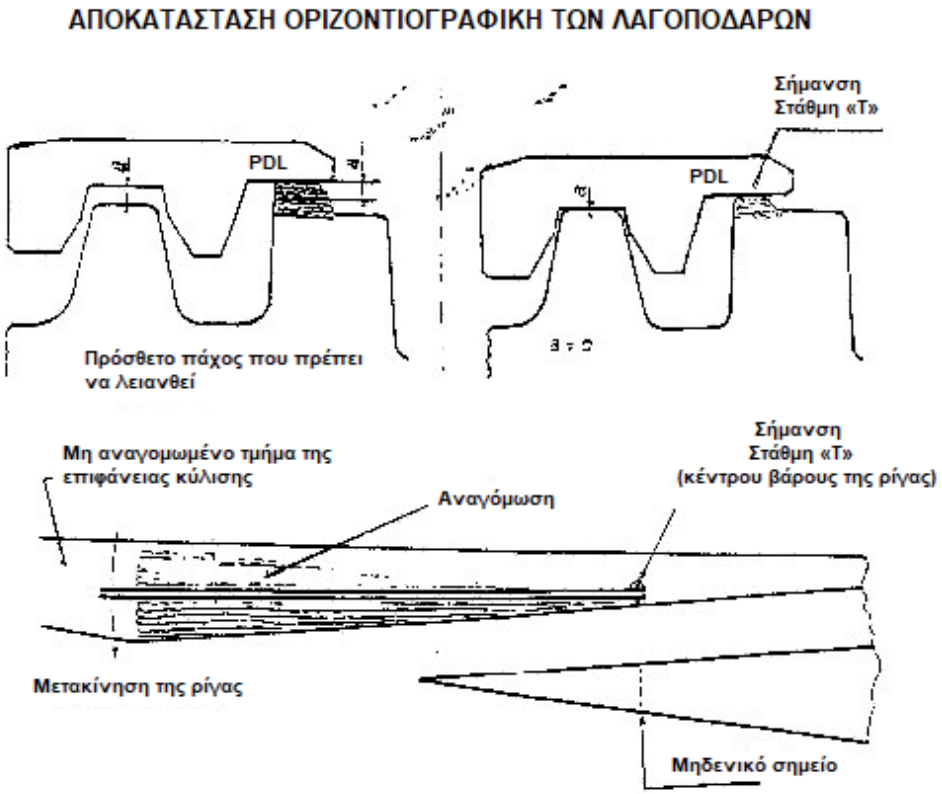


Σχήμα 10 - Υποβίβαση αιχμής

5.5.6 Οριζοντιογραφική αποκατάσταση των λαγοπόδαρων

Η χωροστάθμηση κάθε λαγοπόδαρου, κατά μήκος και εγκάρσια, πραγματοποιείται με την βοήθεια ενός κανόνα όπως παρακάτω αναφέρεται:

- Από την πλευρά της αιχμής: Επί του μη αναγομωμένου τμήματος της επιφάνειας κύλισης.
- Από την πλευρά της πτέρνας: Επί μιας σήμανσης «Τ» στάθμης, η οποία επιτυγχάνεται με ένα Σαμπλόνε «PDL», το οποίο τοποθετείται στη μηδενική θέση της αιχμής (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 11).
- Το ύψος της επιφάνειας κύλισης ελέγχεται με την περιστροφή της ρίγας γύρω από το σημείο «Τ» (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 11).



Σχήμα 11 - Οριζοντιογραφική αποκατάσταση των λαγοπόδαρων

5.5.7 Αποκατάσταση των καμπυλοτήτων

Όλες οι στρογγυλεύσεις, εκτός από αυτές που βρίσκονται στο υποβιβασθέν τμήμα της αιχμής, πρέπει να λειανθούν μέχρι να εφαρμοστεί κανονικά το «AR» τμήμα του Σαμπλόνε (όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 12).

Στο υποβιβασμένο τμήμα της αιχμής οι στρογγυλεύσεις γίνονται με το μάτι.



Σχήμα 12 - Αποκατάσταση των καμπυλοτήτων

5.6 Σήμανση των αναγομώσεων

Στο τέλος της εργασίας ο τεχνίτης πρέπει να σημειώσει στην εξωτερική πλευρά της κεφαλής της σιδηροτροχιάς και στο μέσο του άξονα που έγινε η αναγόμωση, με την βοήθεια στάμπας, αριθμούς και γράμματα, ως εξής:

- 2 χαρακτηριστικά γράμματα, τα οποία θα έχουν καθοριστεί μια φορά και οριστικά για κάθε τεχνίτη (κατ’ αρχήν τα αρχικά γράμματα του ονόματός του).
- 4 ψηφία (αριθμοί) που θα αναγράφουν το μήνα και το έτος που εκτελέστηκε η αναγόμωση.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας αναφέρονται στην παράγραφο 5.5 παραπάνω.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Ο τρόπος επιμέτρησης των εργασιών γίνεται με την επιμέτρηση του αριθμού των πλήρως περαιωμένων αναγομώσεων – συγκολλήσεων.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται τα εξής:

1. Η προμήθεια, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευση τους, η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο όλων των αναλώσιμων ή μη υλικών

2. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

3. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

4. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

5. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

1. Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών
2. Κατά την εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή
3. Κατά τη μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους
4. Κατά τη χρήση εργαλείων χειρός
5. Κατά τη χρήση μηχανημάτων.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται για αυτό.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ειδικότερα είναι απαραίτητο να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα προφύλαξης:

1. Υποχρεωτική εξασφάλιση και προστασία του συνεργείου με φύλακες .
2. Να μην παρατηρείται το τόξο χωρίς ειδική μάσκα προστασίας.
3. Να μη γίνεται ποτέ το τρόχισμα χωρίς γυαλιά και γάντια.

4. Να μην πλησιάζεται από το προσωπικό ποτέ η φιάλη του προπανίου (υγραερίου) με φλόγα και να ελέγχεται συχνά η στεγανότητα των αγωγών (σωλήνων).

5. Τα προϊόντα που περιέχονται στους εκτοξευτές (σπρέι) είναι τοξικά. Δεν πρέπει ποτέ να καταπίνονται ούτε να εισπνέονται οι ατμοί τους.

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[2] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99. (Α΄ 11)*

[3] *Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20 («Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.)*

[4] Ν. 3982/11, *"Απλοποίηση της αδειοδότησης τεχνικών επαγγελματικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματικών πάρκων και άλλες διατάξεις" (Α΄ 143)*

[5] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-04-09 ICS:93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου "Κ"

Rail track fasteners, type "K"

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10 εγκρίθηκε την 2021-04-09 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών .....

5.1 Σύσφιξη των συνδέσμων .....

5.2 Ρύθμιση μηχανημάτων κοχλίωσης. .....

5.3 Συντήρηση .....

5.3.1 Σύσφιξη των συνδέσμων .....

5.3.2 Επαλήθευση (έλεγχος) της σύσφιγξης .....

5.3.3 Έλεγχος της ελαστικότητας.....

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος** .....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου "Κ"

1 Αντικείμενο

Το αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων εφαρμογής των συνδέσμων σιδηροδρομικής γραμμής τύπου "Κ".

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-1	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 1: Determination of longitudinal rail restraint -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Προσδιορισμός της διαμήκους αντίστασης σε ολίσθηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-2	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 2: Determination of torsional resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Προσδιορισμός της αντοχής σε στρέψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-3	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 3: Determination of attenuation of impact loads -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Προσδιορισμός της απόσβεσης κρουστικών φορτίων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-4	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 4: Effect of repeated loading -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 4: Επίδραση της επαναλαμβανόμενης φόρτισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-5	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 5: Determination of electrical resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-7	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 7: Determination of clamping force and uplift stiffness -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 7: Προσδιορισμός της δύναμης συγκράτησης και ανυψωτική ακαμψία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-8	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 8: In service testing -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 8: Δοκιμές κατά τη λειτουργία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-10	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 10: Proof load test for pull-out resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 10: Δοκιμές φόρτισης για αντίσταση σε εξόλκευση*

ΕΛΟΤ EN 13481-1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

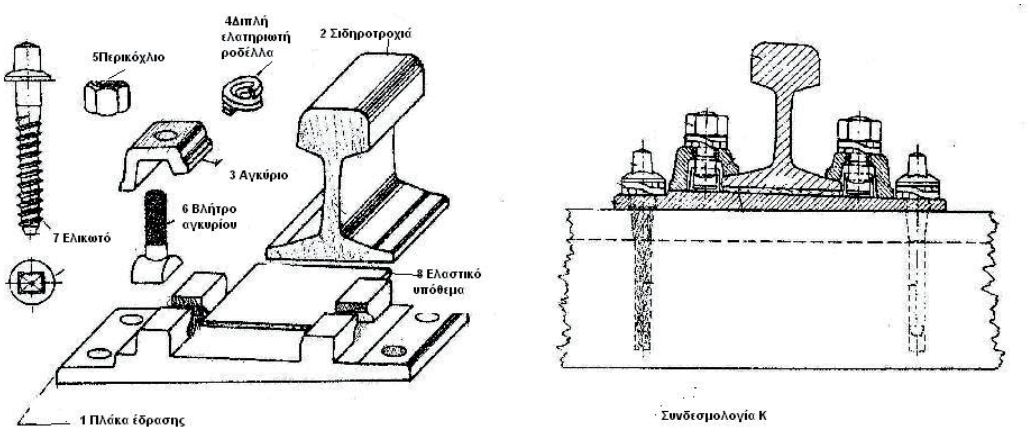
3.1 Σύνδεσμος τύπου "Κ"

Η σύνδεση τύπου "Κ" είναι μία από τις πρώτες έμμεσες συνδέσεις που αναπτύχθηκαν και εφαρμόζονται σε όλους τους τύπους στρωτήρων (σκυροδέματος, ξύλινους, μεταλλικούς και σταθερής επιδομής). Στη σύνδεση Κ, η πλάκα έδρασης συνδέεται με τον στρωτήρα μέσω 4 ελικωτών κοχλιών(τιρφωνιών).

Πάνω στην πλάκα τοποθετείται η σιδηροτροχιά η οποία συνδέεται μέσω των αγκυρίων με την πλάκα έδρασης. Τα αγκύρια μέσω των περικοχλίων και των δακτυλίων αγκυρώνονται στην πλάκα έδρασης (βλ. Σχήμα 1).

Οι σύνδεσμοι τύπου Κ, σε περιπτώσεις χρήσης σε γραμμή με συνεχή συγκόλληση των σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) πρέπει να είναι διπλοί ελαστικοί, δηλαδή θα περιλαμβάνουν υποχρεωτικά:

- Ένα ελαστικό παρέμβλημα (πέλμα) αυλακωτό, που θα τοποθετείται μεταξύ του πέλματος της σιδηροτροχιάς και της πλάκας έδρασης.
- Μία διπλή ελατηριωτή ροδέλα που θα τοποθετείται μεταξύ του αγκυρίου Κ (κραπώ) και του περικοχλίου (παξιμαδιού) του μπουλονιού Κ.

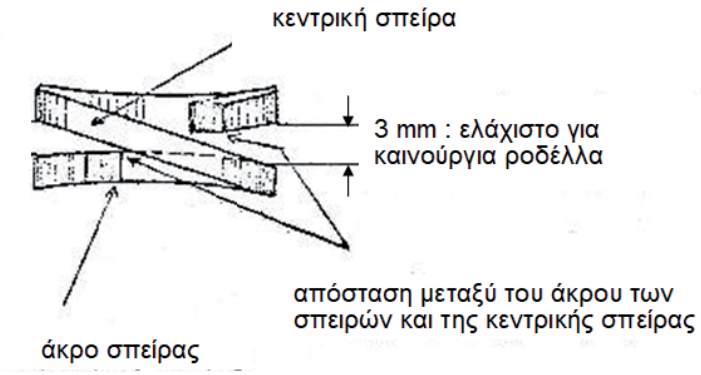


Σχήμα 1- Σύνδεσμος τύπου Κ

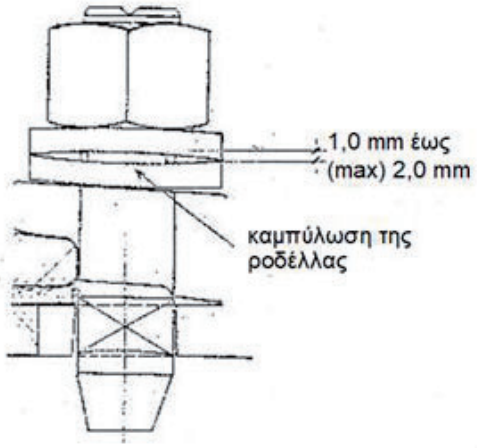
3.2 Διπλή ελατηριωτή ροδέλα (δακτύλιος)

Η χρησιμοποίηση δακτυλίων Grover με διπλή έλικα (διπλή ελατηριωτή ροδέλα) αποτελεί μια βελτίωση της σύνδεσης Κ, λόγω του ότι μέσω αυτών αποφεύγεται το χαλάρωμα των βιδωμένων τμημάτων και προσδίδεται στο σύνολο της σύνδεσης σημαντική ελαστικότητα.

Η ελαστικότητα της ροδέλας δεν εξαρτάται από την απόσταση μεταξύ των άκρων των σπειρών και της κεντρικής σπείρας (βλέπε Σχήμα 2), αλλά από τη μορφή των σπειρών, οι οποίες περιλαμβάνουν μία κυρτότητα εκ κατασκευής (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 2 - Διπλή ελατηριωτική κορδέλα



Σχήμα 3 - Σπείρες με κυρτότητα

4 Απαιτήσεις

Οι βασικές απαιτήσεις για τους συνδέσμους σιδηροτροχιά-στρωτήρα είναι οι ακόλουθες:

- Πρέπει να εξασφαλίζουν επαρκή τριβή μέσω σύσφιγξης μεταξύ σιδηροτροχιάς και στρωτήρα. Η σύσφιξη της σιδηροτροχιάς στον στρωτήρα και η προκαλούμενη τριβή αποσκοπεί στο να εμποδίσει τη μετακίνηση/ ολίσθηση της σιδηροτροχιάς (όδευση) από θερμοκρασιακή κυρίως μεταβολή.
- Πρέπει να εξασφαλίζουν ότι το εύρος μεταξύ των σιδηροτροχιών παραμένει ομοιόμορφα σταθερό σε όλο το μήκος της γραμμής. Ομοιόμορφο εύρος με μικρές ανοχές επιτυγχάνεται μόνο με τη χρήση πλακών έδρασης.
- Πρέπει να εμποδίζουν τη στρεπτική παραμόρφωση των σιδηροτροχιών.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, πρέπει να έχουν υποστεί δοκιμές σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 13146 και να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-1.

Επισημαίνεται ότι οι σύνδεσμοι σιδηροτροχιάς αποτελούν στοιχείο διαλειτουργικότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014 και οφείλουν να συνοδεύονται από Δήλωση «ΕΚ» συμμόρφωσης ή καταλληλόλητας προς χρήση σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν. 4632/2019 και την Οδηγία 2016/797 ΕΕ.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο, αφού ελεγχθούν τα συνοδευτικά τους έγγραφα, θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Η εκτέλεση των εργασιών περιλαμβάνει τις εξής διαδικασίες:

5.1 Σύσφιξη των συνδέσμων

Πρέπει να χρησιμοποιούνται καινούργιες ροδέλες, των οποίων το περιθώριο ελαστικότητας είναι ≈ 4 mm.

Για οποιοδήποτε αίτιο, το περιθώριο αυτό της ελαστικότητας μετρούμενο με τη βοήθεια ενός βαθμολογημένου κανόνα, δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 3 mm όταν η ροδέλα δεν είναι σφιγμένη.

Η σύσφιγξη πρέπει να γίνεται μόνο με τη χρησιμοποίηση μηχανημάτων κοχλίωσης (κραπονιέρες) με ρυθμιζόμενη σύσφιγξη (που έχουν δυνατότητα περιορισμού ρύθμισης του ζεύγους σύσφιγξης).

5.2 Ρύθμιση μηχανημάτων κοχλίωσης.

Με την βοήθεια μηχανημάτων κοχλίωσης με ρυθμιζόμενη σύσφιγξη συσφίγγονται 15 σύνδεσμοι ευρισκόμενοι στην ίδια πλευρά της σιδηροτροχιάς.

- μετράται με τη βοήθεια φίλερ, το παραμένον διάκενο μεταξύ των δύο σπειρών, στη θέση του καμπυλώματος (το ένα από τα δύο καμπυλώματα της ροδέλας είναι πάντα προσιτό).
- ρυθμίζεται το ζεύγος σύσφιγξης του μηχανήματος κοχλίωσης, έτσι ώστε στους 15 αυτούς συνδέσμους, το διάκενο, στη θέση του καμπυλώματος (σχήμα 3), να έχει μέγεθος 1 έως 2 mm.

Η εργασία επαναλαμβάνεται για 15 συνδέσμους που βρίσκονται, από την άλλη πλευρά της σιδηροτροχιάς.

5.3 Συντήρηση

Πρέπει να εφαρμόζεται ο ακόλουθος κύκλος συντήρησης:

5.3.1 Σύσφιξη των συνδέσμων

Η σύσφιγξη των συνδέσμων πρέπει να γίνεται συστηματικά κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων ετών που ακολουθούν τη στρώση, με χρήση μηχανημάτων κοχλίωσης με ρυθμιζόμενη σύσφιγξη, όπως υποδείχθηκε προηγουμένως.

5.3.2 Επαλήθευση (έλεγχος) της σύσφιγξης

Από το 3ο έτος μετά τη στρώση και ανάλογα με τον κύκλο συντήρησης, πρέπει να γίνεται επαλήθευση της σύσφιγξης 15 στρωτήρων ανά ζώνη μήκους 200 m (περιοχές της Γενικής Επισκευής και εκτός αυτών κυκλικά κατά τη διάρκεια, του).

- Εάν το μέσο διάκενο είναι μικρότερο των 2 mm, δεν απαιτείται σύσφιγξη.
- Εάν το μέσο διάκενο είναι ανώτερο ή ίσο με 2 mm, πρέπει να γίνεται σύσφιγξη σ’ όλο το μήκος των 200 m.

5.3.3 Έλεγχος της ελαστικότητας

Ο έλεγχος της ελαστικότητας πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τη στρώση, αφού η γραμμή υποστεί κυκλοφορία 30 εκατομμυρίων τόνων, αλλά όχι μετά την παρέλευση 10 ετών.

Ο έλεγχος γίνεται ανά ζώνες μήκους 200 m, ακολουθώντας τον κύκλο συντήρησης σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10, ως ακολούθως:

Αφαιρούνται οι σύνδεσμοι 30 στρωτήρων (η εργασία αυτή γίνεται σε δύο διελεύσεις – στάδια, για την ασφάλεια της κυκλοφορίας).

- Μετράται, σε κάθε ροδέλα, το διάκενο στη θέση του καμπυλώματος.
- Εάν το μέσον διάκενο είναι μικρότερο ή ίσο προς 2,5 mm, αντικαθίστανται όλες οι ροδέλες της ζώνης των 200 m.
- Εάν το μέσον διάκενο είναι μεγαλύτερο των 2,5 mm, δεν αντικαθίστανται οι ροδέλες.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

- Έλεγχος εάν οι στρωτήρες τύπου "Κ" έχουν τοποθετηθεί στις θέσεις που καθορίζονται στη Μελέτη.
- Οπτικός έλεγχος των τοποθετημένων στρωτήρων
- Δειγματοληπτικοί έλεγχοι σύσφιξης με δυναμόκλειδο για τη διαπίστωση ότι έχουν τηρηθεί οι οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους.
- Δειγματοληπτικοί έλεγχοι του διακένου (δεν θα υπερβαίνει τα 2 mm)

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις πρέπει να γίνεται επανέλεγχος και αποκατάσταση των συσφίξεων και των διακένων όλων των τοποθετημένων στρωτήρων

7 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετημένων και ελεγχθέντων κατά τα ανωτέρω συνδέσμων τύπου Κ.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και τα τυχόν διορθωτικά μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Α.2.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες:

- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται για αυτό.

Α.2.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 “ Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής"

Βιβλιογραφία

[1] Οδηγία 2016/797 ΕΕ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Μαΐου 2016, σχετικά με τη διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης*

[2] Ν. 4632/2019 (ΦΕΚ Α 159 - 14.10.2019) - *Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2016/797, 2016/798 και 2016/2370 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και άλλες διατάξεις.*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1299/2014, *της Επιτροπής της 18ης Νοεμβρίου 2014 σχετικά με την τεχνική προδιαγραφή διαλειτουργικότητας για το υποσύστημα «υποδομή» του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.*

2021-04-16 ICS:93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου ”RN”

Rail track fasteners, type “RN”

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20 εγκρίθηκε την 2021-04-16 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μέθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Τοποθέτηση και σύσφιγξη

5.2 Έλεγχος σύσφιγξης

5.3 Έλεγχος ελαστικότητας

5.4 Ρύθμιση του εύρους

5.5 Περιοδικές εργασίες συντήρησης

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου “RN”

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων εφαρμογής του συνδέσμου σιδηροδρομικής γραμμής τύπου ”RN.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-1	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 1: Determination of longitudinal rail restraint -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Προσδιορισμός της διαμήκους αντίστασης σε ολίσθηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-2	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 2: Determination of torsional resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Προσδιορισμός της αντοχής σε στρέψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-3	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 3: Determination of attenuation of impact loads -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Προσδιορισμός της απόσβεσης κρουστικών φορτίων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-4	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 4: Effect of -repeated loading -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 4: Επίδραση της επαναλαμβανόμενης φόρτισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-5	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 5: Determination of electrical resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-7	Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 7: Determination of clamping force and uplift stiffness -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 7: Προσδιορισμός της δύναμης συγκράτησης και ανυψωτική ακαμψία
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-8	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 8: In service testing -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 8: Δοκιμές κατά τη λειτουργία*

ΕΛΟΤ EN 13146-10	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 10: Proof load test for pull-out resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 10: Δοκιμές φόρτισης για αντίσταση σε εξόλκευση*
ΕΛΟΤ EN 13481-1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
ΕΛΟΤ EN 13481-2 +A1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 2: Fastening systems for concrete sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Συστήματα στερέωσης για στρωτήρες από σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

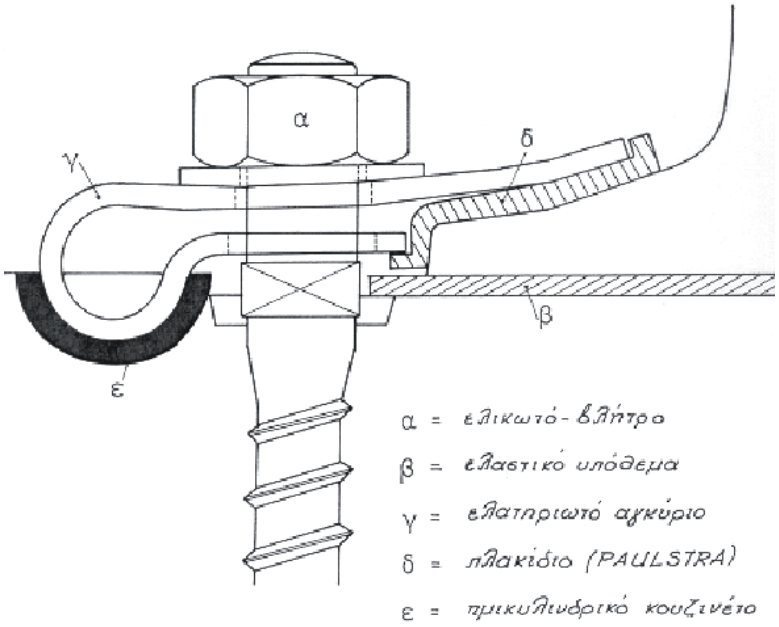
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύνδεσμος τύπου "RN"

3.1.1 Επιμέρους Τμήματα

Ο σύνδεσμος "RN" αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα (βλέπε Σχήμα 1).

- Ελικωτό – βλήτρο
- Αυλακωτό ελαστικό υπόθεμα
- Ελατηριωτό αγκύριο
- Μονωτικό πλακίδιο (PAULSTRA)
- Ελαστικό ημικυλινδρικό κουζινέτο



Σχήμα 1 - Τμήματα του συνδέσμου RN

3.1.1.1 Ελικωτό – βλήτρο

Το ελικωτό – βλήτρο (βλήτρο αγκυρίου), είναι κατασκευασμένο από χάλυβα το οποίο αγκυρώνεται στον στρωτήρα από σκυρόδεμα.

3.1.1.2 Αυλακωτό ελαστικό υπόθεμα

Το αυλακωτό ελαστικό υπόθεμα είναι πάχους 4,5 mm και παρεμβάλλεται μεταξύ αγκυρίου και πέλματος σιδηροτροχιάς.

3.1.1.3 Ελατηριωτό αγκύριο

Το ελατηριωτό αγκύριο (έλασμα διπλά καμπτώμενο) είναι κατασκευασμένο από χάλυβα και με το επάνω σκέλος μακρύτερο από το κάτω.

3.1.1.4 Μονωτικό πλακίδιο (PAULSTRA)

Το μονωτικό πλακίδιο (PAULSTRA) τοποθετείται μεταξύ σιδηροτροχιάς και αγκυρίου για να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική μόνωση της σιδηροτροχιάς.

3.1.1.5 Ελαστικό ημικυλινδρικό κουζινέτο

Το ελαστικό ημικυλινδρικό κουζινέτο είναι στέλεχος που λειτουργεί εξομαλυντικά και προστατεύει τον στρωτήρα στο τμήμα εκείνο που είναι πιο απομακρυσμένο από τη σιδηροτροχιά (τοποθετείται μεταξύ στρωτήρα και αγκυρίου σε καμπύλες με R<1000 m). Είναι ημικυλινδρικό από υψηλής ποιότητας καουτσούκ.

3.1.2 Περιγραφή

Οι ελαστικές προσηλώσεις τύπου **"RN"** χρησιμοποιούνται σε δυο είδη διμερών στρωτήρων από σκυρόδεμα, στους στρωτήρες U2 με σιδηροτροχιές 50 E1 και στους στρωτήρες U3 με σιδηροτροχιές 54 E1.

Η ελαστικότητα της σύνδεσης είναι εμφανής τόσο προς τα πάνω όσο και προς τα κάτω. Προς τα πάνω συμμετέχει το αγκύριο που επενεργεί με μία δύναμη που αυξάνεται ανάλογα με την αύξηση της παραμόρφωσης. Υπό την επίδραση του αγκυρίου το ελαστικό υπόθεμα πιέζεται και λόγω των αυλακώσεων του, επιτυγχάνεται η απαγωγή θερμότητας που αναπτύσσεται λόγω παρεμποδιζόμενης εγκάρσιας διαστολής.

Η αλληλεπίδραση μεταξύ άνω τμήματος του αγκυρίου και του πέλματος σιδηροτροχιάς επιδρά στη σύσφιγξη της βίδας, στην πίεση στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και στην κόπωση του χάλυβα του αγκυρίου, εγκάρσια.

Άλλη λειτουργία του αγκυρίου είναι να δημιουργεί αντιστάσεις έναντι των εγκαρσίων δυνάμεων, οι οποίες όταν υπερβούν ένα συγκεκριμένο όριο προκαλούν πλευρικές μετατοπίσεις της σιδηροτροχιάς επί του υποθέματος. Η μεταβίβαση στον στρωτήρα αυτής της πλευρικής δράσης πραγματοποιείται μέσω ενός στελέχους από καουτσούκ (ημικυλινδρικό κουζινέτο) που παίζει τον ρόλο του εξομαλυντή.

Στους συνδέσμους αυτούς απαιτείται η συστηματική ρύθμιση του εύρους σε συνδυασμό με τις εργασίες της Γενικής Επισκευής.

4 Απαιτήσεις

Οι σύνδεσμοι τύπου "RN" και τα εξαρτήματα στερέωσης αυτών πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της σειράς προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13481 και θα έχουν υποστεί δοκιμές σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13146.

Επισημαίνεται ότι οι σύνδεσμοι σιδηροτροχιάς αποτελούν στοιχείο διαλειτουργικότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014 και οφείλουν να συνοδεύονται από Δήλωση «ΕΚ» συμμόρφωσης ή καταλληλότητας προς χρήση σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν. 4632/2019 και την Οδηγία 2016/797 ΕΕ.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5 Μέθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

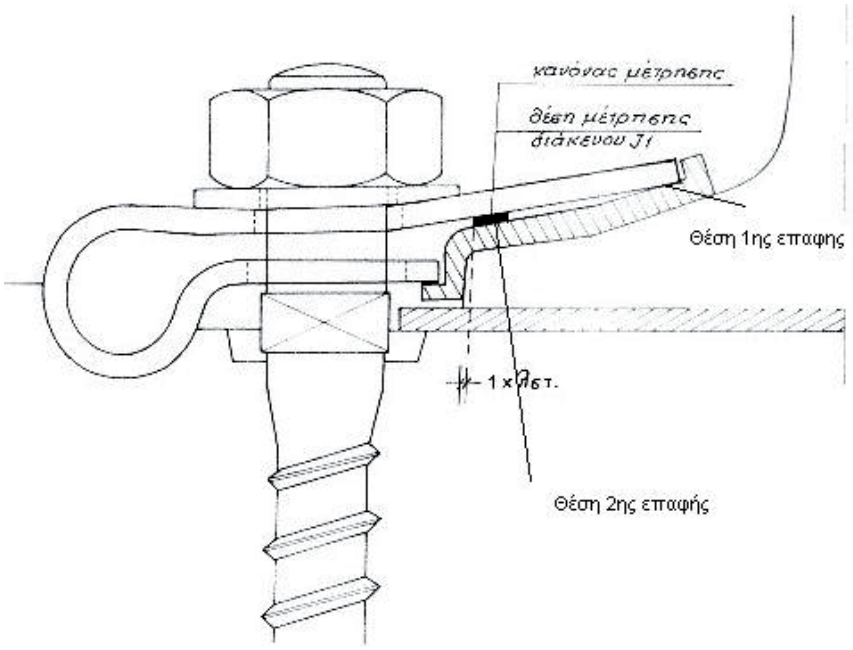
Η εκτέλεση των εργασιών περιλαμβάνει τις εξής διαδικασίες:

5.1 Τοποθέτηση και σύσφιγξη

Κατά την τοποθέτηση του συνδέσμου πρέπει να καταβάλλεται ιδιαίτερη μέριμνα για την ορθή σύσφιγξη του σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή του συστήματος.

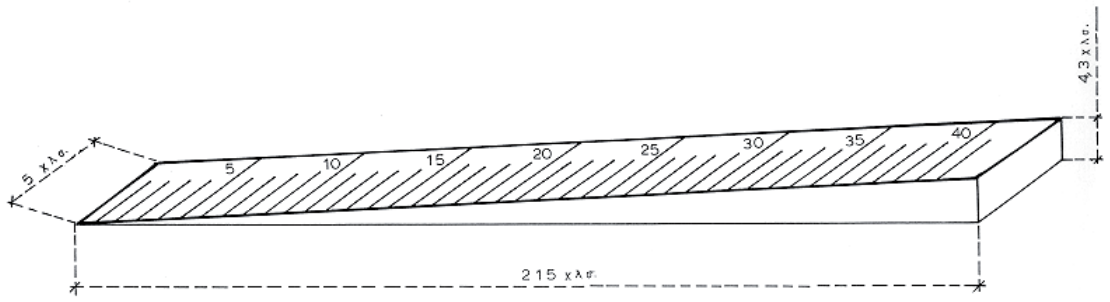
Η σωστή σύσφιγξη του συνδέσμου πραγματοποιείται όταν επιτυγχάνεται η θέση της δεύτερης επαφής (βλέπε Σχήμα 2).

Η υπερβολική σύσφιγξη μπορεί να προκαλέσει καταστροφή της ελαστικότητας του συνδέσμου και η ανεπαρκής σύσφιγξη θα προκαλέσει προβληματική σύνδεση στρωτήρα – σιδηροτροχιάς. Ο έλεγχος της ροπής σύσφιγξης γίνεται με μέτρηση του διάκενου J1 (βλέπε Σχήμα 2).



Σχήμα 2 - Τοποθέτηση του συνδέσμου RN

Ισχύει 3/10 mm > J1> 1/10 mm. Το διάκενο αυτό μετριέται με κατάλληλο φίλερ (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 3 - Σφηνοειδής κανόνας μέτρησης (φίλερ)

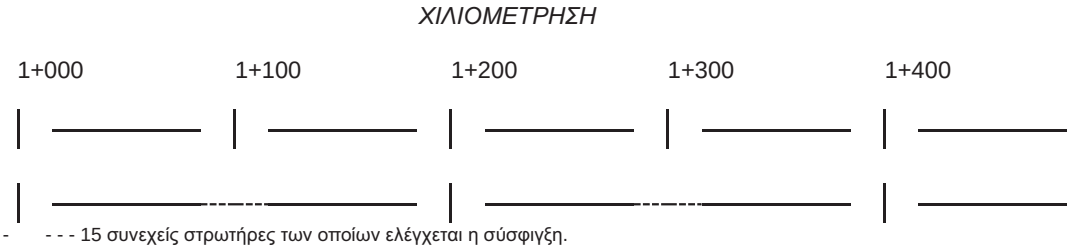
Η σύσφιγξη των συνδέσμων με τον τρόπο που αναφέρεται παραπάνω πρέπει να γίνει τα δύο πρώτα χρόνια μετά την τοποθέτηση τους και μετά την απελευθέρωση των τάσεων.

Για να επιτυγχάνεται η ορθή σύσφιγξη είναι απολύτως αναγκαίο να χρησιμοποιούνται μηχανήματα κοχλίωσης με ρυθμιζόμενη ροπή σύσφιξης τα οποία πρέπει να ελέγχονται τακτικά κατά τη διάρκεια των εργασιών.

5.2 Έλεγχος σύσφιγξης

Ο σύνδεσμος RN όταν έχει τοποθετηθεί σωστά, δεν απαιτεί περιοδική σύσφιγξη.

Αντί αυτής γίνεται έλεγχος σύσφιξης κάθε 2 χρόνια. Με τη βοήθεια του φίλερ του σχήματος 3 μετριέται το διάκενο J1 σε 15 συνεχείς στρωτήρες ανά 200 m. Αν το J1 είναι μεγαλύτερο των 10/10 mm στο 25% των συνδέσμων, γίνεται σύσφιγξη της ζώνης των 200 m (100m εκατέρωθεν του σημείου που έγινε η μέτρηση του J1).



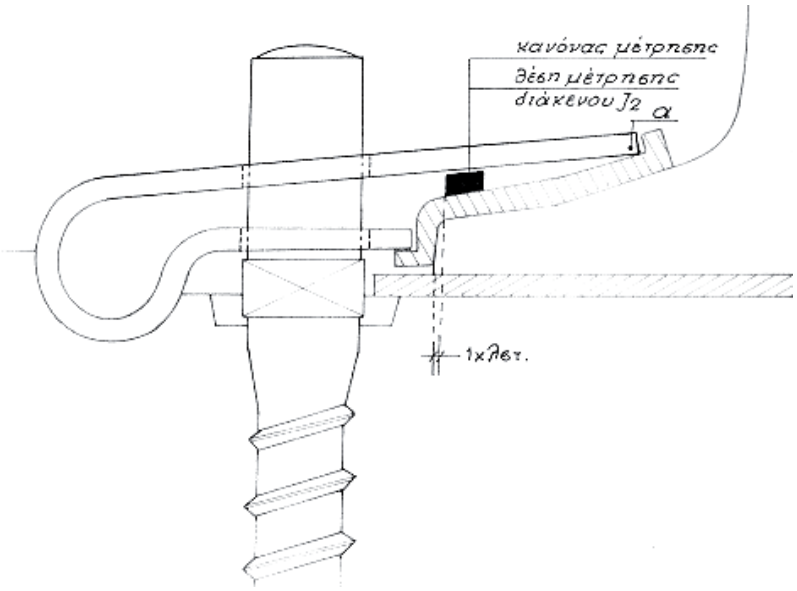
Σχήμα 4 - Αποστάσεις ελέγχου σύσφιγξης των στρωτήρων

Αν κατά τον έλεγχο της σύσφιξης το διάκενο J1 είναι διαφορετικό στις δύο πλευρές του αγκυρίου λαμβάνεται η μεγαλύτερη τιμή.

5.3 Έλεγχος ελαστικότητας

Ο έλεγχος της ελαστικότητας των συνδέσμων γίνεται μετά τη διέλευση 30 εκ. τόνων από την τοποθέτηση των συνδέσμων ή την παρέλευση 10 ετών για γραμμές με μικρή κυκλοφορία. Η απώλεια της ελαστικότητας των συνδέσμων οφείλεται κυρίως σε υπερβολική σύσφιγξη τους.

Για να ελεγχθεί ο σύνδεσμος ξεσφίγγεται τελείως το περικόχλιο, πιέζεται με το χέρι το αγκύριο ώστε να εφάπτεται στην ακραία του θέση (α), μετριέται με τη βοήθεια του κανόνα το διάκενο J2 (βλέπε Σχήμα 5) και σφίγγεται ξανά ο σύνδεσμος.



Σχήμα 5 - Έλεγχος της ελαστικότητας του συνδέσμου RN

Ανά 200 m μετριώνται τα διάκενα J2 σε όλους τους συνδέσμους 30 συνεχόμενων στρωτήρων και εξάγεται ο μέσος όρος.

Διακρίνονται οι ακόλουθες περιπτώσεις:

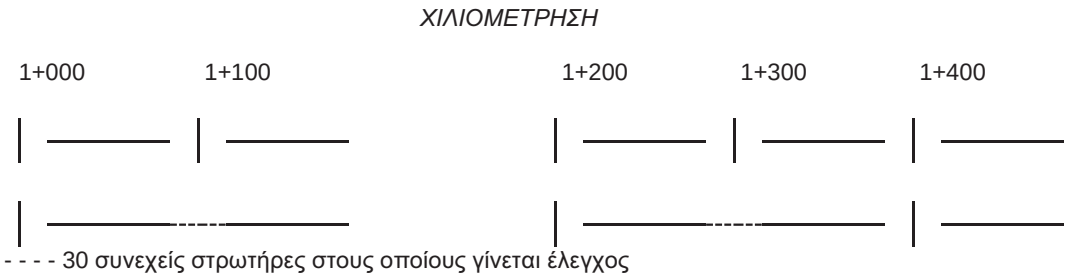
α) J2 >16/10 mm: Δεν γίνεται καμία επέμβαση στους συνδέσμους της ζώνης των 200m (100 m εκατέρωθεν του σημείου που έγινε η μέτρηση)

β) 16/10 mm > J2>12/10 mm: αντικαθίσταται το 1/3 των συνδέσμων της ζώνης των 200 m

γ) 12/10 mm >J2 >8/10 mm: αντικαθίσταται το ½ των συνδέσμων της ζώνης των 200 m

δ) J2 <8/10 mm: αντικαθίσταται το σύνολο των συνδέσμων των 200 m .Η αντικατάσταση των συνδέσμων πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια των εργασιών Γενικής Επισκευής (Γ.Ε.). Για το λόγο αυτό ο έλεγχος της ελαστικότητας πρέπει να γίνεται το προηγούμενο έτος της Γ.Ε.

Στις περιπτώσεις (β) και (γ) η αντικατάσταση των αγκυρίων πρέπει να γίνεται και στα 4 αγκύρια του στρωτήρα.



Σχήμα 6 - Έλεγχος ελαστικότητας στρωτήρων

5.4 Ρύθμιση του εύρους

Οι μεταβολές του εύρους οφείλονται στην ύπαρξη ανοχών μεταξύ σιδηροτροχιάς – συνδέσμου. Η ρύθμιση συνίσταται στη διάταξη των ανοχών αυτών με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται σωστό εύρος και στη

συνέχεια στη σύσφιγξη με κατάλληλο τρόπο. Έχει παρατηρηθεί ότι γραμμές στις οποίες έγινε ρύθμιση του εύρους με τον τρόπο που θα περιγραφεί παρακάτω διατηρούν το σωστό εύρος για πολλά χρόνια.

Οι εργασίες ρύθμισης του εύρους πρέπει να συνδυάζονται με τις εργασίες της Γενικής Επισκευής. Επειδή κατά τις εργασίες αυτές πολλές φορές απαιτείται το λύσιμο τριών συνεχόμενων στρωτήρων, αντί των δύο επιτρεπομένων σε Σ.Σ.Σ., η ρύθμιση του εύρους πρέπει να γίνεται σε περιόδους μέσων θερμοκρασιών (άνοιξη – φθινόπωρο). Η εργασία ρύθμισης του εύρους γίνεται από συνεργείο 7 - 8 ατόμων εφοδιασμένων με 2 μηχανές κοχλίωσης με ρυθμιζόμενη ροπή σύσφιξης και κανόνα μέτρησης του εύρους μεγάλης ακρίβειας.

Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:

α) ο καθαρισμός των συνδέσμων από τα σκύρα.

Η εργασία αυτή μπορεί να γίνει με μηχανή τακτοποίησης του έρματος εφοδιασμένη με ‘‘σκούπα’’.

β) Μέτρηση του υφιστάμενου εύρους από τον αρχιτεχνίτη, καθορισμός του νέου εύρους όπως περιγράφεται παρακάτω και μαρκάρισμα των στρωτήρων που πρέπει να γίνει η επέμβαση. Επιδιώκεται η επέμβαση να γίνει σε μια μόνο σιδηροτροχιά. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό λόγω μεγάλων απαιτούμενων μετακινήσεων πρέπει να γίνεται επέμβαση και στη δεύτερη σιδηροτροχιά.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το επιτυγχανόμενο εύρος δεν είναι αναγκαίο να είναι 1435 mm. Αν οι περισσότεροι στρωτήρες δίνουν εύρος μεγαλύτερο αλλά εντός των ανοχών που επιτρέπονται (130 >V>100 και R >1000 m εύρος = 1432 mm έως 1450 mm), τότε γίνεται η ρύθμιση στο εύρος αυτό. Μεγάλη σημασία έχει η διακύμανση του εύρους που για 130Km/h > V >100Km/h δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 mm/στρωτήρα.

γ) Λύσιμο των στρωτήρων που έχουν επισημανθεί, μετακίνηση των σιδηροτροχιών με λοστούς για να επιτευχθεί το επιδιωκόμενο εύρος και στη συνέχεια σύσφιγξη των συνδέσμων.

Όταν επιδιώκεται μείωση του εύρους πρέπει να συσφίγγονται πρώτα οι εξωτερικοί σύνδεσμοι ενώ αντίθετα όταν επιδιώκεται η αύξηση του εύρους συσφίγγονται πρώτα οι εσωτερικοί σύνδεσμοι.

δ) Εκτέλεση των υπολοίπων εργασιών που προβλέπονται στις εργασίες Γενικής Επισκευής (Γ.Ε.).

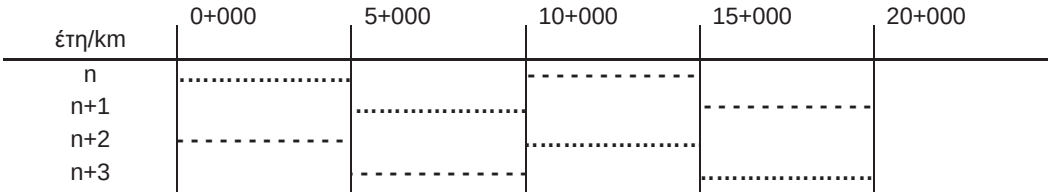
ε) Έλεγχος από τον αρχιτεχνίτη του εύρους που παρέμεινε μετά τη διέλευση ενός τουλάχιστον συρμού.

5.5 Περιοδικές εργασίες συντήρησης

Για γραμμές με σύνδεσμο RN και 4ετή κύκλο συντήρησης.

Με βάση τα προηγούμενα, οι εργασίες που πρέπει να προβλεφθούν στο Ημερολόγιο Πρόγραμμα φαίνονται στους ακόλουθους πίνακες.

α) Γραμμή στην οποία έχει γίνει ρύθμιση του εύρους

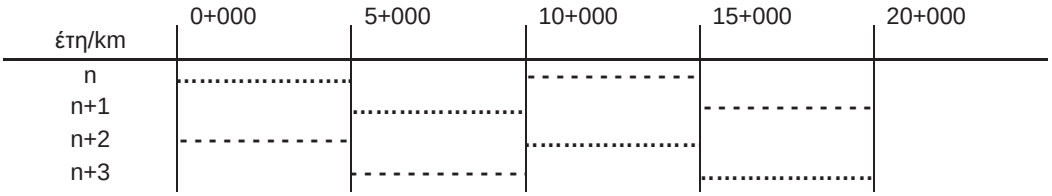


……Γενική επισκευή της γραμμής (περιλαμβάνεται και ο έλεγχος σύσφιγξης)
- - - -Έλεγχος σύσφιξης

Σχήμα 7 - Αποστάσεις ελέγχου κατά τις περιοδικές εργασίες συντήρησης (με ρύθμιση εύρους)

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα δύο πρώτα χρόνια από τη στρώση της γραμμής δεν γίνεται έλεγχος σύσφιξης αλλά συστηματική σύσφιγξη όλων των συνδέσμων.

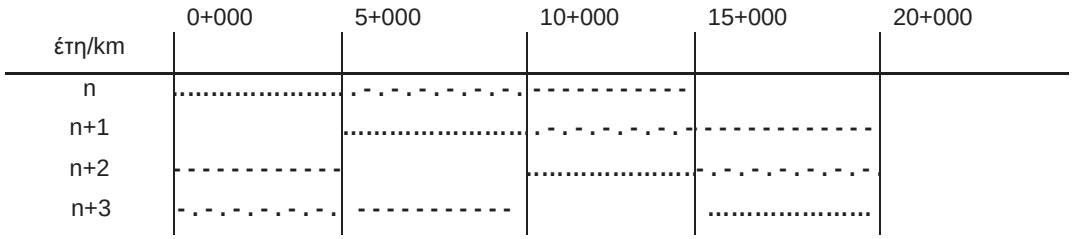
β) Γραμμή στην οποία δεν έχει γίνει ρύθμιση του εύρους



……Γενική επισκευή της γραμμής και ταυτόχρονη ρύθμιση του εύρους
- - - -Έλεγχος σύσφιξης

Σχήμα 8 - Αποστάσεις ελέγχου κατά τις περιοδικές εργασίες συντήρησης (χωρίς ρύθμιση εύρους)

γ) Γραμμή στην οποία έχουν περάσει 30.10^6 τόνοι ή 10 χρόνια μετά τη στρώση της για γραμμές μικρού κυκλοφοριακού φόρτου.



……Γενική Επισκευή της γραμμής
- - - -Έλεγχος σύσφιξης
- . - .Έλεγχος ελαστικότητα

Σχήμα 9 - Αποστάσεις ελέγχου κατά τις περιοδικές εργασίες συντήρησης (μετά 30.10^6 τόνους ή 10 χρόνια)

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος εάν οι σύνδεσμοι τύπου "RN" έχουν τοποθετηθεί στις θέσεις που καθορίζονται στη Μελέτη.
- Οπτικός έλεγχος των τοποθετημένων στρωτήρων.
- Δειγματοληπτικοί έλεγχοι σύσφιξης με δυναμόκλειδο για τη διαπίστωση ότι έχουν τηρηθεί οι οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους.
- Δειγματοληπτικοί έλεγχοι του διακένου (3/10 mm > J1> 1/10 mm).

Εάν διατυπωθούν μη συμμορφώσεις θα γίνεται επανέλεγχος και αποκατατάσταση των συσφίξεων και των διακένων όλων των τοποθετημένων στρωτήρων.

Η εργασία παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετημένων και ελεγχθέντων κατά τα ανωτέρω συνδέσμων τύπου RN.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους πιθανούς κινδύνους, επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Χρήση εργαλείων χειρός
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι’ αυτό.

Ως προς τα μέτρα ασφαλείας, επισημαίνεται ότι έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 “Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής".

Βιβλιογραφία

[1] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[2] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[3] Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.*20 («Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.)*

[4] Οδηγία 2016/797 ΕΕ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Μαΐου 2016, σχετικά με τη διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης*

[5] Ν. 4632/2019 (ΦΕΚ Α 159 - 14.10.2019) - *Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2016/797, 2016/798 και 2016/2370 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και άλλες διατάξεις.*

[6] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1299/2014, *της Επιτροπής της 18ης Νοεμβρίου 2014 σχετικά με την τεχνική προδιαγραφή διαλειτουργικότητας για το υποσύστημα «υποδομή» του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.*

2021-04-16 ICS:93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου "NABLA" και "SIMPLEX"

Rail track fasteners, types "NABLA" and "SIMPLEX"

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22 εγκρίθηκε την 2021-04-16 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Τοποθέτηση συνδέσμων

5.3 Σύσφιξη συνδέσμων και απαιτούμενες ρυθμίσεις

5.4 Παρακολούθηση και συντήρηση της σύσφιγξης

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου "NABLA" και "SIMPLEX"

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων εφαρμογής των ελαστικών συνδέσμων (προσηλώσεων) "NABLA" και "SIMPLEX", οι οποίοι εξασφαλίζουν τη σύνδεση σιδηροτροχιάς-στρωτήρα επί των διμερών ή ολόσωμων στρωτήρων από σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών σιδηροδρομικών υποδομών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-1	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 1: Determination of longitudinal rail restraint -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Προσδιορισμός της διαμήκους αντίστασης σε ολίσθηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-2	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 2: Determination of torsional resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Προσδιορισμός της αντοχής σε στρέψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-3	Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 3: Determination of attenuation of impact loads -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Προσδιορισμός της απόσβεσης κρουστικών φορτίων
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-4	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 4: Effect of repeated loading -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 4: Επίδραση της επαναλαμβανόμενης φόρτισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-5	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 5: Determination of electrical resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-7	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 7: Determination of clamping force and uplift stiffness -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 7: Προσδιορισμός της δύναμης συγκράτησης και ανυψωτική ακαμψία*

ΕΛΟΤ EN 13146-8	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 8: In service testing -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 8: Δοκιμές κατά τη λειτουργία*
ΕΛΟΤ EN 13146-10	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 10: Proof load test for pull-out resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 10: Δοκιμές φόρτισης για αντίσταση σε εξόλκευση*
ΕΛΟΤ EN 13230-1	Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 1: General requirements -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ EN 13230-2	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 2: Prestressed monoblock sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 2: Προεντεταμένοι ολόσωμοι στρωτήρες*
ΕΛΟΤ EN 13230-3	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 3: Twin-block reinforced sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 3: Οπλισμένοι στρωτήρες δύο σωμάτων*
ΕΛΟΤ EN 13230-5	Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 5: Special elements -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 5: Ειδικά στοιχεία
ΕΛΟΤ EN 13481-1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
ΕΛΟΤ EN 13481-2	Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 2: Fastening systems for concrete sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Συστήματα στερέωσης για στρωτήρες από σκυρόδεμα.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύνδεσμοι τύπου "NABLA" και "SIMPLEX"



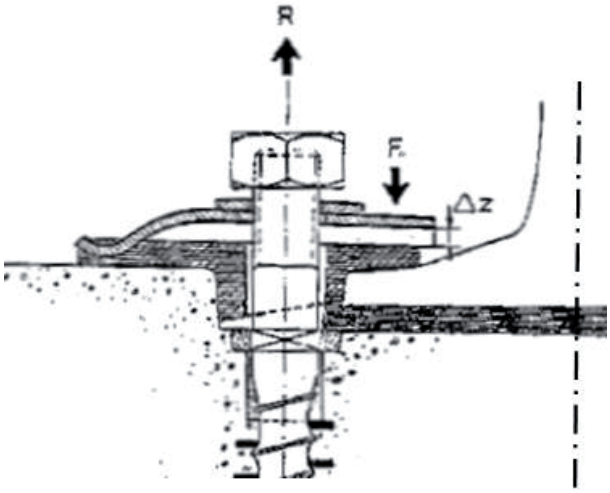
Οι σύνδεσμοι αυτοί είναι ελαστικοί και εξασφαλίζουν τη σύνδεση σιδηροτροχιάς - στρωτήρα.

Χρησιμοποιούνται επί διμερών ή ολόσωμων στρωτήρων από σκυρόδεμα.

Τοποθετούνται μεταξύ ελικωτού ή βλήτρου και σιδηροτροχιάς και παρουσιάζουν όλα τα πλεονεκτήματα των ελαστικών συνδέσμων.

Σχήμα 1 - Σύνδεσμοι τύπου NABLA τοποθετημένοι

3.2 Σύνδεσμος τύπου NABLA



R: Ροπή σύσφιγξης

F: Δύναμη έλξης στο βλήτρο

Δz: Διάκενο

Σχήμα 2 - Ο σύνδεσμος NABLA πριν τη σύσφιγξή του

Ο σύνδεσμος αποτελείται από τα εξής μέρη:

α) Ένα έλασμα από χάλυβα ελατηρίου (αγκύριο), θερμικά επεξεργασμένο, μορφής περίπου τραπεζοειδούς, το οποίο παραμορφώνεται ελαστικά κατά τη σύσφιγξή του και προσδίδει την ελαστικότητα στον σύνδεσμο.

Το έλασμα αυτό είναι το βασικό στοιχείο που εξασφαλίζει, ακόμη και υπό φορτίο, τη σύνδεση μεταξύ σιδηροτροχιάς και στρωτήρα. Στηρίζεται στο άκρο του πέλματος της σιδηροτροχιάς μόνο στην περιοχή με τη μικρότερη κλίση, με ένα παρέμβλημα από πολυαμίδιο.

Το μεταλλικό αγκύριο καλύπτει αρκετά το πλαστικό αγκύριο (παρέμβλημα) για να αποφευχθεί η φθορά του κατά τη διάρκεια των εργασιών απελευθέρωσης των Συνεχώς Συγκολλημένων Σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με συγκρότημα θέρμανσης.

β) Ένα συνθετικό (πλαστικό) υλικό, παρέμβλημα.

Το μονωτικό παρέμβλημα που πρέπει να είναι από πολυαμίδη:

- Εξασφαλίζει τη μετάδοση της δύναμης σύσφιγξης επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς
- Μεταβιβάζει τις πλευρικές δυνάμεις της σιδηροτροχιάς στον στρωτήρα υπό ικανοποιητικές συνθήκες κατανομής της στήριξης σε μια περιορισμένη περιοχή του σκυροδέματος , από την πίεση της πτέρνας του συνδέσμου
- Πραγματοποιεί την ηλεκτρική μόνωση των σιδηροτροχιών και
- Καθορίζει και διατηρεί το εύρος της γραμμής

γ) Ένα βλήτρο αγκυρίου (ελικωτό) με το περικόχλιο του, που επιτρέπει την περαιτέρω σύσφιγξη κατά τις εργασίες συντήρησης.

δ) Μια πλαστική υποδοχή με ένα μεταλλικό σπείρωμα που ενσωματώνεται στο καλούπι του στρωτήρα πριν από τη χύτευση του σκυροδέματος.

ε) Ένα αυλακωτό ελαστικό υπόθεμα πάχους 9mm που προσδίδει μεγάλη ελαστικότητα στον σύνδεσμο.

3.4 Σύνδεσμοι τύπου SIMPLEX

Εφαρμογή αγκυρίων "Simplex" σε στρωτήρες από σκυρόδεμα προσκείμενους στους Κολλητούς Μονωτικούς Αρμούς (Κ.Μ.Α.). Η τοποθέτηση των συνδέσμων "NABLA" δεν είναι δυνατή επί των δύο προσκείμενων στρωτήρων στον κολλητό μονωτικό αρμό (Κ.Μ.Α.), για τους οποίους είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ο σύνδεσμος "SIMPLEX".

Η σύνδεση σιδηροτροχιών /στρωτήρα εξασφαλίζεται από:

- 1 αυλακωτό ελαστικό πέλμα
- 2 ελικωτά βλήτρα "Vagneaux" των 23/184.
- 2 μονωτικά περιβλήματα (αγκύρια) "Simplex"
- 2 πλάκες επικάλυψης από χάλυβα
- 2 ροδέλες με διπλή σπείρα (διπλή ελατηριωτή). Σε περίπτωση ανεπάρκειας του μήκους του βλήτρου, οι 2 αυτές ροδέλες μπορούν να αντικατασταθούν από ροδέλες "Grover" (απλή ελατηριωτή).

4 Απαιτήσεις

Οι σύνδεσμοι τύπου "NABLA" και "Simplex" και τα εξαρτήματα στερέωσης αυτών πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της σειράς προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13481 και να έχουν υποστεί δοκιμές σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 13146.

Επισημαίνεται ότι οι σύνδεσμοι σιδηροτροχιάς αποτελούν στοιχείο διαλειτουργικότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014 και οφείλουν να συνοδεύονται από Δήλωση «ΕΚ» συμμόρφωσης ή καταλληλότητας προς χρήση σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν. 4632/2019 και την Οδηγία 2016/797 ΕΕ.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Για να αποφευχθούν οι φθορές ή η κακή τοποθέτηση πρέπει να απομακρυνθούν τα τριμμένα σκύρα που μπορούν να εισχωρήσουν στα στοιχεία στερέωσης πριν από την τοποθέτηση και τη σύσφιγξη.

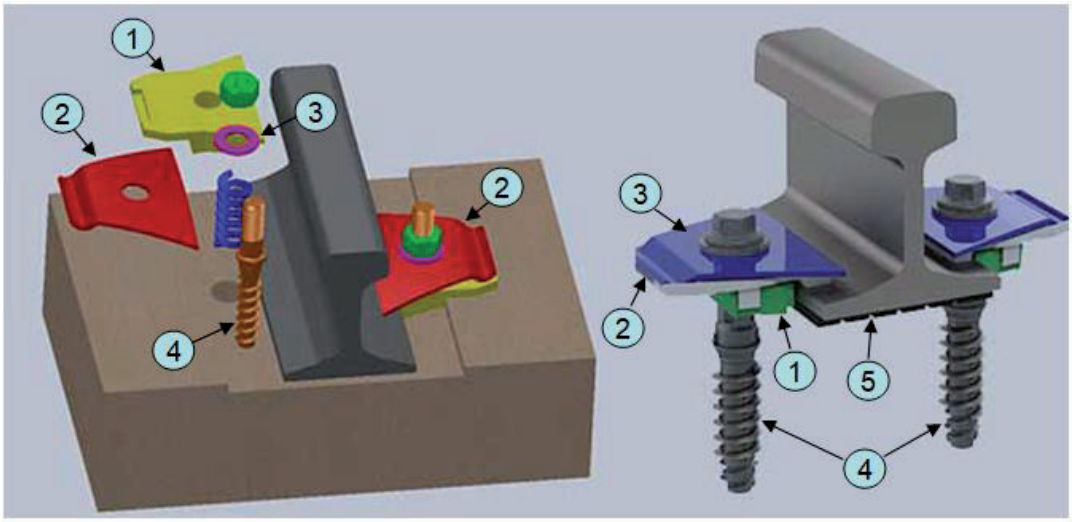
Η θέση των επί μέρους στοιχείων πρέπει να ελέγχεται και ενδεχομένως και να διορθώνεται πριν από την τελική σύσφιγξη.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών όπου γίνεται αποκλειστικά χρήση των συγκροτημάτων τεχνητής θέρμανσης (απελευθέρωση, αντικατάσταση σιδηροτροχιών) και προκειμένου να αποφευχθεί η καταστροφή των πλαστικών αγκυρίων επί των στρωτήρων από σκυρόδεμα από τη θέρμανση πρέπει:

- Να επαληθεύεται η σωστή ρύθμιση των καυστήρων.
- Η ταχύτητα των συγκροτημάτων τεχνικής θέρμανσης να μην μειώνεται κάτω από 6m/min και να μην ακινητοποιείται ποτέ το συγκρότημα με τους καυστήρες αναμμένους.
- Κατά τις αναγομώσεις πρέπει να ληφθούν ειδικά προστατευτικά μέτρα πριν από την προθέρμανση.
- Τα μη μεταλλικά εξαρτήματα της γραμμής (παρεμβλήματα από νάϋλον, μονωτικές ροδέλες σωληνωτές κ.λπ.) πρέπει να προστατεύονται ή να αποσυνδέονται.
- Μετά την αναγόμωση, τα στοιχεία που καταστράφηκαν πρέπει να αντικατασταθούν.

5.2 Τοποθέτηση συνδέσμων

Η τοποθέτηση και χρησιμοποίηση των συνδέσμων "NABLA" και "SIMPLEX" γίνεται με τον τρόπο που φαίνεται στο Σχήμα 3.



Υπόμνημα

1. 2 μονωτικά παρεμβλήματα
2. 2 αγκύρια NABLA
3. 2 επίπεδες ροδέλες 50/24/4
4. 2 βλήτρα – ελικωτά VAGNEUX 23/184 μετά περκοχλίων
5. 1 αυλακωτό ελαστικό υπόθεμα πάχους 9 mm

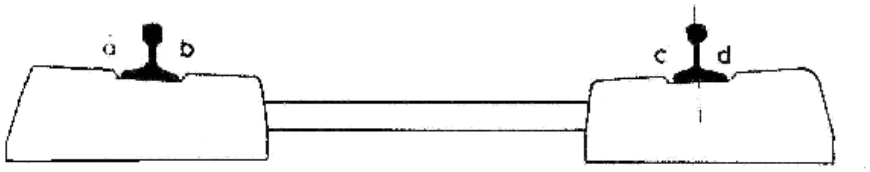
Σχήμα 3 - Εξαρτήματα συνδέσμου τύπου NABLA

Οι σύνδεσμοι "NABLA" (ή "SIMPLEX" στη θέση των K.M.A.) χρησιμοποιούνται με τους στρωτήρες από οπλισμένο σκυρόδεμα U31 NA (βάσεις έδρασης μήκους 68 cm), U41 NA (εδράσεις μήκους 84 cm) και τους ολόσωμους στρωτήρες U31 NAF.

Οι παρακάτω συνδυασμοί μονωτικών παρεμβλημάτων, ελατηριωτών αγκυρίων ή ελασμάτων επιτρέπουν την πραγματοποίηση θεωρητικού εύρους 1435 έως 1440 mm. Στον Πίνακα 1 δίνεται η κωδικοποιημένη αρίθμηση των διατιθέμενων μονωτικών παρεμβλημάτων, και στον Πίνακα 2 οι αναφερθέντες συνδυασμοί:

Πίνακας 1 - Κωδικοποίηση διατιθέμενων μονωτικών παρεμβλημάτων

α/α Μονωτικού Παρεμβλήματος	Διάσταση B [mm]
4	38,5
5	41
6	43,5
7	46
8	48,5
9	51
10	53,5
11	56



Σχήμα 4 - Θέσεις τοποθέτησης μονωτικών παρεμβλημάτων

Πίνακας 2 - Συνδυασμοί μονωτικών παρεμβλημάτων, ελατηριωτών αγκυρίων, ή ελασμάτων

		ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΑ							
		54 E1				60 E1			
		ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΠΑΡΕΜΒΛΗΜΑ							
Θέσεις τοποθέτησης σύμφωνα με το Σχήμα 4		a	b	c	d	a	b	c	d
ΕΥΡΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ [mm]	1435	7	7	7	7	4	6	5	5
	1437,5	6	8	7	7	4	6	6	4
	1440	6	8	8	6				

ΠΡΟΕΞΟΧΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	40	32
ΕΛΑΣΤΙΚΟ ΥΠΟΘΕΜΑ	148x180x9	160x180x9

5.3 Σύσφιξη συνδέσμων και απαιτούμενες ρυθμίσεις

5.3.1 Βασικές αρχές

Πριν από τη σύσφιγξη, ο σύνδεσμος που τοποθετείται κανονικά στη θέση του, αφήνει να εμφανίζεται κάθετα στον άξονά του ένα διάκενο $\Delta z \approx 5$ mm, (βλ Σχήμα 2) μεταξύ του ελάσματος και του άκρου του μονωτικού παρεμβλήματος (πλαστικού αγκυρίου).

Κατά τη σύσφιγξη, το διάκενο μεταξύ του ελάσματος και του άκρου του πέλματος μειώνεται και το καμπύλωμα (τόξο) του ελάσματος τροποποιείται. Οι βασικές λειτουργίες του συνδέσμου (αντιτίθεται στην ολίσθηση της σιδηροτροχιάς στον στρωτήρα και στην απόκλιση της σιδηροτροχιάς), εξασφαλίζονται περισσότερο όσο μεγαλύτερη είναι η έλξη στο βλήτρο, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

5.3.2 Σύσφιγξη

Η εφαρμοζόμενη ροπή στα αγκύρια πρέπει να εξασφαλίζει τη σωστή σύσφιγξη του συνδέσμου.

Η χρήση κατάλληλων μηχανημάτων και ο έλεγχος στην αρχή κάθε περιόδου εργασίας της αποδοτικότητας της σύσφιγξης εγγυώνται ικανοποιητικό αποτέλεσμα.

Για στρωτήρες από σκυρόδεμα η ονομαστική τιμή της ροπής σύσφιξης καθορίζεται σε 200 ± 20 N·m . Κατά τη διάρκεια μιας όχι τελικής σύσφιγξης (παράδειγμα: τοποθέτηση πριν από την απελευθέρωση), η ροπή σύσφιγξης πρέπει να είναι 150 ± 20 N·m.

Η τήρηση αυτών των προδιαγραφών είναι απαραίτητη για τη χρησιμοποίηση των συνδέσμων "NABLA" χωρίς μετρήσεις και ελέγχους κατά τη διάρκεια των μεταγενέστερων εργασιών συντήρησης και χωρίς κίνδυνο πρόκλησης ζημιών στα στηρίγματα, τα μονωτικά περιβλήματα (αγκύρια) και τα βλήτρα - ελικωτά των στρωτήρων από οπλισμένο σκυρόδεμα.

5.3.3 Έλεγχος της ρύθμισης των μηχανημάτων κοχλίωσης (κραπονιέρα)

Η ροπή σύσφιγξης ελέγχεται με τη βοήθεια ελεγκτή ζεύγους (δυναμόκλειδο) εγκεκριμένου τύπου ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα επιτρέπει αυτόν τον έλεγχο μετά από αποδοχή του Διαχειριστή Υποδομής (Δ.Υ.).

Οι έλεγχοι πρέπει να πραγματοποιούνται:

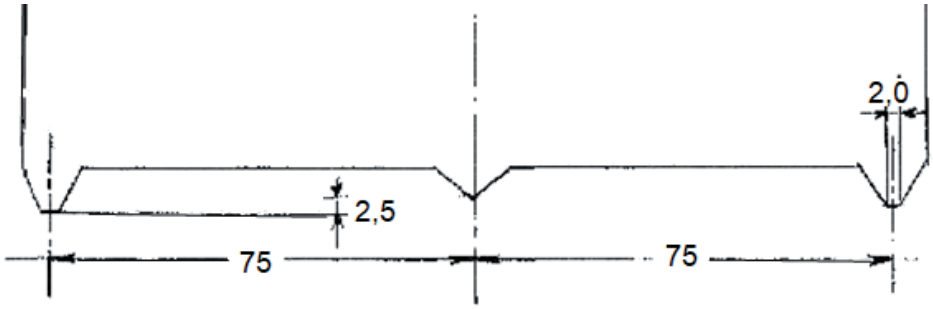
- Στην αρχή κάθε περιόδου εργασίας απαιτείται έλεγχος της ροπής σύσφιγξης του μηχανήματος.
- Κατά τη διάρκεια της εργασίας δειγματοληπτικά χωρίς κίνδυνο προκλήσεων ζημιών.

5.3.4 Έλεγχος καλής εκτέλεσης σύσφιγξης συνδέσμων "NABLA"

Η εξασφάλιση της καλής εκτέλεσης της εργασίας προκύπτει κανονικά από την παρακολούθηση της προδιαγραφόμενης ροπής σύσφιγξης .

Εάν διαπιστωθεί κατά τη διάρκεια της εργασίας ότι τα ελάσματα (αγκύρια "NABLA") παρουσιάζουν πολύ υψηλό καμπύλωμα παρά την ορθή ρύθμιση της τυρφονέζας, τότε θα πρέπει να αναζητηθούν οι αιτίες της ανωμαλίας.

Για τους στρωτήρες από σκυρόδεμα είναι δυνατόν με τη βοήθεια ενός απλού κανόνα (Σχήμα 5) να ελεγχθεί ότι το καμπύλωμα του συνδέσμου δεν υπερβαίνει τα 2,5 mm. Η σύσφιγξη είναι αποδεκτή εάν το 80% των μετρήσεων είναι μέσα στα αποδεκτά όρια.



Σχήμα 5 - Κανόνας για έλεγχο της στρώσης σε στρωτήρες από σκυρόδεμα με σύνδεσμο "NABLA"

Μέγιστο καμπύλωμα: Ο σύνδεσμος θεωρείται ότι δεν έχει επαρκή σύσφιγξη εάν ο κανόνας ταλαντεύεται όταν τοποθετηθεί (στηριχθεί) η αιχμή (άκρο) επάνω στη λάμα (ελατηριωτό αγκύριο),.

Η ανεπαρκής σύσφιξη μπορεί να οφείλεται:

- στους ίδιους τους συνδέσμους, όταν τα σπειρώματα των βλήτρων έχουν χτυπηθεί ή οξειδωθεί
- σε έλλειψη λίπανσης των ελικωτών κλπ
- στην εφαρμογή κακής σύσφιγξης
- σε απορρύθμιση του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος κοχλίωσης ως προς την εφαρμοζόμενη ροπή

Όταν τα βλήτρα είναι οξειδωμένα μπορεί να απαιτηθεί η εφαρμογή ροπής > 200 ± 20 N·m.

5.3.5 Καλή εκτέλεση σύσφιγξης συνδέσμων "SIMPLEX"

Η τελική σύσφιξη των συνδέσμων "SIMPLEX" επιτυγχάνεται με πλήρη σύσφιξη και ακολούθως χαλάρωση του περικοχλίου κατά ¼ στροφής.

5.4 Παρακολούθηση και συντήρηση της σύσφιγξης

Εφόσον έχουν τηρηθεί οι οδηγίες τοποθέτησης και σύσφιγξης, οι σύνδεσμοι "NABLA" και "SIMPLEX" δεν χρειάζονται καμία συντήρηση. Άρα δε χρειάζεται να προβλεφθεί έλεγχος σύσφιγξης ούτε έλεγχος ελαστικότητας.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος εάν οι σύνδεσμοι τύπου τύπων "NABLA" και "SIMPLEX" έχουν τοποθετηθεί στις θέσεις που καθορίζονται στη Μελέτη.

- Οπτικός έλεγχος των τοποθετημένων συνδέσμων.

- Δειγματοληπτικοί έλεγχοι σύσφιξης με δυναμόκλειδο για τη διαπίστωση ότι έχουν τηρηθεί οι οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους.

- Δειγματοληπτικοί έλεγχοι του διακένου, το οποίο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,5 mm μετά την σύσφιξη.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, πρέπει να γίνεται επανέλεγχος και αποκατάσταση των συσφίξεων και των διακένων όλων των τοποθετημένων συνδέσμων.

Η εργασία παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στα Κεφάλαια 4 και 5 της παρούσας.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετημένων και ελεγμένων κατά τα ανωτέρω συνδέσμων τύπου "NABLA" και "SIMPLEX"

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους πιθανούς κινδύνους, επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι’ αυτό.

Ως προς τα μέτρα ασφαλείας, επισημαίνεται ότι έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 “Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής".

Βιβλιογραφία

[1] Οδηγία 2016/797 ΕΕ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Μαΐου 2016, σχετικά με τη διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.*

[2] Ν. 4632/2019 (ΦΕΚ Α 159 - 14.10.2019) - *Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2016/797, 2016/798 και 2016/2370 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και άλλες διατάξεις.*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1299/2014, της Επιτροπής της 18ης Νοεμβρίου 2014 σχετικά με την τεχνική προδιαγραφή διαλειτουργικότητας για το υποσύστημα «υποδομή» του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

[4] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[5] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[6] *Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20 («Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.).*

2021-04-16 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου "KS" ("SKL 12")

Rail track fasteners, type "KS" ("SKL 12")

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30 εγκρίθηκε την 2021-04-16 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Συναρμολόγηση του συνδέσμου.....

5.2 Έλεγχος σύσφιγξης.....

5.3 Ταχύτητα.....

5.4 Συντήρηση.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου "KS" ("SKL 12")

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων εφαρμογής του συνδέσμου σιδηροδρομικών γραμμών "KS" ("SKL 12").

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13145+A1	*Railway applications - Track - Wood sleepers and bearers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Γραμμή - Ολισθητήρες και υποστηρίγματα από ξύλο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-1	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 1: Determination of longitudinal rail restraint -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Προσδιορισμός της διαμήκους αντίστασης σε ολίσθηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-2	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 2: Determination of torsional resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Προσδιορισμός της αντοχής σε στρέψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-3	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 3: Determination of attenuation of impact loads -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Προσδιορισμός της απόσβεσης κρουστικών φορ*τίων
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-4	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 4: Effect of repeated loading -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 4: Επίδραση της επαναλαμβανόμενης φόρτισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-5	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 5: Determination of electrical resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-7	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 7: Determination of clamping force and uplift stiffness -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 7: Προσδιορισμός της δύναμης συγκράτησης και ανυψωτική ακαμψία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-8	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 8: In service testing -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 8: Δοκιμές κατά τη λειτουργία*

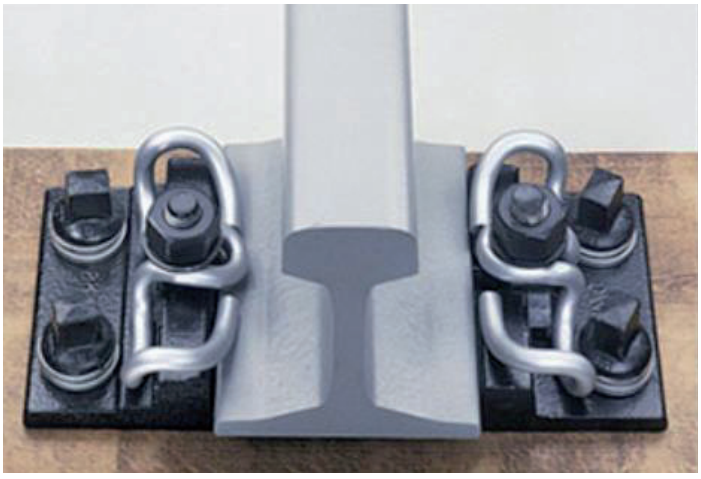
ΕΛΟΤ EN 13146-10	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 10: Proof load test for pull-out resistance - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 10: Δοκιμές φόρτισης για αντίσταση σε εξόλκευση*
ΕΛΟΤ EN 13481-1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
ΕΛΟΤ EN 13481-3	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for wood sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Συστήματα στερέωσης για ξύλινους στρωτήρες.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύνδεσμος "KS" (SKL12)

Το σύστημα συνδέσμου "KS" είναι σύστημα προσυναρμολογουμένου συνδέσμου, που χρησιμοποιείται σε ξύλινους στρωτήρες.



Σχήμα 1 - Σύνδεσμος "KS" (SKL12)

Ο σύνδεσμος "KS" αποτελείται από την πλάκα έδρασης "K" τεσσάρων οπών κοχλιωμένη επί ξύλινου στρωτήρα με ειδικούς κοχλίες (ελικωτά) Ss 25 με ενσωματωμένες ροδέλες Uls7, δύο βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων τύπου HS 32X65, δύο ροδέλες τύπου ULS-6, ένα ελαστικό υπόθεμα και δύο ελατηριωτά αγκύρια "SKL12". Ο σύνδεσμος αυτός παρέχει τη δυνατότητα προσυναρμολόγησης και οι στρωτήρες έρχονται στο εργοτάξιο στρώσης με προσυναρμολογημένους τους συνδέσμους επί της πλάκας "K".

Τα υλικά που πρέπει να ενσωματώνονται είναι τα ακόλουθα:

- Πλάκα έδρασης "K"
- Ελατηριωτά Αγκύρια "SKL12"
- Ελαστικό υπόθεμα EVA
- Βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων HS 32x65
- Ειδικό ελικωτό Ss25 με ενσωματωμένη τη ροδέλα Uls7
- Ελατηριωτές ροδέλες ULS-6

3.2 Πλάκα έδρασης "Κ"

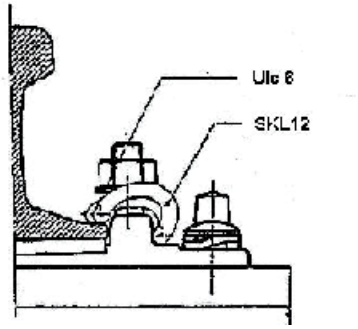
Η πλάκα έδρασης Κ κατασκευάζεται από χάλυβα και τοποθετείται μεταξύ σιδηροτροχιάς και στρωτήρα.

Η πλάκα έδρασης αποτελεί βασικό στοιχείο λειτουργίας του συνδέσμου και πρέπει να είναι κατασκευασμένη ώστε να εξασφαλίζει πλήρη συμβατότητα του συνδέσμου "Κ" με το ελαστικό υπόθεμα.

3.3 Ελατηριωτό αγκύριο "SKL 12"

Το ελατηριωτό αγκύριο τύπου "SKL 12" είναι στοιχείο του διπλά ελαστικού συνδέσμου "KS". Οι βραχίονες του αγκυρίου λειτουργούν σαν αποσβεστήρες και μαζί με το ελαστικό υπόθεμα απορροφούν τους κραδασμούς που δημιουργούνται από τα στατικά και δυναμικά φορτία του κυλιόμενου φορτίου στις υψηλές ταχύτητες.

Ο βρόγχος του αγκυρίου που εφάπτεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς ενεργεί σαν πρόσθετο σύστημα ασφαλείας και συγκρατεί τη σιδηροτροχιά από ανατροπή.



Σχήμα 2 - Σύνδεσμος με ενσωματούμενα υλικά

3.4 Ελαστικό υπόθεμα EVA

Το ελαστικό υπόθεμα EVA (συμπολυμερές αιθυλενίου και χλωριούχου βινυλίου) είναι απόλυτα συμβατό με τον σύνδεσμο "KS" (SKL12) και έχει υψηλή ελαστικότητα. Σκοπός του είναι να αποσβένει τους κραδασμούς, να διευκολύνει τη μεταφορά των φορτίων στους στρωτήρες και να παρέχει ηλεκτρική μόνωση μεταξύ σιδηροτροχιών – στρωτήρων.

3.5 Βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων HS 32x65

Τα βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων HS 32 χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση του συνδέσμου στη γραμμή απαιτείται χαλάρωση του ελαφρά σφιγμένου παξιμαδιού του βλήτρου HS 32 και η μετατόπιση του αγκυρίου "SKL12" με το βλήτρο προς το πέλμα της σιδηροτροχιάς μέχρι τα δύο σκέλη και ο βρόγχος του ελατηριωτού αγκυρίου να βρίσκονται πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

3.6 Ειδικό ελικωτό τύπου Ss25 με ενσωματωμένη ροδέλα Uls 7

Το ελικωτό Ss25/Uls7 (τιρφώνι) με την ενσωματωμένη ροδέλα χρησιμεύει για τη σύσφιξη του ελατηριωτού αγκυρίου SKL 12 και είναι κατασκευασμένο από χάλυβα υψηλής αντοχής.

3.7 Ελατηριωτές ροδέλες ULS-6

Οι ελατηριωτές ροδέλες ULS-6, είναι δακτύλιοι κατασκευασμένοι από χάλυβα μέσω των οποίων αποφεύγεται το χαλάρωμα των βιδωμένων τμημάτων προσδίδοντας στο σύνολο της σύνδεσης σημαντική ελαστικότητα.

4 Απαιτήσεις

Οι σύνδεσμοι "KS" (SKL 12) και τα εξαρτήματα στερέωσης αυτών πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της σειράς προτύπων ΕΛΟΤ EN 13481 και να έχουν υποστεί δοκιμές σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ΕΛΟΤ EN 13146.

Επισημαίνεται ότι οι σύνδεσμοι σιδηροτροχιάς αποτελούν στοιχείο διαλειτουργικότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014 και οφείλουν να συνοδεύονται από Δήλωση «ΕΚ» συμμόρφωσης ή καταλληλότητας προς χρήση σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν. 4632/2019 και την Οδηγία 2016/797 ΕΕ.

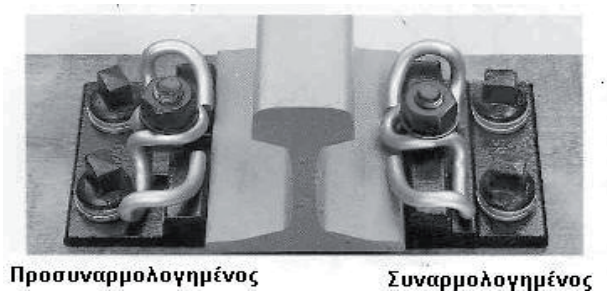
Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

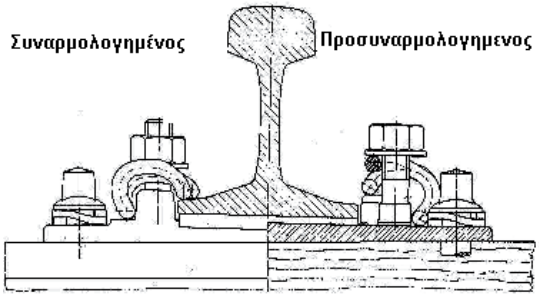
Η εκτέλεση των εργασιών περιλαμβάνει τις ακόλουθες διαδικασίες:

5.1 Συναρμολόγηση του συνδέσμου

Μετά την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί της πλάκας "Κ", μεταφέρονται τα 2 ελατηριωτά αγκύρια "SKL12" από τη θέση της προσυναρμολόγησης στην κανονική θέση συναρμολόγησης, (Σχήμα 3), ως εξής:



Σχήμα 3 - Σύνδεσμος "KS" προσυναρμολογημένος και συναρμολογημένος

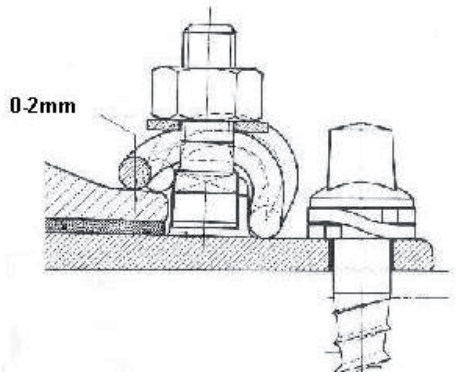


Σχήμα 4 - Συναρμολόγηση συνδέσμου

Για τη συναρμολόγηση του συνδέσμου στη γραμμή, απαιτείται χαλάρωση του ελαφρά σφιγμένου παξιμαδιού του βλήτρου HS 32 και η μετατόπιση του αγκυρίου "SKL12" με το βλήτρο προς το πέλμα της σιδηροτροχιάς, μέχρι τα δύο σκέλη και ο βρόγχος του ελατηριωτού αγκυρίου να βρίσκονται πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς (βλέπε Σχήμα 4).

5.2 Έλεγχος σύσφιγξης

Η σύσφιγξη του ελατηριωτού αγκυρίου "SKL12" γίνεται όταν αυτό βρίσκεται στην κανονική του θέση. Περιστρέφεται το παξιμάδι του βλήτρου και συσφίγγεται το ελατηριωτό αγκύριο "SKL12", ώστε ο βρόγχος να εδράζεται επί της σιδηροτροχιάς. Η επίτευξη της απαιτούμενης σύσφιγξης του ελατηριωτού αγκυρίου "SKL12" διαπιστώνεται από τη θέση του βρόγχου, που πρέπει απλώς να ακουμπά επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς ή να απέχει από αυτό το πολύ 2 mm (βλέπε Σχήμα 5).



Σχήμα 5 - Σύσφιγξη του συνδέσμου

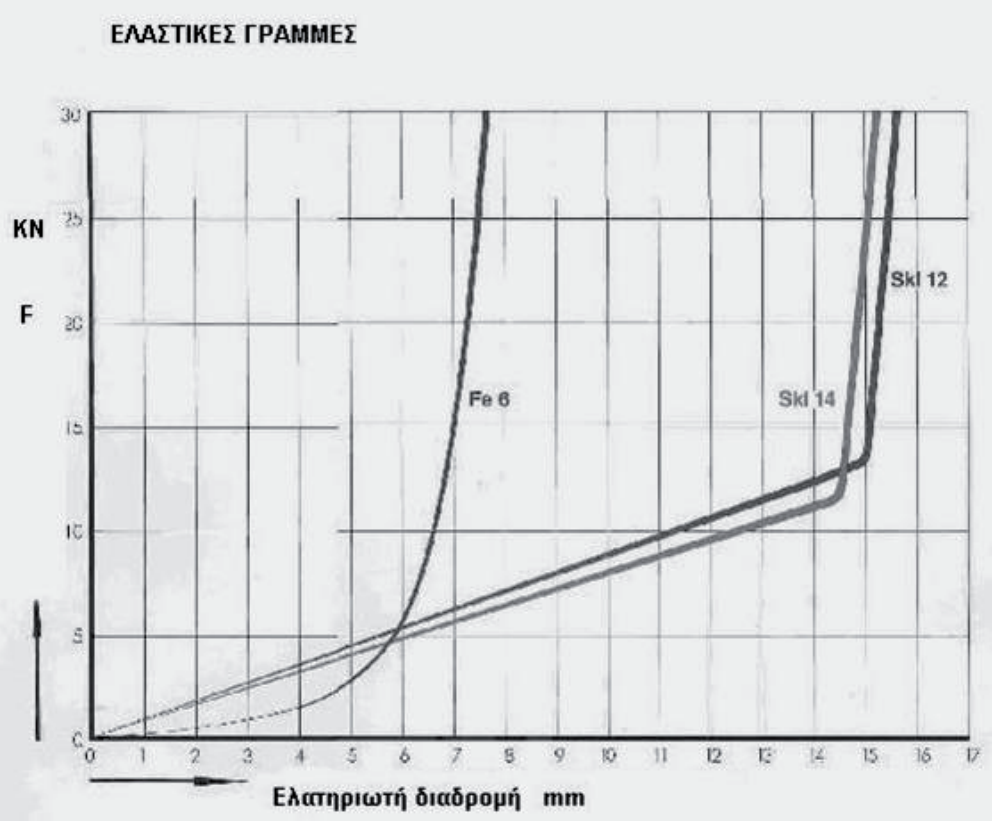
Η σύσφιγξη αυτή επιτυγχάνεται με ροπή 180-200 Nm περίπου. Ο έλεγχος της σύσφιγξης του SKL12 γίνεται με φίλερ πάχους 1,5 mm, με το οποίο ελέγχεται το κενό μεταξύ του βρόγχου του ελατηριωτού αγκυρίου και του πέλματος της σιδηροτροχιάς.

Σε γραμμή με σύνδεση "KS" επιτρέπεται η προσωρινή χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση μερικών συνδέσμων, όταν τούτο είναι αναγκαίο για την εκτέλεση εργασιών. Χαλάρωση της σύσφιγξης του ελατηριωτού αγκυρίου SKL12 νοείται η θέση στην οποία δεν εξασκείται καμιά πίεση επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς, χωρίς όμως η χαλάρωση αυτή να επιτρέπει και την ανύψωσή της από την πλάκα "Κ".

Επιτρέπεται χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση μερικών συνδέσμων σε γραμμές με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), μόνον όταν η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κυμαίνεται μεταξύ +3 έως +40 C και θα πρέπει να γίνει επανασύσφιγξη πριν η θερμοκρασία φτάσει στα όρια αυτά.

Σε γραμμή με μειωμένη την εγκάρσια αντίσταση, π.χ. όταν έχει προηγηθεί υπογόμωση γραμμής χωρίς να έχουν διέλθει τα απαραίτητα για την σταθεροποίηση αυτής φορτία, δεν επιτρέπεται χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση συνδέσμων.

Τα ελατηριωτά αγκύρια δεν επιτρέπεται να κτυπώνται με εργαλεία χειρός (πικούνια) προκειμένου να έλθουν από τη θέση προσυναρμολόγησης στη θέση συναρμολόγησης.



Σχήμα 6 - Ελαστική γραμμή συνδέσμου SKL12

5.3 Ταχύτητα

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα σε γραμμή που υπάρχει αποσυναρμολόγηση ή χαλάρωση σύσφιγξης μερικών συνδέσμων είναι συνάρτηση του αριθμού αυτών.

Για χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση συνδέσμων SKL12 σε 5 συνεχόμενους στρωτήρες (στον 6ο στρωτήρα πρέπει να υπάρχει η κανονική σύσφιγξη), η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα είναι 50 km/h ενώ για χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση συνδέσμων σε 3 συνεχόμενους στρωτήρες (ο 4ος πρέπει να είναι κανονικά συσφιγμένος) η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα είναι 70 km/h.

5.4 Συντήρηση

Συντήρηση του συνδέσμου "KS" δεν απαιτείται, εκτός εάν πρόκειται να εκτελεστούν άλλες εργασίες (προγραμματισμένες ή μη) επί της γραμμής, όπως οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση, υπογόμωση κ.λπ., οπότε πρέπει απαραιτήτως να προηγηθεί έλεγχος σύσφιγξης των συνδέσμων και εφόσον διαπιστωθούν αποκλίσεις από τα παραπάνω αναφερόμενα, να προηγηθεί προ πάσης άλλης εργασίας, η σωστή σύσφιγξη των συνδέσμων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος εάν οι σύνδεσμοι τύπου "KS" έχουν τοποθετηθεί στις θέσεις που καθορίζονται στη Μελέτη.
- Οπτικός έλεγχος των τοποθετημένων συνδέσμων.
- Δειγματοληπτικοί έλεγχοι σύσφιξης με δυναμόκλειδο, για τη διαπίστωση ότι έχουν τηρηθεί οι οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους.

- Δειγματοληπτικοί έλεγχοι του διακένου (δεν θα υπερβαίνει τα 2 mm).

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις πρέπει να γίνεται επανέλεγχος και αποκατάσταση των συσφίξεων και των διακένων όλων των τοποθετημένων συνδέσμων.

Η εργασία παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων και ελεγθέντων κατά τα ανωτέρω συνδέσμων τύπου "KS"

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους πιθανούς κινδύνους, επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες:

- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι’ αυτό.

Ως προς τα μέτρα ασφαλείας, επισημαίνεται ότι έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 “Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής".

Βιβλιογραφία

[1] Οδηγία 2016/797 ΕΕ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Μαΐου 2016, σχετικά με τη διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.*

[2] Ν. 4632/2019 (ΦΕΚ Α 159 - 14.10.2019) - *Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2016/797, 2016/798 και 2016/2370 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και άλλες διατάξεις.*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1299/2014, *της Επιτροπής της 18ης Νοεμβρίου 2014 σχετικά με την τεχνική προδιαγραφή διαλειτουργικότητας για το υποσύστημα «υποδομή» του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης*

[4] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[5] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[6] *Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20 («Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.).*

2021-04-16 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου "W14" (SKL14)

Rail track fasteners, type "W14" (SKL 14)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34 εγκρίθηκε την 2021-04-16 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Τοποθέτηση του συνδέσμου στη θέση συναρμολόγησης

5.2 Σύσφιγξη των συνδέσμων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου "W14" (SKL14)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων εφαρμογής του συνδέσμου σιδηροδρομικής γραμμής "W14".

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-1	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 1: Determination of longitudinal rail restraint -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Προσδιορισμός της διαμήκους αντίστασης σε ολίσθηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-2	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 2: Determination of torsional resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Προσδιορισμός της αντοχής σε στρέψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-3	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 3: Determination of attenuation of impact loads -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Προσδιορισμός της απόσβεσης κρουστικών φορτίων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-4	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 4: Effect of repeated loading -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 4: Επίδραση της επαναλαμβανόμενης φόρτισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-5	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 5: Determination of electrical resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-7	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 7: Determination of clamping force and uplift stiffness -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 7: Προσδιορισμός της δύναμης συγκράτησης και ανυψωτική ακαμψία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-8	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 8: In service testing -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 8: Δοκιμές κατά τη λειτουργία*

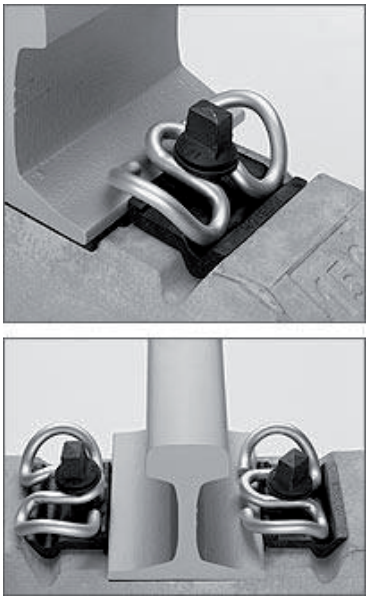
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-10	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 10: Proof load test for pull-out resistance - Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 10: Δοκιμές φόρτισης για αντίσταση σε εξόλκευση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-1	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 1: General requirements -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-2	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 2: Prestressed monoblock sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 2: Προεντεταμένοι ολόσωμοι στρωτήρες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13230-3	*Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 3: Twin-block reinforced sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Στρωτήρες και υποστηρίγματα από σκυρόδεμα - Μέρος 3: Οπλισμένοι στρωτήρες δύο σωμάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-1	Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-2 +A1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 2: Fastening systems for concrete sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Συστήματα στερέωσης για στρωτήρες από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-5 +A1	*Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 5: Fastening systems for slab track with rail on the surface or rail embedded in a channel -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 5: Συστήματα στερέωσης για σταθερή επιδομή στην επιφάνεια ή ενσωματωμένες σε κανάλια.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύνδεσμος "W14" (SKL14)

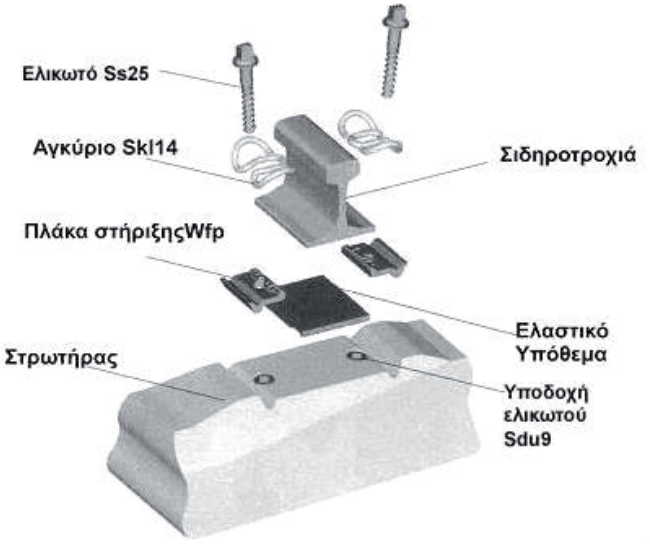
Το σύστημα συνδέσμου "W14" (Σχήμα 1) είναι σύστημα προσυναρμολογουμένου συνδέσμου, που χρησιμοποιείται σε στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα, στα δίκτυα υψηλών ταχυτήτων μικτής κυκλοφορίας, και για αξονικά φορτία 22,5 t.



Σχήμα 1 - Σύνδεσμος "W14" (SKL14)

Το σύστημα συνδέσμου W14 αποτελείται από τα κατωτέρω στοιχεία (Βλέπε Σχήμα 2):

- Το διπλά ελαστικό αγκύριο SKL 14
- Την πλαστική πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14 K
- Το ειδικό ελικωτό (τυρφώνι) Ss25 με ενσωματωμένη τη ροδέλα Uls 7
- Η υποδοχή του ελικωτού "Sdü 9" που ενσωματώνεται στον στρωτήρα
- Το ελαστικό υπόθεμα Zw 700b.



Σχήμα 2 - Στοιχεία συνδέσμου "W14"

3.2 Ελατηριωτό αγκύριο SKL 14

Το ελατηριωτό αγκύριο τύπου SKL 14 είναι το κύριο στοιχείο του διπλά ελατηριωτού συνδέσμου "W14" (Βλέπε Σχήμα 1).

Οι βραχίονες του αγκυρίου λειτουργούν σαν αποσβέστες και μαζί με το ελαστικό υπόθεμα απορροφούν τους κραδασμούς που δημιουργούνται από τα στατικά καθώς και δυναμικά φορτία του συρμού στις υψηλές ταχύτητες. Σε περίπτωση ανατροπής της σιδηροτροχιάς, ο βρόγχος του αγκυρίου που εφάπτεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και ενεργεί σαν πρόσθετο σύστημα ασφαλείας, συγκρατεί τη σιδηροτροχιά από ανατροπή,.

Επί γραμμής το σύστημα "W14" τοποθετείται και συσφίγγεται στη σιδηροτροχιά είτε με συμβατικά μηχανήματα σύσφιξης, είτε με ειδικά μηχανήματα τοποθέτησης και σύσφιξης. Επισημαίνεται ότι για τη σύσφιξη του ελατηριωτού αγκυρίου δεν απαιτείται οι στρωτήρες να έχουν τοποθετηθεί σε απόλυτο οριζόντιο επίπεδο. Είναι δυνατό στον ίδιο στρωτήρα να χρησιμοποιηθούν σιδηροτροχιές διαφόρων τύπων, με αντικατάσταση μόνον των πλακών στήριξης του συνδέσμου.

Κατασκευάζεται από χάλυβα ελατηρίων, έχει διαδρομή έως 15 mm, (βλέπε Σχήμα 6) και επιτυγχάνει δύναμη σύσφιξης επί της σιδηροτροχιάς μέχρι 12 kN.

3.3 Πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14K

Η πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14K κατασκευάζεται από πλαστικό με ειδικές προσμίξεις που εξασφαλίζουν μονωτική ιδιότητα, μηχανική αντοχή και αντοχή σε γήρανση. Η πλάκα αγκυρίου αποτελεί βασικό στοιχείο λειτουργίας του συνδέσμου και πρέπει να είναι κατασκευασμένη ώστε να εξασφαλίζει πλήρη συμβατότητα του συνδέσμου "W14" με το ελαστικό υπόθεμα.

Οι πλαστικές πλάκες είναι κατάλληλες και για γραμμές με μικρές ακτίνες. Σε γραμμές με ακτίνες κάτω των 175 m είναι απαραίτητη η διεύρυνση, που επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση πλαστικών πλακών διαφόρων πλατών.

3.4 Ελικωτό τύπου Ss25 με ενσωματωμένη ροδέλα Uls 7

Το ελικωτό Ss25/Uls7 με την ενσωματωμένη ροδέλα, το οποίο χρησιμεύει για τη σύσφιξη του ελατηριωτού αγκυρίου SKL 14, είναι κατασκευασμένο από χάλυβα υψηλής αντοχής, και συνεργάζεται απόλυτα με την υποδοχή Sdü9.

3.5 Υποδοχή ελικωτού Sdü9 ενσωματωμένη στον στρωτήρα

Η υποδοχή του ελικωτού Sdü9, πρέπει να είναι απόλυτα συμβατή με το ελικωτό Ss25, ενσωματώνεται στο στρωτήρα κατά την παραγωγή του και είναι βασικό στοιχείο για τη λειτουργία του συνδέσμου "W14", αλλά εν γένει και για τη λειτουργία όλου του συστήματος στρωτήρας - σύνδεσμος - ελαστικό υπόθεμα.

Τα ελικωτά πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής, στα οποία πρέπει να αναφέρονται ο αριθμός χύτευσης - το υλικό - και ο χρόνος παραγωγής.

3.6 Ελαστικό υπόθεμα ZW 700b

Το ελαστικό υπόθεμα είναι απόλυτα συμβατό με τον σύνδεσμο "W14". Τα χαρακτηριστικά των διαγραμμάτων φορτίου απόκρισης αυτού θα εγκρίνονται από το Διαχειριστή Υποδομής (Δ.Υ.).

4 Απαιτήσεις

Οι σύνδεσμοι SKL 14 και τα εξαρτήματα στερέωσης αυτών πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της σειράς προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13481 και να έχουν υποστεί δοκιμές σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13146.

Επισημαίνεται ότι οι σύνδεσμοι σιδηροτροχιάς αποτελούν στοιχείο διαλειτουργικότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1299/2014 και οφείλουν να συνοδεύονται από Δήλωση «ΕΚ» συμμόρφωσης ή καταλληλότητας προς χρήση σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν. 4632/2019 και την Οδηγία 2016/797 ΕΕ.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν γίνονται αποδεκτά και θα πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

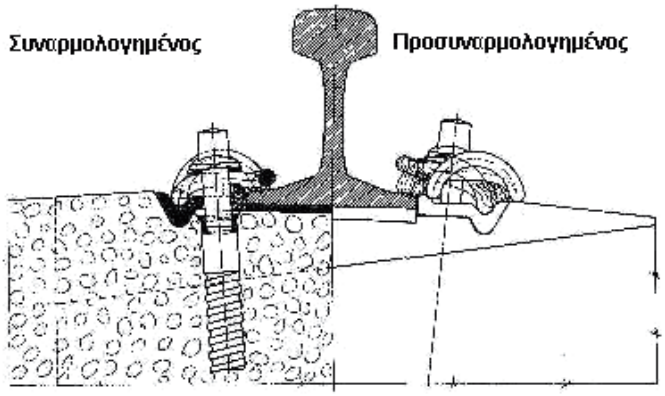
Η εκτέλεση των εργασιών περιλαμβάνει τις εξής διαδικασίες:

5.1 Τοποθέτηση του συνδέσμου στη θέση συναρμολόγησης

Όλα τα επιμέρους υλικά του συνδέσμου μπορούν να ευρίσκονται προσυναρμολογημένα επί του στρωτήρα ήδη από το εργοστάσιο κατασκευής των στρωτήρων από σκυρόδεμα (Βλέπε Σχήμα 3).

Μετά την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί του στρωτήρα, μετατοπίζονται τα 2 ελατηριωτά αγκύρια SKL14 από τη θέση της προσυναρμολόγησης στην κανονική θέση (σύνδεση σιδηροτροχιάς).

Για τη συναρμολόγηση του συνδέσμου στη γραμμή απαιτείται χαλάρωση του ελαφρά σφιγμένου παξιμαδιού του ελικωτού (κατά μισή περιστροφή) και μετατόπιση του αγκυρίου SKL14 με το ελικωτό προς το πέλμα της σιδηροτροχιάς (κάθετα στον άξονα της) μέχρι τα δύο σκέλη και ο βρόγχος του ελατηριωτού αγκυρίου να βρεθούν πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

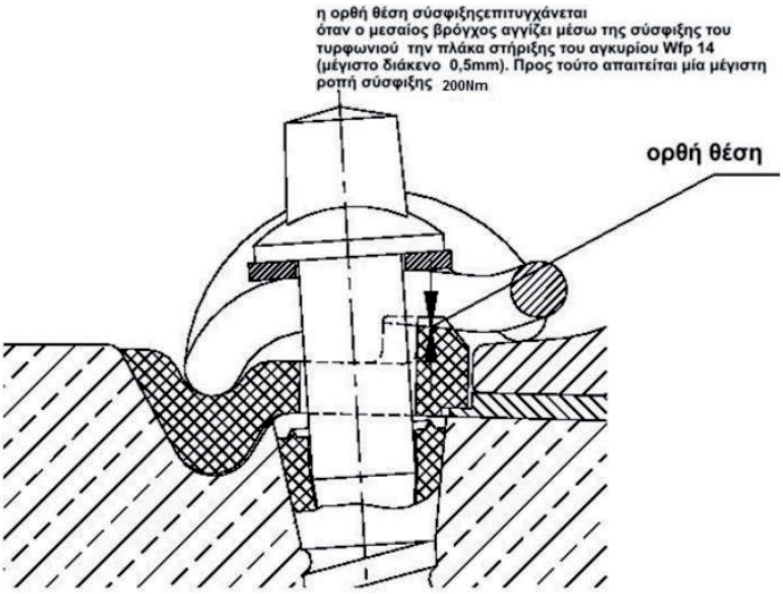


Σχήμα 3 - Σύνδεσμος "W14" συναρμολογημένος και προσυναρμολογημένος

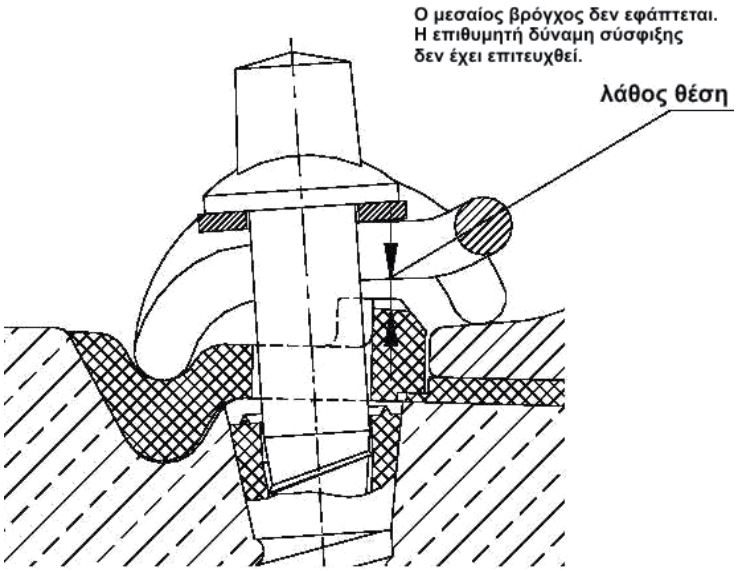
5.2 Σύσφιγξη των συνδέσμων

Η σύσφιγξη του ελατηριωτού αγκυρίου SKL14 πρέπει να γίνεται όταν αυτό βρίσκεται στην κανονική του θέση, επί της σιδηροτροχιάς. Περιστρέφεται το παξιμάδι του ελικωτού και συσφίγγεται το ελατηριωτό αγκύριο SKL14 ώστε ο βρόγχος να εδράζεται επί της σιδηροτροχιάς. Η επίτευξη της απαιτούμενης σύσφιγξης του ελατηριωτού αγκυρίου SKL14 διαπιστώνεται από τη θέση του βρόγχου, που πρέπει απλώς να ακουμπά στο πέλμα της σιδηροτροχιάς (βλέπε Σχήματα 4, 5).

Το μέγιστο επιτρεπόμενο διάκενο μεταξύ μεσαίου βρόγχου του ελαστικού αγκυρίου και επιφάνειας έδρασης της πλάκας στήριξης αγκυρίου Wfp είναι 0,5mm.



Σχήμα 4 - Σωστή θέση τοποθέτησης



Σχήμα 5 - Λανθασμένη θέση τοποθέτησης

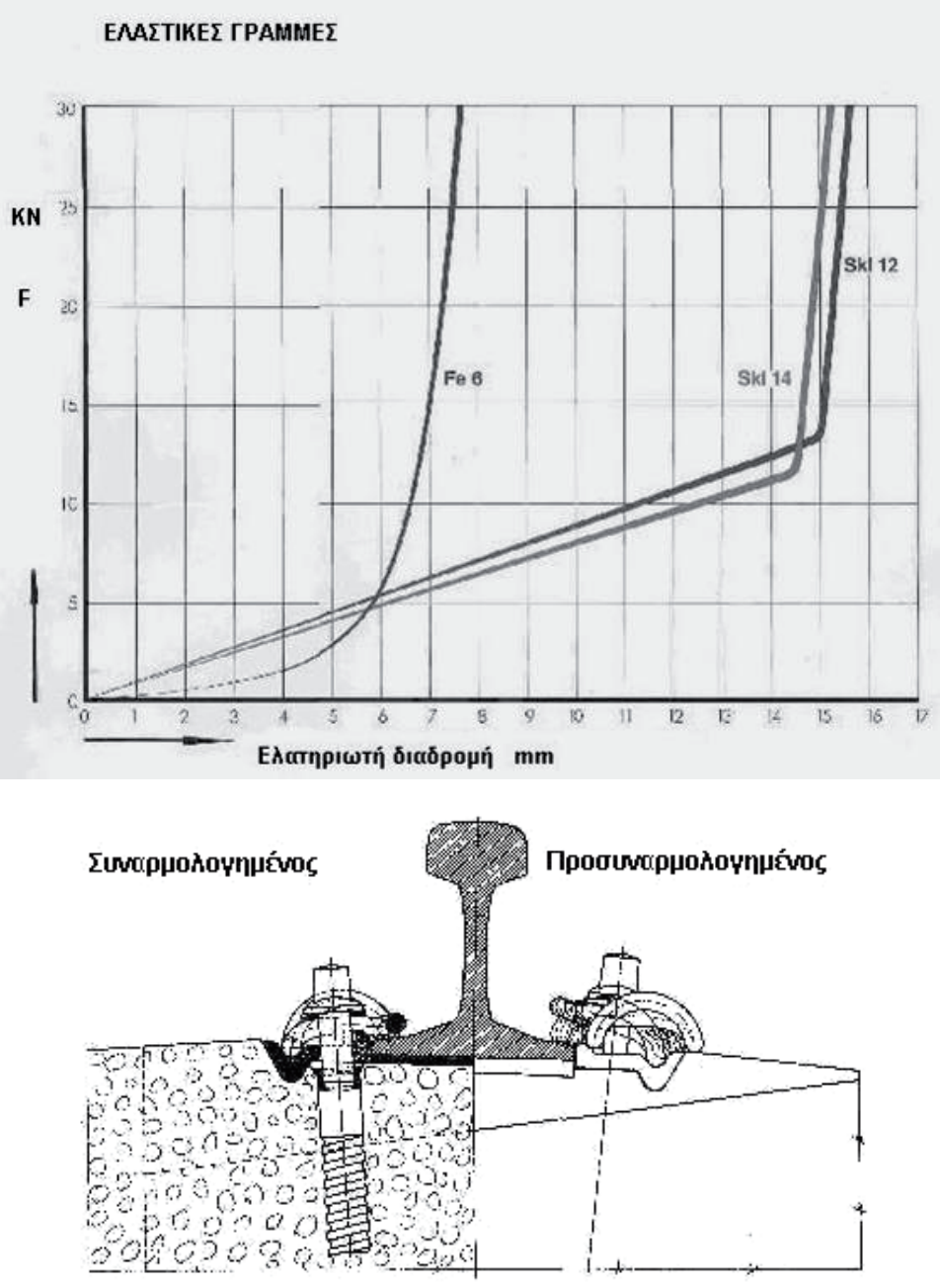
Με τα δύο ελεύθερα σκέλη του ελατηριωτού αγκυρίου επιτυγχάνεται μια συνεχής σύσφιγξη της σιδηροτροχιάς με δύναμη ≈ 11,5 KN και ελατηριωτή διαδρομή ≈ 14,5 mm ανά αγκύριο. Κατ’ αυτόν τον τρόπο, ο σύνδεσμος δεν χρειάζεται συντήρηση.

Οι κινήσεις ανατροπής της σιδηροτροχιάς αναλαμβάνονται και αποσβένονται μέσω του μεσαίου βρόγχου του αγκυρίου.

Η αντικατάσταση των σιδηροτροχιών και απελευθέρωση τάσεων στη σιδηροτροχιά διευκολύνονται μέσω ελεγχόμενου λυσίματος των ελικωτών.

Η σωστή θέση σύσφιγξης επιτυγχάνεται όταν ο μεσαίος βρόγχος αγγίζει μέσω σύσφιγξης του ελικωτού την πλαστική πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14 K. Προς τούτο απαιτείται μέγιστη ροπή σύσφιγξης 200Nm (βλέπε Σχήμα 4).

Ο έλεγχος θα γίνεται με ειδικό κανόνα.



Σχήμα 6 - Ελαστική γραμμή συνδέσμου SKL14 και τρόπος τοποθέτησής του

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος εάν οι σύνδεσμοι τύπου "W14" έχουν τοποθετηθεί στις θέσεις που καθορίζονται στη Μελέτη.
- Οπτικός έλεγχος των τοποθετημένων συνδέσμων.
- Δειγματοληπτικοί έλεγχοι σύσφιξης με δυναμόκλειδο για τη διαπίστωση ότι έχουν τηρηθεί οι οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους.
- Δειγματοληπτικοί έλεγχοι του διακένου (δεν θα υπερβαίνει το 0,5 mm).

Εάν διατυπωθούν μη συμμορφώσεις πρέπει να γίνεται επανέλεγχος και αποκατάσταση των συσφίξεων και των διακένων όλων των τοποθετημένων συνδέσμων.

Η εργασία παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων και ελεγθέντων κατά τα ανωτέρω συνδέσμων τύπου SKL14.

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και τα τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους πιθανούς κινδύνους, επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες:

- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι’ αυτό.

Ως προς τα μέτρα ασφαλείας, επισημαίνεται ότι έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 “Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής".

Βιβλιογραφία

[1] Οδηγία 2016/797 ΕΕ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Μαΐου 2016, σχετικά με τη διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.*

[2] Ν. 4632/2019 (ΦΕΚ Α 159 - 14.10.2019) - *Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2016/797, 2016/798 και 2016/2370 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και άλλες διατάξεις.*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1299/2014 *της Επιτροπής της 18ης Νοεμβρίου 2014 σχετικά με την τεχνική προδιαγραφή διαλειτουργικότητας για το υποσύστημα «υποδομή» του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.*

[4] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[5] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[6] Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20, *(«Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.).*

2021-05-21 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου "S"

Rail track insulated glued joints, type "S"

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Προεργασία για την κατασκευή Κ.Μ.Α. Τύπου "S".....

5.2 Κατασκευή κολλητού μονωτικού αρμού τύπου "S".....

5.3 Μέθοδος σκλήρυνσης της κεφαλής σιδηροτροχιάς για κολλητούς μονωτικούς αρμούς.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

6.1 Έλεγχοι κατά την κατασκευή.....

6.2 Έλεγχοι κατά την παραλαβή.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Παράρτημα Β (πληροφοριακο**)Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου "S"

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εφαρμογή κολλητών μονωτικών αρμών (Κ.Μ.Α.) τύπου "S" στις σιδηροδρομικές γραμμές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών πρέπει να έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

UIC 864-2	*Technical specification for the supply of steel track bolts - Τεχνικές*
UIC 864-4	*Technical Specification for the supply of fish-plates or sections for fish-plates made of rolled steel*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	*Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας –ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-1	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 1: Determination of longitudinal rail restraint -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Προσδιορισμός της διαμήκους αντίστασης σε ολίσθηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-4	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 4: Effect of repeated loading -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 4: Επίδραση της επαναλαμβανόμενης φόρτισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-5	*Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 5: Determination of electrical resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13231-1	*Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 1: Works on ballasted track - Plain line, switches and crossings -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 1: Εργασίες σε τροχιές με έρμα - Λειτουργική γραμμή, σύστημα βελόνων και διακλαδώσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-1	*Railway applications - Track - Rail - Part 1: Vignole railway rails 46 kg/m and above -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Σιδηροτροχιά - Μέρος 1: Σιδηροτροχιές Vignole σιδηροδρόμου μάζας 46 kg/m και πάνω.*

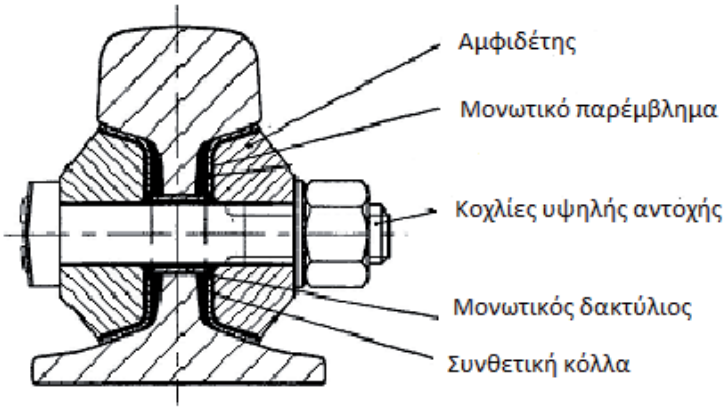
3 Όροι και ορισμοί

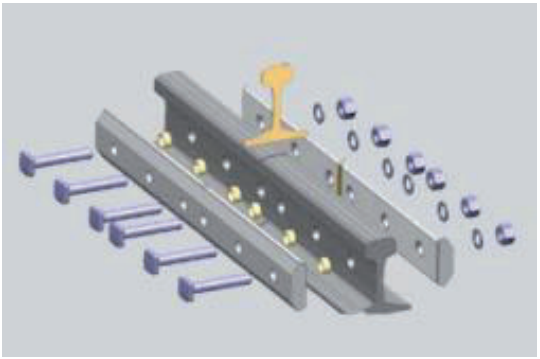
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου "S"

Οι γραμμές και οι αλλαγές πρέπει να έχουν επαρκή ηλεκτρική μόνωση μεταξύ των σιδηροτροχιών. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατασκευή μονωμένων τμημάτων γραμμής. Η Συνεχώς Συγκολλημένη Σιδηροτροχιά (Σ.Σ.Σ.) κόβεται κατά τμήματα και διακόπτεται η ηλεκτρική σύνδεση, με την τοποθέτηση κολλητών μονωτικών αρμών.







Σχήμα 1 - Κολλητός μονωτικός αρμός (Κ.Μ.Α.) Τύπου "S"

Για γραμμές, αλλαγές τροχιάς και διασταυρώσεις χρησιμοποιούνται Κ.Μ.Α. τύπων "S" και "ΜΤ". Οι Κ.Μ.Α. τύπου "S" κατασκευάζονται σε εργαστήρια, ενώ οι Κ.Μ.Α. τύπου ΜΤ επί της γραμμής.

3.2 Εξαρτήματα των Κ.Μ.Α. τύπου "S"

- 2 τεμάχια σιδηροτροχιάς (κουπόνια)
- 2 επίπεδοι αμφιδέτες
- 4 ή 6 κοχλίες αμφιδετών υψηλής αντοχής
- 4 ή 6 περικόχλια

- 4 ή 6 μονωτικοί δακτύλιοι
- 1 μονωτικό παρέμβλημα
- 2 τεμάχια μονωτική φόδρα
- 4 υαλονήματα
- Συνθετική κόλλα για πρόσφυση σε μεταλλικές επιφάνειες
- Μονωτικό μεταλλικό ένθετο μεταξύ των άκρων των σιδηροτροχιών πάχους 5/10 mm

4 Απαιτήσεις

Οι κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου "S" πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13674-1 (όσον αφορά τη σιδηροτροχιά), UIC 864-2 (όσον αφορά τους χαλύβδινους κοχλίες, UIC 864-4 (όσον αφορά τους αμφιδέτες) και να έχουν υποστεί τις προβλεπόμενες από τη Μελέτη και την παρούσα Προδιαγραφή δοκιμές.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού πρέπει να συντάσσει πρωτόκολλο παραλαβής, σύμφωνα με το Υπόδειγμα που δίδεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β της παρούσης Προδιαγραφής. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

Για την εγκατάσταση των Κ.Μ.Α. ισχύουν γενικά οι διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13231-1: "Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Αποδοχή εργασιών - Μέρος 1: Εργασίες σε τροχιές με έρμα – Απλή γραμμή, αλλαγές και διασταυρώσεις"

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασία για την κατασκευή Κ.Μ.Α. Τύπου "S"

- Οι σιδηροτροχιές τύπου 54Ε1 επί των οποίων προβλέπεται η εγκατάσταση Κ.Μ.Α. πρέπει να υφίστανται σκλήρυνση της επιφάνειας κύλισης στη θέση των Κ.Μ.Α. πριν από τη τομή τους. Δειγματοληπτικός έλεγχος επιτυχίας της σκλήρυνσης πρέπει να γίνεται ανά 20 Κ.Μ.Α

- Οι σιδηροτροχιές αυτές κόβονται στο μέσο με πριόνι ή δίσκο κοπής. Η κεφαλή, η ψυχή και το πέλμα των σιδηροτροχιών στη θέση του Κ.Μ.Α. καθαρίζονται από τα γρέζια. Η απόσταση της τομής από τον αμέσως επόμενο αρμό ή τη συγκόλληση πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2,0 m ή τουλάχιστον από τρία σημεία (στρωτήρες) στήριξης της σιδηροτροχιάς.

- Για τους Κ.Μ.Α. "S" και "MT" πρέπει να δημιουργείται διάκενο 4 mm για την τοποθέτηση του μονωτικού παρεμβλήματος.

- Οι οπές πρέπει να ανοίγονται με οδηγό (schablone, βλέπε Σχήμα 2) και ειδικό τρυπάνι (κοντίλι) που ταυτόχρονα καθαρίζει την οπή από τις ανωμαλίες της επιφάνειας διάτρησης, οι οποίες μπορεί να αποτελέσουν απαρχή δημιουργίας ακτινωτών ρωγμών στην οπή.



Σχήμα 2 - Οδηγός για τη διάνοιξη των οπών κοχλίωσης του Κ.Μ.Α.

- Εάν υπάρχουν σημάνσεις εξέλασης στην περιοχή της αμφίδεσης αυτές πρέπει να αποξύνονται.
- Όλες οι επιφάνειες σιδηροτροχιάς και αμφιδέτη που θα έλθουν σε επαφή με την κόλλα θα είναι:
  - Γυαλισμένες
  - καθαρές από λίπη και σκόνες
  - απολύτως στεγνές

Γυαλισμένες επιφάνειες επιτυγχάνονται στο μεν εργαστήριο με αμμοβολή, στη δε γραμμή με ειδικό λειαντικό μηχάνημα και ειδικούς τροχούς λείανσης. Κατά τη λείανση πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην υποστεί ζημιές και το μονωτικό παρέμβλημα.

5.2 Κατασκευή κολλητού μονωτικού αρμού τύπου "S"

5.2.1 Μεταλλική κόλλα

Η μεταλλική κόλλα αποτελείται από δύο στοιχεία, το κολλητικό και το σκληρυντικό. Τα δύο αυτά στοιχεία πρέπει λίγο πριν τη χρησιμοποίηση τους να αναμιχθούν καλά.

Αφού αναμειχθεί η μεταλλική κόλλα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μέσα στο χρονικό διάστημα που ορίζει ο παραγωγός αυτής και σε θερμοκρασία +20 έως +25 °C. Για την επίτευξη της θερμοκρασίας αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ζεστό νερό μέσα στο οποίο μπαίνει το δοχείο με το μίγμα της μεταλλικής κόλλας.

5.2.2 Σειρά εργασίας κατασκευής του Κ.Μ.Α. τύπου "S"

Παρακάτω περιγράφεται η σειρά εργασίας κατασκευής του Κ.Μ.Α. τύπου "S".

- Τοποθέτηση μονωτικού παρεμβλήματος και τακτοποίηση των άκρων των σιδηροτροχιών (με τη βοήθεια μεταλλικής ρήγας) καθ' ύψος και ευθυγράμμισή τους.
- Εισαγωγή των μονωτικών δακτυλίων.
- Τοποθέτηση του επίπεδου αμφιδέτη σε βοηθητικό ειδικό εργαλείο με 4 σταθερούς πείρους και επάλειψη με χονδρό πάχος κόλλας της καθαρισμένης (γυαλισμένης) επιφάνειας αυτού με τη βοήθεια ενός στεγνού πινέλου.
- Τοποθέτηση των υαλονημάτων πάνω στη μαλακή κόλλα.
- Επάλειψη εσωτερικά της μονωτικής φόδρας με χονδρή στρώση κόλλας και τοποθέτηση αυτής πάνω στα υαλονήματα και πάνω στον αμφιδέτη.
- Εξωτερική επάλειψη της μονωτικής φόδρας επίσης με χονδρή στρώση κόλλας και τοποθέτηση πάνω στην κόλλα των υαλονημάτων.

- Επάλειψη των γυαλισμένων μερών του αμφιδέτη με χονδρή στρώση κόλλας.
- Ταυτόχρονη τοποθέτηση των δύο προετοιμασμένων αμφιδετών.
- Καθάρισμα και λάδωμα του σπειρώματος των βλήτρων αμφιδετών HV.
- Τοποθέτηση των βλήτρων αμφιδετών HV.
- Τοποθέτηση των ροδελλών και βίδωμα των περικοχλίων κρατώντας σταθερό το βλήτρο με κόντρα κλειδί.
- Πρώτα σφίγγονται τα δύο εσωτερικά περικόχλια και μετά τα δύο εξωτερικά, εναλλάξ.
- Μετά κατά τον ίδιο τρόπο (με δυναμόκλειδο) σφίγγονται τα περικόχλια με ροπή 0,9 kNm.
- Τα ξεχειλώματα των υαλονημάτων επαλείφονται με κόλλα για να παρεμποδιστεί η είσοδος υγρασίας και απομακρύνεται η υπερχείλιση της κόλλας.
- Μετά από 30 λεπτά επαναλαμβάνεται ως ανωτέρω η σύσφιγξη των βλήτρων αμφιδετών.

5.2.3 Σκλήρυνση του Κ.Μ.Α.

Για τη σκλήρυνση του Κ.Μ.Α. τύπου "S" απαιτούνται 24 ώρες παραμονής του σε χώρο καθαρό με θερμοκρασία δωματίου και προστατευμένο από την υγρασία.

5.3 Μέθοδος σκλήρυνσης της κεφαλής σιδηροτροχιάς για κολλητούς μονωτικούς αρμούς

Για την κατασκευή ενός μονωτικού αρμού με σκληρυμένη την επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς (40 - 50 mm εκατέρωθεν του αρμού) πρέπει πρώτα να προηγηθεί η θερμική επεξεργασία και μετά στο κέντρο αυτής να γίνει η τομή της σιδηροτροχιάς.

Η διάτρηση των οπών αμφίδεσης μπορεί να προηγηθεί της σκλήρυνσης ενώ η τομή καθώς και ο μηχανικός καθαρισμός (αμμοβολή) των αμφιδετών και της ψυχής της σιδηροτροχιάς γίνεται μετά τη σκλήρυνση. Στρωμένοι - κομμένοι μονωτικοί αρμοί δεν μπορούν πλέον να σκληρυνθούν.

Με τη μέθοδο αυτή, που είναι κατάλληλη για σιδηροτροχιές ποιότητας 54Ε1, επιτυγχάνεται επί της επιφάνειας κύλισης της σιδηροτροχιάς μια λεπτόκοκκη περλιτική μορφή με αυξημένη αντίσταση στη φθορά λόγω τριβής.

Η διοχέτευση της αναγκαίας θερμότητας επιτυγχάνεται με ειδικό ρυθμιζόμενο καυστήρα ο οποίος λειτουργεί με προπάνιο και οξυγόνο.

Το φλόγιστρο τοποθετείται παράλληλα προς τον άξονα της σιδηροτροχιάς ώστε η φλόγα να καλύψει μεγαλύτερη περιοχή. Στα δύο άκρα του φλόγιστρου υπάρχει από ένα βοηθητικό φλόγιστρο με μεγαλύτερο ύψος από το κυρίως φλόγιστρο. Τα φλόγιστρα αυτά έχουν σκοπό να προκαλούν μειωμένη θέρμανση των εκατέρωθεν της σκληρυνόμενης περιοχής τμημάτων (προφανώς με τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνεται ομαλοποίηση).

Η μετατροπή σε οστενίτη (θέρμανση 800 - 950 ºC) της επιφάνειας κύλισης της σιδηροτροχιάς (χρώμα μελιτζανί) επιτυγχάνεται με κάθετη διοχέτευση της φλόγας απ' ευθείας επί της επιφανείας κύλισης.

Η απαιτούμενη γρήγορη ψύξη από τη θερμοκρασία μετατροπής σε οστενίτη πρέπει να επιτευχθεί στον αέρα και βαθμιαία χωρίς χρήση βεβιασμένης ψύξης. Η ψύξη της θερμασμένης επιφάνειας κύλισης επιτυγχάνεται με αποβολή της θερμοκρασίας από την ίδια τη σιδηροτροχιά.

5.3.1 Πορεία εργασίας

Οι πιέσεις λειτουργίας του καυστήρα είναι 1,5 bar για το προπάνιο και 5 bar για το οξυγόνο. Πρέπει να ρυθμίζεται η φλόγα ούτως ώστε ο πυρήνας της, μπλε φλόγα, να έχει μέγεθος 12 mm. Για θερμοκρασίες εργασίας μικρότερες των + 10 ºC απαιτείται σύνδεση 2 φιαλών προπανίου ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής ροή προπανίου.

Η ακριβής θέση του καυστήρα επί της σιδηροτροχιάς επιτυγχάνεται και ρυθμίζεται από την ειδική για κάθε σιδηροτροχιά βάση αυτού.

Πρέπει επίσης να προσεχθεί ώστε η φλόγα που διαφεύγει από την επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς κάτω από το προστατευτικό κέλυφος του φλόγιστρου να είναι συμμετρική προς τα δεξιά και αριστερά της κεφαλής της σιδηροτροχιάς.

Για τη γρήγορη διοχέτευση της αναγκαίας θερμοκρασίας είναι απαραίτητη η σταθερή απόσταση φλόγιστρου και επιφάνειας κύλισης. Η απόσταση αυτή (κεφαλής φλόγιστρου και άνω επιφάνειας σιδηροτροχιάς) πρέπει να είναι 15 mm. Αυτή επιτυγχάνεται με ρύθμιση της ειδικής βάσης τοποθέτησης του καυστήρα.

Η τομή της σιδηροτροχιάς γίνεται σε χρόνο όχι μικρότερο από 15 λεπτά μετά το πέρας της θέρμανσης και στο κέντρο της σκληρυμένης επιφάνειας.

Κατά τη διάρκεια αυτού του 15λέπτου μπορεί να γίνει διάτρηση των οπών.

Πρέπει να προσεχθούν τα εξής:

α) Η διάρκεια της θέρμανσης να είναι ακριβώς 60 sec και ο ειδικός καυστήρας να έχει ρυθμιστεί έτσι ώστε ο πυρήνας της φλόγας να έχει μήκος 12 mm.

β) Το κόψιμο της σιδηροτροχιάς στο μέσο της σκληρυμένης επιφάνειας δεν πρέπει να γίνει νωρίτερα από 15 λεπτά μετά το τέλος της σκλήρυνσης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ακριβής εφαρμογή της εν λόγω μεθόδου εγγυάται αύξηση της σκληρότητας της επιφάνειας κύλισης σιδηροτροχιάς κατά 50 HB περίπου χωρίς παρουσίαση προβλημάτων σε σιδηροτροχιές ποιότητας 54E1. Η επιτυγχανόμενη τελική σκληρότητα θεωρείται επαρκής.

5.3.2 Οι απαιτούμενες συσκευές

- Ειδικός καυστήρας με τη βάση του
- Ειδική διάταξη σύσφιγξης πάνω στη σιδηροτροχιά για όλους τους τύπους σιδηροτροχιών στην οποία πρέπει να εφαρμόζεται η βάση του καυστήρα.
- Χρονόμετρο

5.3.3 Μέτρα προστασίας κατά τη μεταφορά του έτοιμου Κ.Μ.Α.

Ο έτοιμος Κ.Μ.Α. λόγω του μεγάλου βάρους του (μήκος σιδηροτροχιάς 12 m) χρειάζεται ιδιαίτερη φροντίδα και προσοχή στη μετακίνηση του, τόσο κατά τη στρώση όσο και κατά την εναποθήκευση του.

Δεν επιτρέπεται ο Κ.Μ.Α. να ανασηκώνεται στο ένα άκρο του και να σύρεται, ούτε να σηκώνεται με γερανό αναρτημένος από ένα σημείο, διότι υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τόσο της μονωτικής όσο και της δυναμικής του ικανότητας.

Η μετακίνηση των Κ.Μ.Α. πρέπει να γίνεται πάντοτε με γερανό και δοκό (διασκευασμένη σιδηροτροχιά) με δύο αρπάγες σε μεταξύ τους απόσταση 1,50 έως 2,0 m. Οι δύο αρπάγες θα πρέπει να εφαρμόσουν στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς του Κ.Μ.Α. σε συμμετρική απόσταση από τη θέση του αρμού και στη συνέχεια να ακολουθήσει η ανύψωση του Κ.Μ.Α. από τον γερανό. Έτσι επιτυγχάνεται η χωρίς κίνδυνο καταστροφής του Κ.Μ.Α. μετακίνηση του με ανάρτηση σε δύο συμμετρικές ως προς τον αρμό θέσεις.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχοι κατά την κατασκευή

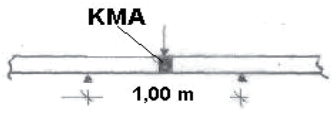
Επειδή η στρώση των Κ.Μ.Α. πάνω στη γραμμή δεν απαιτεί καμία ιδιαιτερότητα (στρώνονται ακόμη και στο μέσον δύο στρωτήρων) για την παραλαβή τους, πρέπει να έχουν υποστεί τους παρακάτω ελέγχους:

6.1.1 Έλεγχος σε δυναμική φόρτιση

Ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-4: "Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 4: Επίδραση της επαναλαμβανόμενης φόρτισης".

Ο Κ.Μ.Α. εδράζεται σε απόσταση 1 m (σχήμα 3) και καταπονείται με εναλλακτική φόρτιση (δοκιμή επαναλαμβανόμενων φορτίσεων) 15 έως 200 kN και με συχνότητα εναλλαγής 500 φορτίσεις/min και πρέπει να αντέξει σε 5.000.000 εναλλαγές φόρτισης χωρίς την εμφάνιση σφαλμάτων.

Για κάθε 500 Κ.Μ.Α. της τρέχουσας παραγωγής λαμβάνεται ένα τεμάχιο και δοκιμάζεται κάτω από δυναμική φόρτιση. Εάν τα αποτελέσματα της δοκιμής δεν είναι ικανοποιητικά η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε ένα ακόμη Κ.Μ.Α.. Εάν αποτύχει και η δεύτερη δοκιμή τότε αποφασίζει ο Διαχειριστής Υποδομής (Δ.Υ.) για τα περαιτέρω.



Σχήμα 3 - Υποβολή Κ.Μ.Α σε δυναμική φόρτιση

6.1.2 Έλεγχος σε εφελκυσμό

Ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-1: "Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Προσδιορισμός της διαμήκους αντίστασης σε ολίσθηση".

Κατά τον έλεγχο σε εφελκυσμό του δοκιμίου κατά μήκος αυτού με δύναμη εφελκυσμού 1500 kN δεν πρέπει να παραμείνουν παραμορφώσεις στην περιοχή των Κ.Μ.Α.

Με τους δύο αυτούς ελέγχους (εφελκυσμού και δυναμικής φόρτισης) ελέγχεται εκτός από την αντοχή του έτοιμου Κ.Μ.Α. και η αντοχή των υλικών που τον συνθέτουν όπως αμφιδέτες, βλήτρα αμφιδετών κ.λ.π.

Ένας τρίτος Κ.Μ.Α. τοποθετείται σε Σ.Σ.Σ. ως αιωρούμενος αρμός μεταξύ δύο στρωτήρων και παρακολουθείται κατά τη διάρκεια δύο χειμερινών περιόδων.

6.2 Έλεγχοι κατά την παραλαβή

6.2.1 Ηλεκτρική αντίσταση (κατά την παραλαβή γίνεται σε όλους τους αρμούς)

Ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13146-5 "Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης".

Η ηλεκτρική αντίσταση της γραμμής με κυκλώματα γραμμής δεν πρέπει να είναι μικρότερη από:

- 70 Ω σε μονωμένη σιδηροτροχιά μήκους 30 m
- 50 Ω σε μονωμένη σιδηροτροχιά μήκους 45 m
- 1,5/S Ω σε μεγαλύτερα μονωμένα τμήματα γραμμής μήκους S σε km

Για να επιτευχθούν τα παραπάνω θα πρέπει σε κατάσταση χωρίς υγρασία, η ηλεκτρική αντίσταση των Κ.Μ.Α., εκτός γραμμής να είναι ≥ των 30 ΜΩ. Ενώ αντιθέτως σε κατάσταση πλήρους υγρασίας των Κ.Μ.Α., η ηλεκτρική αντίσταση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τα 1000 Ω.

Οι παραπάνω έλεγχοι επαναλαμβάνονται σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν νέα υλικά των οποίων η ποιότητα δεν έχει ελεγχθεί.

6.2.2 Άλλοι έλεγχοι

Οι Κ.Μ.Α. θα ελέγχονται κατά την παραλαβή τους και:

- Ως προς την ευθυγραμμία (σε μήκος 1 m επιτρέπεται απόκλιση 0,2 mm)
- Ως προς το φινίρισμα
- Ως προς τη σύσφιξη των βλήτρων αμφιδετών (δειγματοληπτικά) κ.λπ.

Τέλος επισημαίνονται τα παρακάτω:

α. Επειδή οι Κ.Μ.Α. τύπου S παρουσιάζουν κάποια ευαισθησία στην υγρασία και στη θερμοκρασία, πρέπει τόσο κατά την κατασκευή τους όσο και μέχρι τη σκλήρυνση τους (24 ώρες περίπου) να βρίσκονται σε χώρους χωρίς υγρασία και σε θερμοκρασία Τ=20 - 25 °C.

β. Πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα ο τρόπος σύσφιγξης των HV βλήτρων αμφιδετών υψηλής αντοχής. Στην αρχή γίνεται σύσφιξη των δύο εσωτερικών βλήτρων εναλλάξ μέχρι να επιτευχθεί ροπή 0,9 kNm και στη συνέχεια συσφίγγονται επίσης εναλλάξ με την ίδια ροπή τα δύο εξωτερικά βλήτρα.

γ. Μετά από 30 min να γίνεται η τελική σύσφιξη κατά τον ίδιο τρόπο προς αντιμετώπιση και της τυχόν εμφάνισης ερπυσμού.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων και ελεγθέντων κατά τα ανωτέρω Κ.Μ.Α. τύπου "S".

Στην ως άνω επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους πιθανούς κινδύνους, επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με όχημα ανατροπής.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν πρέπει να εξουσιοδοτείται γι’ αυτό.

Ως προς τα μέτρα ασφαλείας, επισημαίνεται ότι έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 “Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής".

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών

Έργο: .....

.....

Ημερομηνία παραλαβής: .....

Περιγραφή υλικού .....:.....

.....

Κωδικός Προτύπου .....:.....

Εργοστάσιο παραγωγής: .....

Εργοστασιακός τύπος: .....

Ημερομηνία παραγωγής: .....

Παρτίδα παραγωγής: .....

Τηρούμενες Προδιαγραφές του υλικού

.....

.....

.....

Παρατηρήσεις κατά την παραλαβή:

.....

.....

.....

.....

.....

Ο Υπεύθυνος Παραλαβής:

.....

Βιβλιογραφία

[1] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[2] *Π.Δ. 17/96 - Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[3] *Κανονισμός Ασφαλούς Εργασίας Προσωπικού Υποδομής Ε_14.01.20 («Εγχειρίδιο ασφαλούς εργασίας προσωπικού υποδομής» που τέθηκε σε ισχύ από 01-04-08 με την υπ΄αριθμ.ΥΥΑΕ/6098704/14-03-2008 Απόφαση του Διευθύνοντος Συμβούλου της ΕΔΙΣΥ Α.Ε.).*

[4] Οδηγία 2016/797 ΕΕ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Μαΐου 2016, σχετικά με τη διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης*

[5] Ν. 4632/2019 - (ΦΕΚ Α 159 - 14.10.2019) Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2016/797, 2016/798 και 2016/2370 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και άλλες διατάξεις

[6] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1299/2014, *της Επιτροπής της 18ης Νοεμβρίου 2014 σχετικά με την τεχνική προδιαγραφή διαλειτουργικότητας για το υποσύστημα «υποδομή» του σιδηροδρομικού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.*

2021-04-16 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων

Ditch and channel excavations

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00 εγκρίθηκε την 2021-04-16 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

5.2 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

5.3 Έλεγχος των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων

5.4 Αναπετάσεις

5.5 Διαλογή και διάθεση προϊόντων εκσκαφής

5.6 Αντιστηρίξεις

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Εκσκαφές

7.2 Μόρφωση επιφανειών για επένδυση

7.3 Περιεχόμενο των επιμετρουμένων μονάδων εργασιών

7.4 Μεταφορά προϊόντων εκσκαφών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό)**Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εκσκαφές νέων τάφρων και διωρύγων καθώς και για τη διαπλάτυνση υφισταμένων τάφρων αποχέτευσης - αποστράγγισης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 *Removal of the top layer of the soil -- Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 *Dealing with public networks during excavation works -- Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 *General excavations for Road and hydraulic works -- Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 *Surplus excavation materials and dump sites management -- Διαχείριση προϊόντων εκσκαφών - αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 *Work-site water pumping -- Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 *Wastewater and sludge pumping -- Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 *Dewatering with well points -- Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points*.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Χαλαρά εδάφη

μη συνεκτικά, συμπιεστά ή οργανικά εδάφη

3.2 Γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη

μη χαλαρά εδάφη, για την εκσκαφή των οποίων δεν απαιτείται χρήση κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες) ή εκρηκτικών.

3.3 Βραχώδη εδάφη:

εδάφη για την εκσκαφή των οποίων χρήση κρουστικού εξοπλισμού ή/και εκρηκτικών (όταν υπάρχει η δυνατότητα αυτή).

4 Απαιτήσεις

Τα ακατάλληλα υλικά που προκύπτουν από τον καθαρισμό, την αποψίλωση (εκρίζωση, την κοπή δένδρων, κορμών κ.λπ.) και από τις καθαιρέσεις (κατεδάφιση κτιρίων, ερειπίων, φρακτών και παλαιών οδοστρωμάτων), πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή του έργου πριν από την έναρξη των χωματουργικών εργασιών, σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στους Περιβαλλοντικούς Όρους και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει επίσης να λαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες άδειες από τις Αρμόδιες Αρχές.

Τα προϊόντα της απομάκρυνσης του επιφανειακού στρώματος φυτικής γης πρέπει να μεταφέρονται εκτός της ζώνης κατάληψης των έργων ή να αποτίθενται για περαιτέρω διάθεση. Απαγορεύεται η χρησιμοποίησή τους για την κατασκευή αναχωμάτων ή επιχωμάτων.

Οι εκσκαφές πρέπει να γίνονται με κατάλληλα μέσα της επιλογής του Αναδόχου, κατά τρόπο ώστε οι τελικές διαστάσεις των ορυγμάτων μετά τη μόρφωσή τους, να ανταποκρίνονται στην προβλεπόμενη από τη Μελέτη διατομή.

Όταν η εκτέλεση των εκσκαφών σε βραχώδες έδαφος γίνεται με χρήση εκρηκτικών, πρέπει να λαμβάνεται η απαιτούμενη άδεια και να εφαρμόζονται τα μέτρα ασφαλείας ,σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις..

Επισημαίνεται ότι προκειμένου να γίνει χρήση εκρηκτικών πρέπει να διασφαλίζεται ότι δεν θα προκληθούν ζημιές σε παρακείμενες κατασκευές, δεν θα δημιουργηθούν υπερεκσκαφές και δεν θα επηρεαστεί η ευστάθεια του παραμένοντος βραχώδους σχηματισμού.

Τα παραπάνω πρέπει να τεκμηριώσει ο Ανάδοχος με σχετική έκθεση μεθοδολογίας που θα υποβάλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην αποφυγή υπερεκσκαφών, ιδιαίτερα δε στις θέσεις που προβλέπεται επένδυση των επιφανειών με σκυρόδεμα.

Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση εκσκαφών πέραν των θεωρητικών γραμμών της Μελέτης, οι οποίες πραγματοποιούνται χωρίς σχετική προς τούτο εντολή, η Αρμόδια Αρχή πρέπει να απαιτήσει την επαναπλήρωση της πλεονάζουσας διατομής του ορύγματος με τρόπο που η ίδια θα καθορίσει (π.χ. πλήρωση με προϊόντα εκσκαφών ή θραυστά υλικά και συμπύκνωση ή πλήρωση με σκυρόδεμα)

Σε κάθε περίπτωση οι εκσκαφές πρέπει να εκτελούνται έτσι ώστε να μην επέρχεται η χαλάρωση ή η μείωση της αντοχής του παραμένοντος εδαφικού υλικού.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Προκειμένου να αρχίσει η εκτέλεση των εκσκαφών τάφρων και διωρύγων πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τα ακόλουθα:

- Αποτύπωση του εδάφους, οριοθέτηση του χώρου κατάληψης, χαράξεις και έλεγχος συμφωνίας με τα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στοιχεία της Μελέτης.
- Έρευνα για τυχόν ύπαρξη δικτύων στη ζώνη εκτέλεσης των εκσκαφών ή δίπλα σε αυτές και σχετικές ενέργειες σύμφωνα με τη Μελέτη και με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.
- Κοπή και εκρίζωση κάθε είδους δένδρων ή θάμνων και διαχείριση προϊόντων, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00.
- Αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος της φυτικής γης και διαχείριση προϊόντων σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00.
- Κατεδάφιση τυχόν υπαρχόντων κτισμάτων ή λοιπών κατασκευών σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00.

- Καθαίρεση ασφαλτικών και λοιπών οδοστρωμάτων εφόσον είναι στο εύρος κατάληψης των έργων.
- Έλεγχος επιφανειακών υδάτων, υποβιβασμός υπογείου ορίζοντα, εφ’ όσον απαιτείται για λόγους ασφαλείας και δυνατότητας έναρξης εκσκαφών.

5.2 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

Η επιφάνεια του πυθμένα και των πρανών των τάφρων και των διωρύγων πρέπει να διαμορφώνεται σύμφωνα με τις θεωρητικές γραμμές της Μελέτης έτσι ώστε μετά την ολοκλήρωση των εξομαλυντικών στρώσεων ή στρώσεων έδρασης πορώδους σκυροδέματος ή σκυροδέματος επενδύσεων να προκύπτει η προβλεπόμενη υδραυλική διατομή.

Τα παραπάνω έχουν εφαρμογή και στις θέσεις συμπαγών βραχωδών σχηματισμών. Επισημαίνεται ότι απαγορεύονται γενικώς οι βραχώδεις προεξοχές εντός των θεωρητικών γραμμών της διατομής (επενδεδυμένης ή ανεπένδυτης)

Οι γεωμετρικές ανοχές των επιφανειών μετά τη μόρφωσή τους, κατά την κάθετο στις γραμμές της διατομής, καθορίζονται ως εξής:

(α) Διατομές που θα παραμείνουν ανεπένδυτες

± 0,02 m σε γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη

± 0,05 m σε βραχώδη εδάφη.

(β) Διατομές που προβλέπεται να επενδυθούν

± 0,01 m για διώρυγες πλάτους στέψης έως 3,0 m

± 0,02 m για διώρυγες μεγαλύτερου πλάτους στέψης

± 0,04 m στην περίπτωση εκσκαφών σε βραχώδες έδαφος

Όταν οι διώρυγες εδράζονται σε γαιώδες έδαφος είναι υποχρεωτική η διάστρωση εξομαλυντικής στρώσης καθαριότητας από σκυρόδεμα C 8/12 ελαχίστου πάχους 0,10 m.

Στις θέσεις που προβλέπεται ή απαιτείται η εφαρμογή αντιστηρίξεων (περιπτώσεις ορυγμάτων κατασκευής διωρύγων με κατακόρυφα ή μεγάλης κλίσεις πρανή), οι παρειές του ορύγματος πρέπει να εξομαλύνονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η καλή επαφή επ' αυτών των μέσων αντιστήριξης..

5.3 Έλεγχος των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων

Οι εκσκαφές μπορεί να εκτελούνται είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ, εκτός εάν η Αρμόδια Αρχή δώσει εντολή εκτέλεσής τους μόνον εν ξηρώ.

Οι εντός των ορυγμάτων κατασκευές γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ελέγχου, τόσο των επιφανειακών νερών, ώστε να μην εισέρχονται εντός του ορύγματος, όσο και της ροής των υπογείων νερών ώστε να καθοδηγούνται στους φυσικούς αποδέκτες

Τέτοια μέτρα, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, είναι:

- Αναχαίτιση ή/και διόδευση των επιφανειακών απορροών
- Προφύλαξη των γειτονικών ιδιοκτησιών και του ορύγματος με προσωρινά έργα καθοδήγησης των επιφανειακών νερών στον πλησιέστερο αποδέκτη (π.χ. με τάφρους, αναχώματα εκτροπής) κατά τρόπο που να μην δημιουργείται πρόβλημα απορροής ομβρίων της ευρύτερης ζώνης και να μην θίγεται η ασφάλεια και η προσπελασιμότητα των ιδιοκτησιών.
- Αποστράγγιση της επιφάνειας εκσκαφής ώστε να εξασφαλίζεται η εν ξηρώ εργασία και να αποφεύγεται η διάβρωση του εδάφους.

- Μέτρα πρέπει επίσης να λαμβάνονται για την αποφυγή του διαποτισμού του ορύγματος από υπόγεια νερά.

Ο προγραμματισμός της εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να γίνεται έτσι ώστε τα επιφανειακά νερά να καθοδηγούνται με φυσική ροή στους αποδέκτες για να αποφευχθούν οι αντλήσεις (οι εκσκαφές τάφρων πρέπει να γίνονται από τα κατάντη (αποδέκτης) προς τα ανάντη).

Σε ειδικές περιπτώσεις εκσκαφών διωρύγων ή τμημάτων αυτών, που κατά τον χρόνο εκτέλεσης των εργασιών δεν είναι δυνατή η διόδευση των νερών σε φυσικό αποδέκτη, τα υπόγεια νερά πρέπει να αντλούνται και να οδηγούνται μέσω τάφρων ή σωληνώσεων σε φυσικό αποδέκτη, σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00, μετά από αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου και σχετική έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Κατά τις αντλήσεις αυτές πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή φαινομένων διασωλήνωσης (“piping”) και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν παρακείμενες κατασκευές.

Οι αντλήσεις πρέπει να διαρκούν όσο απαιτεί η ολοκλήρωση αυτοτελούς τμήματος του Έργου υπό ελεγχόμενες συνθήκες και η διενέργεια των προβλεπομένων ελέγχων ποιότητας από την Αρμόδια Αρχή..

Επισημαίνεται ότι για την απάντληση υδάτων σε φυσικό αποδέκτη, μπορεί να απαιτείται αδειοδότηση από κάποια τοπική Αρχή.

Επισημαίνεται επίσης ότι ο πλημμελής έλεγχος των υδάτων και η εξ αυτού πρόκληση ζημιάς σε τμήμα του έργου θεωρείται κακοτεχνία.

5.4 Αναπετάσεις

Οι αναπετάσεις γίνονται με μηχανικά μέσα, με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση. Κατά την αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής πρέπει να αφεθεί κατάλληλος χώρος, τουλάχιστον 0,60 m από το χείλος της τάφρου για την κυκλοφορία των εργατοτεχνιτών και την ασφάλειά τους.

Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για επανεπιχώσεις, μπορεί να αποτεθούν προσωρινά εντός της ζώνης κατάληψης του έργου.

5.5 Διαλογή και διάθεση προϊόντων εκσκαφής

Όταν προβλέπεται η αξιοποίηση μέρους των προϊόντων εκσκαφών, πρέπει να γίνεται διαλογή τους σε κατάλληλα και ακατάλληλα προς χρήση.

Τα προϊόντα εκσκαφών, ανάλογα με τη φύση τους και τις ανάγκες του Έργου, μπορεί να αξιοποιηθούν γενικώς για επιχώσεις και αναχώματα, ενώ τα βραχώδη και για λιθοσύντριμμα, λιθορριπές προστασίας ή/και παραγωγή αδρανών.

Τα πλεονάζοντα_ή ακατάλληλα για την επανεπίχωση ορυγμάτων (ή άλλες χρήσεις στο Έργο) προϊόντα εκσκαφών πρέπει να μεταφέρονται άμεσα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου.

5.6 Αντιστηρίξεις

Σκάμματα με κατακόρυφα πρανή και βάθος μεγαλύτερο από 1,25 m, μέσα στα οποία προβλέπεται στην συνέχεια να εκτελούνται εργασίες από προσωπικό, θα αντιστηρίζονται και σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας των εργαζομένων σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στις διατάξεις ασφάλειας.

Γενικά στις θέσεις ασταθών εδαφών πρέπει να γίνεται η επιβαλλόμενη από τις συνθήκες, κατάλληλη και ασφαλής αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης, τις τυπικές διατομές και τις σχετικές προδιαγραφές των ειδικών αυτών εργασιών αυτών ή/και τις οδηγίες του κατασκευαστή (σε περίπτωση χρήσης ειδικής μορφής μεταλλοτύπων)..

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Για να γίνει αποδεκτή ως περαιωμένη η εργασία, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, πρέπει να ικανοποιούνται οι κατωτέρω προϋποθέσεις:

- Κατά τον έλεγχο της κλίσης και της στάθμης πυθμένα δεν πρέπει να διαπιστώνονται αποκλίσεις έναντι της Μελέτης μεγαλύτερες των καθοριζομένων στην 5.2 της παρούσας.

- Οι τελικές διαστάσεις των διατομών της εκσκαφής πρέπει να είναι σύμφωνες με τη Μελέτη. Εκσκαφή με διαστάσεις μικρότερες από τις προβλεπόμενες στη Μελέτη δεν θεωρείται περαιωμένη εργασία και δεν παραλαμβάνεται.

- Πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η μόρφωση του πυθμένα και των παρειών και οι ανοχές της να μην υπερβαίνουν τις τιμές που καθορίζονται στην 5.2 της παρούσας.

- Όλα τα θέματα που σχετίζονται με τον έλεγχο των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων πρέπει να έχουν διεκπεραιωθεί σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην 5.3 της παρούσας.

- Πρέπει να έχουν απομακρυνθεί τα ακατάλληλα ή πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών και να έχουν διατεθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Εάν διαπιστωθούν μικρότερες από τις προβλεπόμενες από τη Μελέτη διατομές, εναπόκειται στην Αρμόδια Αρχή να τις αποδεχθεί ως έχουν, αν αποδειχτεί ότι είναι υδραυλικά επαρκείς, ή να δώσει στον Ανάδοχο εντολή διεύρυνσής τους.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Εκσκαφές

Η επιμέτρηση γίνεται σε m^3 όγκου εκσκαφής σύμφωνα με τις Γραμμές Θεωρητικής Εκσκαφής (ΓΘΕ) της τυπικής διατομής της Μελέτης, ή τις γραμμές που έχει εγκρίνει προς εφαρμογή η Αρμόδια Αρχή (π.χ. αλλαγή κλίσης πρανών).

Τμήματα της διατομής εκτός των ανωτέρω γραμμών δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Δεν λαμβάνεται επίσης υπόψη ο όγκος των απισωτικών στρώσεων ή του σκυροδέματος πλήρωσης που εφαρμόσθηκαν λόγω υπερεσκαφής του πυθμένα του ορύγματος

Ως άνω επιφάνεια για την επιμέτρηση των εκσκαφών, ορίζεται η στάθμη του φυσικού εδάφους ή η στάθμη που έχει διαμορφωθεί κατά την εκτέλεση προηγουμένων εργασιών (π.χ. γενικών εκσκαφών, εκσκαφών χαλαρών εδαφών κλπ)

Η επιμέτρηση γίνεται με λήψη διατομών του ορύγματος με χωροστάθμηση ή/και ταχυμετρική αποτύπωση του εδάφους και εφαρμογή της μεθόδου «ημιάθροισμα επιφανείας διατομών επί την απόσταση μεταξύ τους», ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

Οι επιμετρούμενες εκσκαφές διακρίνονται ως εξής:

7.1.1 Διάκριση των εκσκαφών ως προς τη σύσταση του εδάφους

Ως προς τη σύσταση του εδάφους οι εκσκαφές κατηγοριοποιούνται ως εξής

α) Εκσκαφές σε χαλαρά εδάφη

β) Εκσκαφές σε γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη

γ) Εκσκαφές σε βραχώδη εδάφη.

7.1.2 Διάκριση των εκσκαφών ως προς τη διαχείριση των προϊόντων

Οι ως άνω κατηγορίες εκσκαφών διακρίνονται και ως προς τη διαχείριση των παραγομένων προϊόντων ως εξής:

α) εκσκαφές με τη φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου προς μεταφορά στον χώρο απόθεσης ή απόρριψης.

β) εκσκαφές με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφών (χωρίς άμεση φόρτωση).

7.2 Μόρφωση επιφανειών για επένδυση

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφάνειας επί της οποίας προβλέπεται στη Μελέτη να εφαρμοσθεί επένδυση.

Οι επιφάνειες που μορφώνονται διακρίνονται σε γαιώδεις και βραχώδεις.

7.3 Περιεχόμενο των επιμετρουμένων μονάδων εργασιών

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και αποθήκευση των απαιτουμένων καυσίμων, λιπαντικών, εκρηκτικών (εάν απαιτούνται και εάν επιτρέπεται η χρήση τους) και πάσης φύσεως βοηθητικών υλικών.

- Την εκσκαφή, αναλόγως της φύσεως του εδάφους (γαιώδες - ημιβραχώδες, βραχώδες), περιλαμβανομένων και πετρωμάτων με δυσχέρειες εκσκαφής, κατηγορίας γρανιτικών ή κροκαλοπαγών, σε οποιοδήποτε βάθος με οποιαδήποτε κλίση πρανών, με οποιοδήποτε κατάλληλο εκσκαπτικό μέσο με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση, χωρίς τη χρήση εκρηκτικών ή με χρήση (κανονική ή περιορισμένη) εκρηκτικών, μόνο μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής εν ξηρώ ή παρουσία νερού.

- Τη μόρφωση των πρανών και του πυθμένα (εκτός των περιπτώσεων επενδυόμενων διωρύγων που αμείβονται ιδιαίτερα).

- Η κατασκευή των προσωρινών οδών προσπέλασης στους χώρους όπου πρόκειται να εκτελεσθούν οι προβλεπόμενες εργασίες.

- Η διαμόρφωση δαπέδων εργασίας (όταν απαιτείται) για την αναπέταση και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών.

- Η διαλογή των προϊόντων εκσκαφής και η απόθεση κοντά στο όρυγμα καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής για την επανεπίχωση μετά την κατασκευή του έργου.

- Η λήψη των απαιτουμένων μέτρων για την αντιμετώπιση των επιφανειακών ή υπογείων υδάτων, συμπεριλαμβανομένων και των τυχόν αντλήσεων, εκτός εάν καθορίζεται άλλο τι στη Μελέτη και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

- Οι τυχόν απαιτούμενες σποραδικές αντιστηρίξεις, ήτοι έως 2,00 m2 ανά 20 m2 παρειάς ορύγματος. (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου) όταν από τη Μελέτη δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη.

- Η προμήθεια των υλικών και η εκτέλεση των εργασιών αποκατάστασης υπερεκσκαφών (σκυροδέματα, επιχώσεις κ.λπ.), καθώς και οι τυχόν αντλήσεις που γίνονται απαραίτητες λόγω ελλιπών ή πλημμελών μέτρων ελέγχου υδάτων.

Δεν περιλαμβάνονται και επιμετρούνται ιδιαίτερα:

- Οι συστηματικές αντλήσεις για τον υποβιβασμό του υπόγειου ορίζοντα, όταν προβλέπονται από τη Μελέτη του Έργου.

- Οι αντιστηρίξεις των παρειών του ορύγματος που προβλέπονται από τη Μελέτη. Δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις παρειών ορυγμάτων τάφρων και διωρύγων μέχρι ποσοστού 10% επί της συνολικής επιφάνειας αυτών θεωρούνται ανηγμένες στις επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών, στην περίπτωση αυτή θα επιμετρώνται το 90% των επιφανειών που κατά τη Μελέτη προβλέπεται να αντιστηριχθούν.
- Οι δυσχέρειες των εκσκαφών λόγω συνάντησης αγωγών Ο.Κ.Ω. Εν προκειμένω έχει εφαρμογή η προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 "Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές".

7.4 Μεταφορά προϊόντων εκσκαφών

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό κυκλοφορία, απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση.

Θα τηρούνται οι προβλεπόμενες από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στην θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των εκσκαφέων θα χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, θα ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

Όταν οι αεροσυμπιεστές τίθενται εκτός λειτουργίας θα εκκενώνεται το αεριοφυλάκιο πεπιεσμένου αέρα.

Τα διατρητικά φορεία (βάγκον ντριλ) θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένα με κονιοσυλλέκτη.

Η εκτέλεση εργασιών επί πρανών ενέχει αυξημένους κινδύνους πτώσης.

Οι εργαζόμενοι για την επιβοήθηση / καθοδήγηση του εκσκαπτικού εξοπλισμού θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα συνήθη μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ): κράνος, προστατευτικά υποδήματα και φόρμα εργασίας, αλλά και με ανθεκτικούς ιμάντες ανάρτησής τους από σταθερά σημεία στην στέψη του πρανούς.

Όλα τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εγγενώς επικίνδυνα για πρόκληση ατυχημάτων, διότι οι χειριστές τους - από τη θέση οδήγησής τους - ίσως να μην μπορούν πάντα να επισημάνουν εγκαίρως άτομα ή εμπόδια κοντά στο μηχάνημα που χειρίζονται. Ο θόρυβος από τη λειτουργία του κάθε μηχανήματος δεν τους επιτρέπει πάντα να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή άλλους ήχους ανακοίνωσης επικίνδυνων καταστάσεων.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκούς φέρουσας ικανότητας για την ασφαλή διέλευση των εργοταξιακών μηχανημάτων και φορτωμένων φορτηγών.

Στα τεχνικά με περιορισμένη φέρουσα ικανότητα (κλάση) στην περιοχή του έργου θα τοποθετούνται πληροφοριακές πινακίδες για το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο οχήματος.

Σε περιπτώσεις εκφόρτωσης / απόθεσης υλικών σε επικλινείς ζώνες χωρίς καθοδήγηση, θα πρέπει να τοποθετούνται κατάλληλα εμπόδια (π.χ. κορμοί δένδρων, ογκόλιθοι κτλ.) για την προστασία των κινούμενων με την όπισθεν οχημάτων έναντι ανατροπής / πτώσης.

Επισημαίνεται ότι κατά την εκφόρτωση των ανατρεπόμενων αυτοκινήτων, παροδικά το συνολικό βάρος μεταφέρεται στους πίσω τροχούς. Εφιστάται ως εκ τούτου η προσοχή στην ευστάθεια και φέρουσα ικανότητα του εδάφους στις θέσεις εκφόρτωσης των βαρέων φορτηγών ανατρεπόμενων.

Όλες οι εργοταξιακές οδοί διακίνησης υλικών πρέπει να συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς και βατές.

Οι τροχοί των οχημάτων πρέπει να καθαρίζονται, όταν απαιτείται, πριν εισέλθουν στο δημόσιο οδικό δίκτυο.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

Για τα εκρηκτικά, τους πυροκροτητές και τα φυτίλια πρέπει να προβλέπονται διαχωρισμένοι χώροι αποθήκευσης, με μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον 30 m χωρίς εμπόδιο ανάμεσά τους και τουλάχιστον 15 m με εμπόδιο ανάμεσά τους.

Η περιοχή γύρω από τις αποθήκες των εκρηκτικών πρέπει να διατηρείται καθαρή.

Σε περιοχή όπου υπάρχουν οπές με γόμωση δεν θα επιτρέπεται να πλησιάζει προσωπικό ή μηχάνημα που δεν θα έχει σχέση με την διαδικασία της γόμωσης.

Προειδοποιητικό σήμα πρέπει να ηχεί πάντα πριν από κάθε πυροδότηση.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι και τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη περιβαλλοντική μελέτη του έργου.

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών και πέραν των όσων προβλέπονται με τα οριζόμενα στην προηγούμενη παράγραφο θα λαμβάνονται μέτρα ελαχιστοποίησης των διαταραχών και οχλήσεων στο περιβάλλον. Τέτοια μέτρα, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, μπορεί να είναι τα εξής:

- Μέτρα αντιμετώπισης διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα κατακράτησης φερτών υλών και ιλύος από τα νερά που θα αποχετεύονται από τους χώρους εκτέλεσης των εργασιών ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα στους αποδέκτες.
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κ.λπ.)
- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων.

- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για την μείωση των ρυπογόνων εκπομπών όταν οι εργασίες εκτελούνται πλησίον κατοικημένων περιοχών.

- Αποφυγή εκροών λιπαντικών, υδρογονανθράκων, υγρών συσσωρευτών ή άλλων υγρών από τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και εξοπλισμούς σε γυμνό έδαφος ιδιαίτερα μάλιστα σε περιπτώσεις γειτνίασης με περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 474-1, *Earth - Moving machinery - Safety - Part 1: General requirements --Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 474-4, *Earth-moving machinery - Safety - Part 4: Requirements for backhoe loaders -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 4: Απαιτήσεις για φορτωτές με εκσκαφέα*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ 474-5, *Earth-moving machinery - Safety - Part 5: Requirements for hydraulic excavators -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 5: Απαιτήσεις για υδραυλικούς εκσκαφείς*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ 474-6, *Earth-moving machinery - Safety - Part 6: Requirements for dumpers -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 6: Απαιτήσεις για ανατρεπόμενα φορτηγά*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ 474-10, *Earth-moving machinery - Safety - Part 10: Requirements for trenchers Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 10: Απαιτήσεις για εκσκαφείς τάφρων*

[6] ΕΛΟΤ ΕΝ 13331-1, *Trench lining systems - Part 1: Product specifications --Συστήματα αντιστήριξης ορυγμάτων - Μέρος 1: Προδιαγραφές προϊόντος*

[7] ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-1, *Earthworks - Part 1: Principles and general rules -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 1: Αρχές και γενικοί κανόνες*

[8] ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2 , *Earthworks - Part 2: Classification of materials -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών*

[9] ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-3 , *Earthworks - Part 3: Construction procedures -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 3: Διαδικασίες κατασκευής*

[10] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

2021-10-08 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και τάφρων

Clearing, snagging and dredging of rivers, streams and ditches

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00 εγκρίθηκε την 2021-10-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Αναγνώριση περιοχής επεμβάσεων

5.2 Χαράξεις - Χωροσταθμήσεις

5.3 Προετοιμασία της περιοχής επεμβάσεων και δημιουργία προσβάσεων

5.4 Απομάκρυνση κορμών δένδρων και ξύλων

5.5 Καθαρισμός και έλεγχος της παρόχθιας βλάστησης

5.6 Εργασίες εκβάθυνσης ή/και διεύρυνσης διατομής

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και τάφρων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εργασίες καθαρισμού, εκβάθυνσης ή/και διαπλάτυνσης ποταμών, ρεμάτων και αποχετευτικών ή αποστραγγιστικών τάφρων με πλάτος στέψης μεγαλύτερο των 5,00 m, καθώς και τη διάθεση των αποβλήτων που προκύπτουν από τις εργασίες αυτές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 *Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων.*

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Εργασίες βελτίωσης υδραυλικών χαρακτηριστικών ποταμών, ρεμάτων και τάφρων

Στα έργα καθαρισμού και εκβάθυνσης περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες συντήρησης (όσον αφορά στη διαχείριση των φερτών υλών), οι εργασίες καθαρισμού από κορμούς δένδρων, υπερβλάστηση (παρόχθια βλάστηση, υδροχαρή φυτά κλπ) και άλλων απορριμμάτων που παρεμποδίζουν τη ροή ή αλλοιώνουν τις συνθήκες στερεοπαροχής, καθώς και οι εργασίες καθαρισμού ή/και εκσκαφών που απαιτούνται για την κατασκευή έργων προστασίας ή τη βελτίωση των υδραυλικών χαρακτηριστικών της διατομής.

Οι εργασίες αυτές διαχωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Εργασίες καθαρισμού διατομής από κορμούς δένδρων, ξύλων και λοιπών απορριμμάτων
- Εργασίες καθαρισμού για έργα μικρής κλίμακας και κυρίως τοπικές επεμβάσεις
- Εργασίες καθαρισμού και ελέγχου της παρόχθιας βλάστησης.
- Εργασίες συντήρησης ή/και διευθέτησης.

  Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται: η απομάκρυνση ιζημάτων και φερτών υλών από φυσικές κοπές ή ανάντη έργων συγκράτησης φερτών (αναβαθμών κ.λπ.), η εκβάθυνση κοίτης και η διεύρυνση ή τροποποίηση της υδραυλικής διατομής.

3.2 Απόβλητα

Τα υλικά που παράγονται κατά την εκτέλεση των άνω εργασιών μπορούν εν μέρει να αξιοποιηθούν για την ενίσχυση υφισταμένων αναχωμάτων ή τη βελτίωση των παρόχθιων οδών, εφ' όσον είναι κατάλληλα προς τούτο, δηλ. δεν είναι ιλυώδη και δεν περιέχουν ρύπους.

Η καταλληλότητα των υλικών αυτών για τις εν λόγω χρήσεις, εφ' όσον προβλέπονται από τη Μελέτη πρέπει να διαπιστώνεται με τους εργαστηριακούς ελέγχους που αναφέρονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 "Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων", η οποία διέπει και την εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Τα απόβλητα προς διαχείριση διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- αμμοχαλικώδη υλικά απαλλαγμένα από ρύπους που μπορούν να αξιοποιηθούν στο ίδιο ή γειτονικά έργα μετά από διαλογή, κοσκίνισμα κλπ.

- ιλυώδη υλικά από ιζήματα που έχουν εναποτεθεί στον πυθμένα, σε περιοχές, κυρίως, με μικρή κατά μήκος κλίση

- υλικά πάσης φύσεως που προέρχονται από ανθρωπογενή δραστηριότητα (π.χ. από βιομηχανίες, αστικά απόβλητα, λοιπά απορρίμματα, κλπ)

- φυτικά υπολείμματα από τις εργασίες επιλεκτικής εκχέρσωσης στις όχθες (κοπή καλαμιών, απομάκρυνση υδροχαρών φυτών κλπ) και από την συλλογή επιπλεόντων ή σφηνωμένων στις όχθες φύλλων, κλάδων ή κορμών)

Τα ως άνω απόβλητα απαιτούν ιδιαίτερες κατά κατηγορία διαδικασίες διαχείρισης, δοθέντος ότι συνιστούν ρεύματα με διαφορετικά χαρακτηριστικά.

4 Απαιτήσεις

Επισημαίνεται ότι οι εργασίες πρέπει να περιορίζονται αυστηρά στις αναφερόμενες στη Μελέτη ζώνες, ώστε να αποφευχθεί η επιβάρυνση του περιβάλλοντος, πέραν της απολύτως απαραίτητης, ή η δημιουργία προβλημάτων ροής, στερεομεταφοράς και μεταφοράς αιωρημάτων.

Οι εργασίες, ανάλογα με τις απαιτήσεις της Μελέτης, μπορεί να περιλαμβάνουν την εκχέρσωση ή και εκρίζωση των δένδρων της περιοχής κατάληψης των έργων, την εκτέλεση εργασιών καθαρισμού διατομής και παρόχθιας βλάστησης, εκβάθυνσης ή /και διαπλάτυνσης της διατομής του υδατορεύματος, και την απομάκρυνση και κατάλληλη διάθεση όλων των ακατάλληλων υλικών καθαρισμού ή εκσκαφών. Επίσης περιλαμβάνονται όλες οι βοηθητικές εργασίες για την προσέγγιση εξοπλισμού και προσωπικού.

Στη Μελέτη πρέπει επίσης να καθορίζεται εάν τα υλικά/ απόβλητα καθαρισμού συνιστούν επικίνδυνα απόβλητα, τα οποία χρήζουν ιδιαίτερης μεταχείρισης σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τη διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων και ειδικότερα σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 4819/2021 και της ΚΥΑ 13588/725/2006.

Εάν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος επισημάνει την ύπαρξη ρύπων στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών, που δεν είχαν ληφθεί υπόψη κατά την εκπόνηση της Μελέτης, ή παρουσιάσθηκαν εκ των υστέρων, οφείλει να ενημερώνει την Αρμόδια Αρχή, προκειμένου αυτή να προβεί στις απαιτούμενες κατά περίπτωση ενέργειες.

Επισημαίνεται η υποχρέωση διαχείρισης των πάσης φύσεως αποβλήτων που παράγονται κατά την εκτέλεση των εργασιών, όπως αυτά ορίζονται στην παρ. 3.2 της παρούσας.

Τα προκύπτοντα ιλυώδη υλικά και τα πάσης φύσεως φυτικά απόβλητα, προτού φορτωθούν για την οριστική τους απόθεση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, πρέπει να αφήνονται να στραγγίσουν επαρκώς για την αποφυγή ρύπανσης του οδικού δικτύου που χρησιμοποιείται από τα φορτηγά ανατρεπόμενα οχήματα. Για τη διαχείριση των φυτικών αποβλήτων θα πρέπει να διερευνηθεί η δυνατότητα αξιοποίησης αυτών εφόσον υπάρχει σχετική δυνατότητα ιδίως σε μονάδα επεξεργασίας βιοαποβλήτων που εξυπηρετεί τον οικείο Δήμο.

Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των αποβλήτων αυτών σε παρακείμενες θέσεις και επιβάλλεται να τηρούνται επακριβώς τα καθοριζόμενα στους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου.

Επισημαίνονται επίσης οι προβλέψεις του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ 2020 - 2030) για την ορθολογική και σύμφωνα με τις Κοινοτικές Οδηγίες διαχείριση των αποβλήτων στο πλαίσιο των στόχων για την Κυκλική Οικονομία.

Κάθε καθαρισμός ή εκσκαφή που γίνεται για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους όπου πρόκειται να εκτελεσθούν οι απαραίτητες εργασίες ή για τη διαχείριση των αποβλήτων ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, πρέπει να περιορίζεται στα εγκεκριμένα από την Αρμόδια Αρχή όρια.

Οι εργασίες καθαρισμού και εκχέρσωσης ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες και το μέγεθος των επεμβάσεων μπορεί να εκτελούνται είτε με ελαφρύ χειροκίνητο εξοπλισμό (αλυσοπρίονα, τροχούς, χειροκίνητο ανυψωτικό εξοπλισμό κ.λπ.) είτε με βαρύ εξοπλισμό (εκσκαφείς, προωθητές και λοιπά μηχανήματα, με κατάλληλα για τις συγκεκριμένες εργασίες παρελκυόμενα).

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται στην επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού και των μηχανημάτων, ανάλογα με το είδος των προς εκτέλεση εργασιών και με την τοπογραφία της περιοχής, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αρνητικές επιπτώσεις επί του φυσικού περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Αναγνώριση περιοχής επεμβάσεων

Πριν από την κατάληψη της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να γίνεται αναγνώριση του εδάφους και να καταγράφονται:

- Τα έργα συμβολών στο υδατόρευμα ώστε να ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας τους.
- Τα δέντρα τα οποία πρέπει να προστατευθούν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα και στη σχετική περιβαλλοντική μελέτη. Επίσης, ανάλογα με την πανίδα της περιοχής και όταν δεν κρίνεται απολύτως απαραίτητο για τις ανάγκες εκτέλεσης του έργου, πρέπει να επισημανθούν και διατηρηθούν τυχόν κοιλότητες του εδάφους ή κορμοί δένδρων για την μείωση της όχλησης της άγριας πανίδας.
- Τα δένδρα που πρέπει απαραιτήτως να κοπούν για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η μορφή της κοίτης σε υπάρχουσες κατασκευές γεφυρών - οχετών.

5.2 Χαράξεις - Χωροσταθμίσεις

Για να είναι δυνατή η πραγματοποίηση των εργασιών και η παραλαβή και επιμέτρησή τους, πρέπει να προηγηθούν οι αναγκαίες τοπογραφικές εργασίες, ως εξής:

- Ίδρυση σημείων οριζόντιου και κατακόρυφου ελέγχου.
- Έλεγχος και εφαρμογή επί τους εδάφους των ορίων υλοποίησης του έργου και των χώρων ανάπτυξης του εργοταξίου, όπως αυτά προβλέπονται από τη Μελέτη.
- Έλεγχος και εφαρμογή επί του εδάφους των αξόνων υλοποίησης του έργου, σύμφωνα με τη Μελέτη.
- Λήψη διατομών της υφιστάμενης κατάστασης του ποταμού, του ρέματος ή της τάφρου σε πλάτος ανάλογο με τις προβλεπόμενες από τη Μελέτη επεμβάσεις.

5.3 Προετοιμασία της περιοχής επεμβάσεων και δημιουργία προσβάσεων

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να γίνει η οριοθέτηση των περιοχών κατάληψης των έργων καθώς και των περιοχών πρόσβασης και δημιουργίας χώρων εργασίας.

Οι εργασίες πρέπει κατά το δυνατόν να εκτελούνται μόνο από την μία πλευρά του υδατορεύματος, εκτός εάν η κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος επιτρέπει να εκτελούνται εργασίες και από τις δύο όχθες. Για την

ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής, οι ζώνες ανάπτυξης των εργοταξίων πρέπει να περιοριστούν στο ελάχιστο δυνατό.

Μόνο μετά την εκτέλεση όλων των ανωτέρω εργασιών και την έγκριση από την Αρμόδια Αρχή των επί τόπου χαράξεων επιτρέπεται να αρχίσει η εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα κατασκευής του έργου.

5.4 Απομάκρυνση κορμών δένδρων και ξύλων

Οι κορμοί και τα ξύλα που βρίσκονται εντός της διατομής πρέπει να κόβονται, να μετακινούνται και να μεταφέρονται για αποθήκευση ή απόθεση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη. Η απόθεση των κορμών πρέπει να γίνεται εκτός της πλημμυρικής κοίτης ή τυχόν υφιστάμενων υγροτόπων, με κατάλληλη τοποθέτηση κατά στοίβες και πρόσδεση σε ασφαλείς περιοχές, με την ελάχιστη όχληση στην υπάρχουσα βλάστηση.

Απομονωμένοι ή μεμονωμένοι κορμοί σφηνωμένοι ή ριζωμένοι στο υδατόρευμα, εφ’ όσον δεν δημιουργούν εμπόδιο στην ροή, δεν απαιτείται να απομακρύνονται, εκτός εάν συνδυάζονται ή βρίσκονται σε άμεση γειτνίαση με άλλα εμπόδια εντός της διατομής του υδατορεύματος.

Δένδρα που έχουν υποστεί τραυματισμούς ή κλίνουν επικίνδυνα προς το υδατόρευμα πρέπει να απομακρύνονται, αν υπάρχει κίνδυνος με την πτώση τους να δημιουργήσουν πρόσθετο εμπόδιο στη ροή.

Οι εναπομένοντες κορμοί και το ριζικό σύστημα δεν πρέπει να αφαιρούνται, εκτός και αν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την απομάκρυνση όλων των κορμών, ξύλων ή άλλων απορριμμάτων τα οποία δημιουργούν εμπόδιο στην ροή.

5.5 Καθαρισμός και έλεγχος της παρόχθιας βλάστησης

Στην εργασία περιλαμβάνονται η εκθάμνωση, κοπή και εκρίζωση δένδρων οποιασδήποτε περιμέτρου, και η απομάκρυνσή τους σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη.

Για την προστασία των δέντρων που πρέπει να διασωθούν πρέπει να γίνει κατάλληλη σήμανση και τοποθέτηση φράκτη γύρω από τις συστάδες ή τα μεμονωμένα δένδρα ώστε να προλαμβάνεται η πρόκληση βλαβών από προσέγγιση του μηχανικού εξοπλισμού.

Στην περιφραγμένη περιοχή γύρω από τα προστατευόμενα δένδρα, δεν επιτρέπεται να αποκόπτονται ρίζες δένδρων, να αποθηκεύονται ή να στοιβάζονται υλικά κατασκευής, υλικά εκσκαφής, εξοπλισμός εργοταξίου και κάθε είδους ακατάλληλα προϊόντα τα οποία είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβες στο ριζικό τους σύστημα.

Η κοπή των δένδρων και θάμνων πρέπει να γίνεται κατά το δυνατόν πλησιέστερα στο έδαφος, ανάλογα και με το ανάγλυφο του εδάφους. Στις περιπτώσεις που εκτελείται μόνον εκχέρσωση και δεν απαιτείται εκρίζωση, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη για την αποφυγή της επαναβλάστησης του εναπομένοντος τμήματος των δένδρων (π.χ. επικάλυψη με μη βιοαποδομούμενα υλικά).

Τα απόβλητα κοπής της ξυλώδους βλάστησης, τα οποία δεν θα χρησιμοποιηθούν, πρέπει να απομακρύνονται και να προωθούνται για διαχείριση σε κατάλληλες υποδομές σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στη Μελέτη και το κεφάλαιο 4 της παρούσας.

5.6 Εργασίες εκβάθυνσης ή/και διεύρυνσης διατομής

Για την εκτέλεση των εργασιών και τη δημιουργία χώρων ασφαλούς εργασίας πρέπει να γίνεται εκχέρσωση της περιοχής που οριοθετήθηκε σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις ανωτέρω παραγράφους 5.1 και 5.2 της παρούσας, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στους Περιβαλλοντικούς Όρους ή τα Συμβατικά Τεύχη.

Η εργασία περιλαμβάνει την απομάκρυνση (ή εκσκαφή και απομάκρυνση) φερτών υλών, ιλύος, άμμου, αργίλου, παλαιών λιθοριπών, αμμοχάλικου και φυσικών ογκολίθων ανεξαρτήτως μεγέθους.

Πριν από την έναρξη των εργασιών εντός του υδατορεύματος πρέπει να γίνεται, όταν απαιτείται, η εκτροπή των έργων εξόδου αγωγών ή συγκεντρωμένων επιφανειακών απορροών από ανοικτές τάφρους προς τα κατάντη του τμήματος επέμβασης, σύμφωνα με το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών. Τα έργα αυτά πρέπει να αποκαθίστανται μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εκβάθυνσης / διεύρυνσης.

Όλες οι εργασίες πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις γραμμές, τα πρανή, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που απεικονίζονται στα σχέδια των εγκεκριμένων μελετών, ή τις γραπτές εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Πρέπει να διατίθεται ο κατάλληλος, σε κάθε περίπτωση, μηχανικός εξοπλισμός καθώς και τα εργαλεία που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Εάν απαιτείται σημαντική σε έκταση επέμβαση επί της κοίτης και προβλέπεται η εκτροπή της ροής ή η διαμόρφωση εκτόνωσης, είναι πιθανόν να απαιτηθεί η εκτέλεση αντλήσεων για τον υποβιβασμό του υδροφόρου ορίζοντα ή η απομάκρυνση των υδάτων για την διευκόλυνση των εργασιών. Στην περίπτωση αυτή οι αντλήσεις πρέπει να γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή και με ρυθμό τέτοιο ώστε να αποφευχθούν οι καταπτώσεις των πρανών.

Ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες (σταθερότητα εδάφους, κατάσταση του πυθμένα της κοίτης κ.λπ.) πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα μηχανήματα περιλαμβανομένης και της χρήσης ειδικών μηχανημάτων όπως εκσκαφέων συρόμενου κάδου (drag-line) ή αχιβάδας (clamshell) σε περίπτωση που απαιτείται εργασία στο νερό.

Πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγεται η επέκταση των εργασιών πέραν των προβλεπόμενων στην μελέτη, τόσο για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος όσο και για την αποφυγή δημιουργίας προβλημάτων διαβρώσεων ή αποθέσεων.

Τυχόν υπερεκσκαφές πρέπει να αντιμετωπίζονται με διάστρωση κατάλληλων προϊόντων σύμφωνα με την μελέτη και σε περίπτωση μη ειδικής αναφοράς ως κατωτέρω:

- Για τμήμα υπερεκσκαφής εντός της κανονικής κοίτης ρέματος με αδρομερή υλικά ή αμμοχάλικο λατομείου ή λιθορριπή διαμέτρου D_{50} τέτοιας που να είναι κατάλληλη για ταχύτητες νερού έως 3,0 m/sec.

  (D_{50}: το άνοιγμα του κοσκίνου από το οποίο διέρχεται το 50 % του υλικού κατά βάρος).
- Για τμήμα υπερεκσκαφής επί των πρανών της κανονικής κοίτης του ρέματος με λιθορριπή ανάλογης διαμέτρου με εκείνη που αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο αλλά για ταχύτητα 4,0 m/sec.
- Για τμήμα υπερεκσκαφής εκτός κανονικής κοίτης (εντός ευρύτερης κοίτης πλημμυρών) με επιλεγμένα προϊόντα εκσκαφών ή αδρομερή υλικά για την κοίτη και επιλεγμένα προϊόντα εκσκαφών για τα πρανή.

Το μέγεθος D_{50} του υλικού υποχρεωτικά καθορίζεται με τον υπολογισμό της συρτικής δύναμης που αντιστοιχεί στην ταχύτητα ροής.

Γενικά οι εργασίες αυτές έχουν κατεύθυνση από τα κατάντη προς τα ανάντη τμήματα του έργου, ώστε να διευκολύνεται η απορροή πλημμυρικών όγκων σε περίπτωση απρόβλεπτων γεγονότων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εργασίας με τα κατωτέρω συνεπάγεται άμεση υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει τα απαιτούμενα κατά περίπτωση διορθωτικά μέτρα, σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Για να είναι αποδεκτές οι εργασίες από την Αρμόδια Αρχή, ώστε να παραληφθούν ως περαιωμένες, είναι δυνατόν να εκτελεστούν οι παρακάτω έλεγχοι:

- Έλεγχος κλίσης και τελικής στάθμης πυθμένα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Αποκλίσεις σταθμών πέραν των ± 0,10 m των προβλεπόμενων στη Μελέτη δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος συμμόρφωσης διατομών εκσκαφής με τις προβλεπόμενες στην εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος μόρφωσης πυθμένα και παρειών.
- Έλεγχος διαχείρισης αποβλήτων, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη καθώς και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου.
- Έλεγχος διατηρούμενης βλάστησης για τη διαπίστωση τυχόν ζημιών.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες ταξινομούνται για την επιμέτρηση στις παρακάτω δύο κατηγορίες:

α. Εργασίες καθαρισμού - εκβαθύνσεως με παράπλευρη απόθεση των προϊόντων.

β. Εργασίες καθαρισμού - εκβαθύνσεως με φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου προς μεταφορά και οριστική απόθεση.

Η επιμέτρηση των εργασιών καθαρισμού - εκβαθύνσεως κοίτης ποταμών ή ρεμάτων πρέπει να γίνεται με ογκομέτρηση των εργασιών σε κυβικά μέτρα, με βάση τις ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (ΓΘΕ), με λήψη διατομών πριν και μετά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι ποσότητες των εκσκαφών πρέπει να υπολογίζονται με βάση την μέθοδο «ημιάθροισμα διατομών επί την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους», με αναλυτικό υπολογισμό ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που πρέπει να εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Για τις ανάγκες επιμέτρησης μπορεί να απαιτηθεί η λήψη βυθομετρικών στοιχείων σε διατομές και σημεία τόσο πριν αρχίσουν οι εργασίες όσο και μετά την ολοκλήρωσή τους.

Εναλλακτικά: Η επιμέτρηση των εργασιών συντήρησης και διευθέτησης μπορεί να γίνεται σε m^3 όγκου υλικών απόθεσης με βάση διατομές πριν και μετά την απόθεση.

Οι επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνουν:

- Τις χαράξεις και χωροσταθμήσεις που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών της παρούσας.
- Την εισκόμιση και αποκομιδή όλων των μηχανημάτων και μέσων κοπής, καθαρισμού, εκσκαφής και μεταφοράς των προϊόντων.
- Την εκσκαφή και απομάκρυνση των φερτών υλών, ιλύος, άμμου, αργίλου, παλαιών λιθορριπών, αμμοχάλικου, φυσικών ογκολίθων ανεξαρτήτως μεγέθους, εντός ή εκτός ύδατος.
- Τη μόρφωση του πυθμένα και των πρανών, εντός ή εκτός ύδατος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.
- Την τοποθέτηση των κατάλληλων σημάνσεων.
- Την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων περιμέτρου κορμού μέχρι 50 cm, τη συλλογή των κομμένων ή εκριζωμένων δέντρων, τον αποκλωνισμό τους και το στοίβαγμα των κορμών και των χονδρών κλάδων σε θέσεις που έχει υποδείξει η Αρμόδια Αρχή, όπως επίσης και τη λήψη των απαιτούμενων μέτρων για την προστασία και διατήρηση δέντρων και δενδρυλλίων σύμφωνα με τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου και τη Μελέτη.
- Τον διαχωρισμό και τη διαλογή των προϊόντων καθαρισμών.
- Τις προσωρινές ή οριστικές αποθέσεις στην περιοχή του έργου των αποβλήτων εκσκαφής ή καθαρισμού και τις οποιεσδήποτε φορτοεκφορτώσεις αυτών για την προώθησή τους προς οριστική εναπόθεση ή εναλλακτική διαχείρισή τους.
- Τη διάστρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων.

- Την εργασία διαμόρφωσης προσωρινών φραγμάτων και εκτροπών (μαζί με τις συναφείς χωματουργικές εργασίες) που θεωρείται ότι εντάσσεται ανηγμένη στην δαπάνη ανά κυβικό ή τετραγωνικό μέτρο (κατά περίπτωση) εργασιών της παρούσας Προδιαγραφής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

- Η συγκέντρωση των αποβλήτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς διαχείριση.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και να φέρουν την προβλεπόμενη κατά περίπτωση σήμανση CE

Ο χειρισμός του μηχανικού εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από χειριστές -κατόχους της προβλεπόμενης άδειας.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Επισημαίνονται οι ακόλουθοι δυνητικοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών καθαρισμού και εκβάθυνσης και κατά την μεταφορά και απόθεση των προϊόντων καθαρισμού ή εκσκαφής επισημα:

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους (κορμών δένδρων κ.λπ.).
- Χρήση εργαλείων χειρός για τον καθαρισμό και την κοπή δένδρων.
- Πτώση κορμών ή τμημάτων δένδρων.
- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την διαμόρφωσή τους.
- Πτώση διακινουμένου προσωπικού λόγω ολισθηρότητας του εδάφους.
- Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά τις εκσκαφές και γενικώς τα έργα διευθέτησης.
- Πλημμυρικά φαινόμενα κατά την εκτέλεση εργασιών.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Γενικώς έχουν εφαρμογή οι περιβαλλοντικοί όροι του Έργου.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά στις απαιτήσεις περιλαμβάνονται:

- Μέτρα αντιμετώπισης της διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα μείωσης των αιωρημάτων κατά τον καθαρισμό και την εκβάθυνση της κοίτης.
- Μέτρα μείωσης των οχλήσεων στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής.
- Προστασία ειδών χλωρίδας στους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- Μέτρα αντιμετώπισης της διάβρωσης των αποθέσεων ακατάλληλων υλικών εκσκαφής.
- Αποφυγή εκροών λιπαντικών, υδρογονανθράκων, υγρών συσσωρευτών ή άλλων υγρών από χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και εξοπλισμό στο έδαφος.

Τα απόβλητα των καθαρισμών και εκβαθύνσεων που δεν διατίθενται για την ενίσχυση αναχωμάτων ή την κάλυψη λοιπών αναγκών του Έργου πρέπει να διαχειρίζονται σύμφωνα με τα Συμβατικά Τεύχη ή τη Μελέτη και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου και, σε κάθε περίπτωση, σύμφωνα με την περιβαλλοντική νομοθεσία.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση του*

[2] ΚΥΑ 13588/725/2006 -*Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991 (Β΄ 383)*

[3] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[4] Ν 4042/2012 - *Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ - Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Α΄ 24)*

[5] ΥΑ 37674/2016 - *Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.9.2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει ((Β’ 2471)*

[6] *Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) 2020-2030 ΠΥΣ υπ΄αρ. 39/2020 Α΄189)*

[7] *Ν 4819/2021: Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων - Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα πλαστικά προϊόντα, επείγουσες διατάξεις για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές-πολεοδομικές και ενεργειακές ρυθμίσεις.(Α΄129)*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-09-17 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πορώδες σκυρόδεμα υποδομής επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών

Porous concrete substrate for channels and reservoirs

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (ΥΠ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00 εγκρίθηκε την 2021-09-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το πορώδες σκυρόδεμα

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

.

Πορώδες σκυρόδεμα υποδομής επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση εργασιών κατασκευής στρώσεων έδρασης επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών από πορώδες σκυρόδεμα

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00	*Ditch and channel excavations -- Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00	Concrete casting using slipform pavers -- *Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού*
ΕΛΟΤ EN 12350-2	*Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης*
ΕΛΟΤ EN 12390-7	*Testing hardened concrete - Part 7: Density of hardened concrete -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 7: Πυκνότητα σκληρυμένου σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ EN 12390-8	*Testing hardened concrete - Part 8: Depth of penetration of water under pressure -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 8: Βάθος διείσδυσης νερού υπό πίεση*
ISO 17785-1	*Testing methods for pervious concrete - Part 1: Infiltration rate*
ASTM C642	*Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete.*

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Πορώδες σκυρόδεμα

Τα πορώδη σκυροδέματα είναι κατά κανόνα ισχνά σκυροδέματα με υψηλό δείκτη κενών, των οποίων η σύνθεση επιτυγχάνεται με κατάλληλη κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών.

3.2 Συντελεστής διαπερατότητας σκυροδέματος K

Ο συντελεστής K προκύπτει με βάση της σχέση : $$k = \frac{e^2 v}{2ht} \text{ m/sec}$$

όπου:

e το βάθος διείσδυσης του νερού σε δοκίμιο σκυροδέματος, προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-8

h η ασκούμενη υδροστατική πίεση σε m

t ο χρόνος εφαρμογής της πίεσης σε sec

v το ποσοστό κενών κατ' όγκο του σκυροδέματος, προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-7 ή το Πρότυπο ASTM C642

Μεθοδολογία προσδιορισμού του συντελεστή K περιλαμβάνεται επίσης στο Πρότυπο ISO 17785-1.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τη μελέτη σύνθεσης του πορώδους σκυροδέματος καθώς και έκθεση της μεθοδολογίας διάστρωσης που προτίθεται να εφαρμόσει στις κεκλιμένες επιφάνειες (π,χ. πρανή διωρύγων).

Όταν ο Ανάδοχος προτίθεται να χρησιμοποιήσει συστήματα μηχανικής διάστρωσης του σκυροδέματος στην έκθεση μεθοδολογίας του πρέπει να συμπεριλάβει τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού.

Επισημαίνεται ότι η διάστρωση του πορώδους σκυροδέματος σε έντονα επικλινείς επιφάνειες προϋποθέτει χαμηλή κάθιση του σκυροδέματος, συνήθως S2 (50-90 mm), προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2.

4.2 Απαιτήσεις για το πορώδες σκυρόδεμα

Βασικό χαρακτηριστικό του πορώδους σκυροδέματος είναι η διαπερατότητά του και όχι η αντοχή του.

Ο επιτυγχανόμενος συντελεστής διαπερατότητας K (όπως ορίζεται στην § 3.2 της παρούσας) πρέπει να προσδιορίζεται στη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος και να είναι K > 0,1 cm/sec

Συνήθως πρόκειται για ισχνό σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10 σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206, με απαιτήσεις όμως υψηλής διαπερατότητας, αντλησιμότητας αλλά και χαμηλής κάθισης (ιδιαίτερα όταν πρόκειται να διαστρωθεί σε κεκλιμένες επιφάνειες). Ανάλογα με τις απαιτήσεις της κατασκευής χρησιμοποιούνται επίσης ανάλογης σύνθεσης σκυροδέματα υψηλότερης κατηγορίας αντοχής (C12/15, C16/20).

Τα ενσωματούμενα υλικά στην παρασκευή του πορώδους σκυροδέματος, αδρανή υλικά και τσιμέντο ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 και ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, αντίστοιχα, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE, και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα αδρανή να καλύπτονται πλήρως από το συνδετικό υλικό, αλλά το σκληρυμένο σκυρόδεμα να διατηρεί ανοιχτή δομή η οποία να επιτρέπει τη ροή του νερού δια μέσου αυτού.

Οι ως άνω απαιτήσεις μπορούν να επιτυγχάνονται με την ακόλουθη σύνθεση, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στην Μελέτη:

- μέγιστος κόκκος αδρανών 20 mm
- ποσοστό κατά βάρος συγκρατουμένων στο κόσκινο ανοίγματος 20 mm έως 15%.
- ποσοστό κατά βάρος διερχομένων από κόσκινο ανοίγματος 10 mm έως 10%
- λόγος αδρανών προς τσιμέντο κατά βάρος ≥ 10 και ≤ 15
- περιεκτικότητα σε τσιμέντο ≥ 120 kg/m^3

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι επιφάνειες επί των οποίων προβλέπεται διάστρωση πορώδους σκυροδέματος πρέπει να έχουν διαμορφωθεί σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00: "Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων" και να είναι ομαλές, χωρίς εξάρσεις και χαλαρά υλικά.

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης, οι επιφάνειες υποδοχής του πορώδους σκυροδέματος συνιστάται να διαβρέχονται (χωρίς όμως να δημιουργούνται λιμνάζοντα νερά).

Το πάχος του πορώδους σκυροδέματος, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη, συνιστάται να είναι και κατ’ ελάχιστο 12 cm. Στη Μελέτη μπορεί ακόμη να καθορίζεται η εφαρμογή πορώδους σκυροδέματος ως εξομαλυντική στρώση μεταβλητού πάχους.

Το πορώδες σκυρόδεμα πρέπει να εκφορτώνεται απ’ ευθείας στη θέση διάστρωσης προς αποφυγή της απόμιξής του.

Η διάστρωση στις κεκλιμένες επιφάνειες πρέπει απαραιτήτως να γίνεται από κάτω προς τα πάνω, με χρήση οδηγών επαρκούς ακαμψίας ("μοδίνες") για την εξασφάλιση της προβλεπόμενης στη Μελέτη γεωμετρίας της διατομής.

Η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας πρέπει να γίνεται με ελαφρά τύπανση με πήχη κατά την οριζόντια διεύθυνση μεταξύ δύο διαδοχικών εγκάρσιων οδηγών.

Εναλλακτικά το πορώδες σκυρόδεμα μπορεί να διαστρωθεί με ειδικό αυτοκινούμενο μηχάνημα συνεχούς διάστρωσης με σύστημα αυτόματης οριζοντιογραφικής και υψομετρικής προσαρμογής (slip form paver) (βλ. διαδικασίες στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00). Η μέθοδος έχει εφαρμογή κυρίως σε διαστρώσεις επί των πρανών επενδεδυμένων διωρύγων.

Η τελική επιφάνεια πρέπει να είναι λεία και να μην εμφανίζει εξάρσεις ή κοιλότητες μεγαλύτερες των 2 cm, ελεγχόμενη με 4-μετρο κανόνα (πήχυ) προς οποιαδήποτε κατεύθυνση.

Η επιφάνεια του πορώδους σκυροδέματος είναι απαραίτητο να προστατεύεται μέχρι τη διάστρωση της προβλεπόμενης στρώσης επένδυσης.

Γενικά ο κίνδυνος έμφραξης των κενών του πορώδους σκυροδέματος είναι ένα θέμα που πρέπει να αντιμετωπίζεται ανάλογα με τα φερτά υλικά που αναμένεται να υπάρξουν.

Επισημαίνεται ότι η έμφραξη των πόρων από φερτά υλικά αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους κινδύνους αστοχίας των στρώσεων από πορώδες σκυρόδεμα.

Αν αναμένονται λεπτόκοκκα φερτά υλικά μεγάλων τότε πρέπει να μειώνεται ο μέγιστος κόκκος των αδρανών του μίγματος τουλάχιστον στην επιφανειακή στοιβάδα της στρώσης (π.χ. εφαρμογή σκυροδέτησης σε δύο στρώσεις).

Λόγω της περιορισμένης φέρουσας ικανότητας του πορώδους σκυροδέματος, πριν από την ωρίμανση του σκυροδέματος της στρώσης επένδυσης απαγορεύονται:

- η επιφόρτιση με μεγάλα βάρη,
- η αποθήκευση υλικών επί της στρώσης πορώδους σκυροδέματος,
- η διέλευση τροχοφόρων μηχανημάτων κ.λπ.

Οι εργασίες κατασκευής της επένδυσης είναι απαραίτητο να υλοποιούνται μετά την παρέλευση κατ’ ελάχιστον 24 ωρών από τη διάστρωση του υποστρώματος πορώδους σκυροδέματος.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Οι στρώσεις του πορώδους σκυροδέματος πρέπει απαραιτήτως να παραλαμβάνονται πριν από τη διάστρωση της επένδυσης.

Συνιστάται να συγκρίνεται η υφή του διαστρωθέντος πορώδους σκυροδέματος με δείγμα που έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως και έχει γίνει αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή.

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη και αποδεκτή προς παραλαβή όταν:

- Οι τελικές επιφάνειες των σκυροδετούμενων με ή χωρίς μηχανικά μέσα επιφανειών είναι ομαλές, λείες, χωρίς φωλιές, εμφανείς κατασκευαστικούς αρμούς και εκτεταμένες ρηγματώσεις.

- Οι ανοχές των γεωμετρικών διαστάσεων είναι οι προβλεπόμενες στη Μελέτη και γενικά δεν υπερβαίνουν τα ±2 cm (ομαλότητα επιφάνειας ελεγχόμενη με τετράμετρο κανόνα)

Κατά την παραλαβή των κατασκευών θα ελέγχονται και οι αρμοί και ψευδο-αρμοί, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και τις οικείες Προδιαγραφές.

Σχετικοί έλεγχοι θα γίνονται σε συνεχή βάση κατά την σκυροδέτηση προκειμένου να λαμβάνονται άμεσα διορθωτικά μέτρα (π.χ. μείωση της ποσότητας νερού στο σκυρόδεμα ή ελάττωση της ταχύτητας σκυροδέτησης, στην περίπτωση που πραγματοποιείται με μηχανικά μέσα).

Ο έλεγχος της ποιότητας του σκυροδέματος θα γίνεται όπως και στις συμβατικές σκυροδετήσεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ 2016).

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της τελειωμένης κατασκευής με τα ανωτέρω συνεπάγεται απόρριψη μέρους ή του συνόλου της. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος οφείλει να επανακατασκευάσει τα μη αποδεκτά τμήματα της στρώσης σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Επισημαίνεται ότι δεν γίνεται αποδεκτή η πλήρωση διαπιστουμένων κοιλοτήτων με υστερόχυτο πορώδες σκυρόδεμα.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) επιτυχώς διαστρωθέντος πορώδους σύμφωνα με τους όρους της παρούσας σκυροδέματος στο προβλεπόμενο στη Μελέτη πάχος.

Η προς επιμέτρηση ποσότητα προσδιορίζεται ως [επιφάνεια διάστρωσης] x [θεωρητικό πάχος στρώσης].

Επισημαίνεται ότι δεν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση ξυλοτύπου στις κεκλιμένες επιφάνειες, είτε η διάστρωση γίνεται χειρωνακτικά είτε με μηχανικά μέσα

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η εκπόνηση της μελέτης σύνθεσης του πορώδους σκυροδέματος καθώς και οι δειγματοληψίες και οι εργαστηριακοί έλεγχοι.
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του πορώδους σκυροδέματος (της προβλεπόμενης στη Μελέτη κατηγορίας) με τα τυχόν απαιτούμενα πρόσμικτα (ως ανωτέρω).
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.
- Η καθυστέρηση του αυτοκινήτου μεταφοράς σκυροδέματος.
- Η απομάκρυνση και απόρριψη τυχόν πλεονασμάτων πορώδους σκυροδέματος.
- Οι εργασίες τοπικής αποκατάστασης ατελειών ή ελαττωμάτων με επεμβάσεις επί του ακόμη νωπού σκυροδέματος.
- Η καθαίρεση και ανακατασκευή τμημάτων μη αποδεκτών κατά τον έλεγχο παραλαβής λόγω μη συμμόρφωσης με τους όρους της παρούσας.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Η εκτέλεση των εργασιών διάστρωσης του πορώδους σκυροδέματος επί κεκλιμένων επιφανειών (πρανών διωρύγων) με χειρωνακτικές μεθόδους (οδηγούς - μοδίνες και πηχάρισμα) εκθέτει το προσωπικό σε κινδύνους ολίσθησης / πτώσης, ιδιαίτερα σε διώρυγες μεγάλης διατομής. Σε περίπτωση που η εργασία εκτελείται με μηχανικά μέσα, ο εξοπλισμός κινείται με μικρή ταχύτητα και ως εκ τούτου οι κίνδυνοι ατυχήματος θεωρούνται περιορισμένοι.

Το προσωπικό που ασχολείται με τη διάστρωση, τον έλεγχο και τις μικροεπισκευές του σκυροδετούμενου στοιχείου πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τα συνήθη μέσα ατομικής προστασίας (κράνος, υποδήματα εργασίας, γάντια).

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάστασης, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE, σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Μέσα ατομικής προστασίας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος - Ζώνες και αναδέτες για συγκράτηση και περιορισμό στη θέση εργασίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 358
Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ολόσωμες εξαρτύσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ 361

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα πλεονάζοντα σκυροδέματα ή προϊόντα αποξήλωσης ελαττωματικών στοιχείων θα αποτίθενται στους προβλεπόμενους χώρους στη Μελέτη ή / και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/2010.

Βιβλιογραφία

[1] ΚΤΣ 2016, *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*

[2] ΠΔ 396/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ, *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[4] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 131)*

[5] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-04-09 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού

Linear structures concrete casting using slipform pavers

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ.Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00 εγκρίθηκε την 2021-04-09 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χαρακτηριστικά μηχανικού εξοπλισμού

5.2 Προεργασίες

5.3 Διαδικασία σκυροδέτησης

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη σκυροδέτηση γραμμικών στοιχείων με χρήση ειδικού μηχανικού εξοπλισμού (διαστρωτές σκυροδέματος - slip form pavers), ήτοι:

- επενδεδυμένων τριγωνικών, τραπεζοειδών ή καμπύλων τάφρων και στηθαίων ασφαλείας τύπου New Jersey
- ορθογωνικών ή καμπύλων αρδευτικών διωρύγων μικρής διατομής
- κρασπεδορείθρων, χαμηλών τοίχων ποδός και κατασκευών παρόμοιου είδους, φύσης και διαστάσεων

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα στοιχεία αυτά χαρακτηρίζονται γενικά ως "τρισδιάστατα", σε αντιδιαστολή με τα πάσης φύσεως δάπεδα από σκυρόδεμα (οδοστρώματα, στέψεις κρηπιδωμάτων, πλάκες επί εδάφους), τα οποία επίσης μπορούν να διαστρωθούν με τη χρήση μηχανικού εξοπλισμού (διαστρωτές - finishers σκυροδέματος).

Ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός και τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος διαφοροποιούνται μεταξύ των δύο ως άνω κατηγοριών κατασκευών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2	*Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης*
ΕΛΟΤ CEN/TS 14754-1	*Curing compounds - Test methods - Part 1: Determination of water retention efficiency of common curing compounds -- Προϊόντα συντήρησης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αποτελεσματικότητας της προστασίας των κοινών προϊόντων συντήρησης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2	*Fibres for concrete - Part 2: Polymer fibres - Definitions, specifications and conformity -- Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 2: Πολυμερικές ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Πριν από την έναρξη των σκυροδετήσεων ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή έκθεση επί της μεθοδολογίας μηχανικής σκυροδέτησης την οποία προτίθεται να εφαρμόσει. Θα αναφέρεται ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού, η διαδικασία ελέγχου πορείας / θέσεως και σκυροδέτησης και θα παρουσιάζονται έργα στα οποία έχει εφαρμοσθεί επιτυχώς η συγκεκριμένη μεθοδολογία.

Θα αναφέρεται επίσης η μέθοδος συντήρησης την οποία προτίθεται να εφαρμόσει, όπως υγρές λινάτσες, διαβροχή ή ψεκασμό με προϊόντα συντήρησης σκυροδέματος (curing compounds).

Η αποτελεσματικότητα της προστασίας των προτεινομένων προϊόντων συντήρησης πρέπει να τεκμηριώνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ CEN/TS 14754-1

Εάν προβλέπεται από τη Μελέτη του Έργου, ή προταθεί από τον Ανάδοχο και γίνει αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή, στο σκυρόδεμα μπορεί να ενσωματωθούν πολυμερικές ίνες για την αντιμετώπιση του φαινομένου της συστολής ξήρανσης.

Η αναλογία ανάμιξης ινών και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους πρέπει να καθορίζονται στη μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος.

Επισημαίνεται ότι οι ενσωματούμενες πολυμερικές ίνες ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2, φέρουν

α) σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων του κατασκευαστή τους στα ελληνικά, σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014.

Ως προς τη χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος ισχύουν οι γενικές απαιτήσεις περί σκυροδέματος σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 και τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 .

Σε κάθε περίπτωση η χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος πρέπει να είναι η καθοριζόμενη στον Πίνακα ΠΒ2-1: Κατηγορίες Έκθεσης του ΚΤΣ-2016. Ειδικότερα για τις κατασκευές του εν λόγω τύπου σε αυτοκινητοδρόμους όπου γίνεται χρήση αλατιού ως αντιπαγωτικό μέσο, πρέπει να τηρούνται τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 3 του Πίνακα ΠΒ2-1 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016

Γενικώς η κάθιση (μέτρηση με τη μέθοδο του προτύπου κώνου κάθισης, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2, θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 40 και 75 mm.

Μίγματα με κάθιση μεγαλύτερη των 75 mm οδηγούν σε υποχώρηση των επιφανειών των σκυροδετούμενων στοιχείων μετά την απομάκρυνση του μηχανήματος, ενώ όταν η κάθιση είναι μικρότερη των 40 mm, η επιφάνεια του σκυροδέματος προκύπτει τραχιά ή με φωλιές και απαιτούνται χειρωνακτικές επεμβάσεις εκ των υστέρων για την αποκατάστασή τους.

Η διάστρωση του σκυροδέματος με χρήση μηχανικού εξοπλισμού, στις περιπτώσεις στοιχείων με κατακόρυφες ή έντονα επικλινείς παρειές, απαιτεί τη χρήση μιγμάτων μειωμένης κάθισης, προκειμένου να διατηρείται η μορφή των παρειών αμετάβλητη μετά τη μετακίνηση του μηχανήματος, αλλά συγχρόνως και επαρκούς πλαστικότητας, ούτως ώστε οι τελικές επιφάνειες να είναι λείες και η συμπύκνωση ικανοποιητική.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χαρακτηριστικά μηχανικού εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός συνεχούς διάστρωσης σκυροδέματος πρέπει να είναι ερπυστριοφόρος, αυτοκινούμενος, με ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πορείας και δυνατότητα αυτόματης αποκατάστασης οριζοντιογραφικών και υψομετρικών παρεκτροπών με υδραυλικά συστήματα.

Το σύστημα καθοδήγησης πρέπει να είναι τύπου νήματος ή γεωδαιτικό.

Το νήμα πρέπει να τοποθετείται με κατάλληλους μεταλλικούς ορθοστάτες από τοπογραφικό συνεργείο, εκτός ζώνης διέλευσης του μηχανήματος, σε απόσταση από το προς σκυροδέτηση στοιχείο και στάθμη πάνω από το έδαφος εντός του εύρους λειτουργίας των αισθητήρων του μηχανήματος (οριακοί διακόπτες κτενωτού τύπου, ο ένας με οριζόντιες απολήξεις ενεργοποιούμενος κατά τις κατακόρυφες αποκλίσεις και ο άλλος με κατακόρυφες απολήξεις, ενεργοποιούμενος κατά τις οριζοντιογραφικές αποκλίσεις από την πορεία).

Η οδήγηση με γεωδαιτικό σύστημα (GPS) ή ακτίνες laser αποτελεί σύγχρονη τεχνολογική εξέλιξη στα μηχανήματα διάστρωσης και έχει συγκριτικά πλεονεκτήματα.

Ο εξοπλισμός αποτελείται από τα εξής βασικά στοιχεία:

- χοάνη εκφόρτωσης σκυροδέματος (τροφοδοσία από το αυτοκίνητο μεταφοράς).
- σύστημα κοχλιών διανομής και προσυμπύκνωσης του σκυροδέματος.
- λυόμενο/ ρυθμιζόμενο σύστημα σιδηροτύπων, προσαρμοζόμενο στη γεωμετρία του προς σκυροδέτηση στοιχείου.
- δονητές επιφανείας προσαρμοσμένους επί του σιδηροτύπου.

Το μέγεθος του μηχανήματος και η διαμόρφωσή του θα πρέπει να είναι κατάλληλα για το προς σκυροδέτηση στοιχείο (π.χ. για τη σκυροδέτηση επενδύσεων διωρύγων μεγάλης διατομής απαιτούνται μηχανήματα με κεκλιμένο φορέα στηριζόμενο επί ερπυστριών στη στέψη και στον πυθμένα της διώρυγας).

5.2 Προεργασίες

Η βάση έδρασης του προς σκυροδέτηση στοιχείου πρέπει να είναι διαμορφωμένη σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη (π.χ. υπόστρωμα πορώδους σκυροδέματος στις επενδύσεις διωρύγων).

Εάν προβλέπεται απ’ ευθείας έδραση επί του εδάφους ή επί στρώσεων αμμοχάλικου (π.χ. κρασπεδόρειθρα) η επιφάνεια πρέπει να έχει ισοπεδωθεί και συμπυκνωθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη (στην περίπτωση αυτή έχουν εφαρμογή οι οικείες Προδιαγραφές).

Επισημαίνεται ότι η ζώνη κίνησης του μηχανήματος πρέπει να είναι επαρκώς συμπυκνωμένη προκειμένου να αποφεύγονται τοπικές βυθίσεις των ερπυστριών, που μπορεί να οδηγήσουν (παρά τους αυτοματισμούς διόρθωσης στάθμης - θέσης σιδηροτύπου του μηχανήματος) σε αποκλίσεις από τις θεωρητικές γραμμές. Ενδεχομένως η ζώνη αυτή πρέπει να αναμοχλευθεί μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εάν προβλέπονται λ.χ. φυτεύσεις.

Εάν η διάστρωση προβλέπεται να γίνει επί στρώσης έδρασης από σκυρόδεμα (κοιτόστρωση), η επιφάνεια πρέπει να καθαρίζεται (π.χ. με πεπιεσμένο αέρα) και να υγραίνεται με ψεκασμό.

5.3 Διαδικασία σκυροδέτησης

Ο εξοπλισμός της υπόψη κατηγορίας προσυμπυκνώνει το σκυρόδεμα, το οδηγεί προς τον ενσωματωμένο σιδηρότυπο και το εξωθεί κατά την κίνησή του εφαρμόζοντας ισχυρή δόνηση.

Κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχή συνεχή χύτευση του στοιχείου είναι η ομαλή τροφοδοσία με σκυρόδεμα και η τήρηση σταθερής ταχύτητας πορείας (σε συνδυασμό με την κατάλληλη σύνθεση του σκυροδέματος).

Αυξομειώσεις της ταχύτητας κατά την πορεία μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικές αποκλίσεις από την προβλεπόμενη γεωμετρία του κατασκευαζόμενου γραμμικού στοιχείου.

Επίσης κίνηση με αυξημένη ταχύτητα (δυσανάλογη προς το ρυθμό τροφοδοσίας με σκυρόδεμα) ή ανεπαρκής ή μη συνεχής τροφοδοσία μπορούν να οδηγήσουν σε ασυνέχειες της διατομής ή στη δημιουργία φωλεών.

Η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος (πχ είδος αδρανών υλικών, τύπος τσιμέντου, τύπος και η δοσολογία χημικών προσθέτων, απώλεια κάθισης στον χρόνο κλπ) σε συνδυασμό με τον τύπο και την ταχύτητα κίνησης του μηχανήματος επηρεάζουν το αποτέλεσμα.

Για τον λόγο αυτό ενδείκνυται η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος για τον καθορισμό της κατάλληλης ταχύτητας κίνησης του μηχανήματος και για τον έλεγχο, τόσο της καταλληλότητας της Μελέτης συνθέσεως του σκυροδέματος, όσο και της ικανότητας του χειριστή και του συνεργείου υποστήριξης για την επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος. Ο στόχος των δοκιμών πρέπει να είναι ο βέλτιστος συνδυασμός μηχανήματος, ταχύτητας, χειριστή και ιδιοτήτων σκυροδέματος»

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

Οι τελικές επιφάνειες των σκυροδετούμενων με μηχανικά μέσα στοιχείων πρέπει να είναι:

- ομαλές, λείες, χωρίς φωλιές, εμφανείς κατασκευαστικούς αρμούς και εκτεταμένες ρηγματώσεις.
- Οι ανοχές των γεωμετρικών διαστάσεων των στοιχείων πρέπει να είναι οι προβλεπόμενες από τη Μελέτη και γενικά δεν πρέπει να υπερβαίνουν το ± 1,0 cm.

Επισημαίνεται ότι στοιχεία που εμφανίζουν βυθίσεις στη στέψη (τοιχία ορθογωνικών διωρύγων, στέψεις στηθαίων τύπου New Jersey, κράσπεδα) μεγαλύτερες των αποδεκτών ως άνω ανοχών δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα ανακατασκευάζονται ή θα επισκευάζονται σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Οι βυθίσεις των στέψεων αποτελούν ένδειξη κάθισης του σκυροδέματος μεγαλύτερης της επιβαλλόμενης για την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου σκυροδέτησης.

Σχετικοί έλεγχοι θα γίνονται σε συνεχή βάση κατά τη σκυροδέτηση, προκειμένου να λαμβάνονται άμεσα διορθωτικά μέτρα (π.χ. μείωση της ποσότητας νερού στο σκυρόδεμα ή ελάττωση της ταχύτητας σκυροδέτησης).

Ο έλεγχος της ποιότητας του σκυροδέματος θα γίνεται όπως και στις συμβατικές σκυροδετήσεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ 2016).

Κατά την παραλαβή των κατασκευών θα ελέγχονται και οι αρμοί και ψευδαρμοί, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τις οικείες Προδιαγραφές.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα επιτυχώς σκυροδετηθέντων γραμμικών στοιχείων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, με βάση τις θεωρητικές διαστάσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη.

Οι εργασίες διαφοροποιούνται μόνον ως προς την κατηγορία του σκυροδέματος. Τυχόν πρόσθετα του σκυροδέματος που απαιτούνται για την επίτευξη του καταλλήλου εργασίμου και κάθισης για σκυροδέτηση με μηχάνημα δεν επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Κατ’ εξαίρεση επιμετράται τυχόν ενσωματούμενο πρόσθετο μείωσης υδατοπερατότητας του σκυροδέματος (σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη συνθέσεως), καθώς και οι προστιθέμενες πολυμερικές ίνες

Ουδεμία επιμέτρηση ξυλοτύπου αναγνωρίζεται στις περιπτώσεις μηχανικής σκυροδέτησης.

Στις επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του σκυροδέματος (της προβλεπόμενης από τη Μελέτη κατηγορίας) με τα τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα (ως ανωτέρω).
- Η διάθεση και απασχόληση του μηχανικού εξοπλισμού συνεχούς διάστρωσης και του πάσης φύσεως απαιτουμένου εργατοτεχνικού προσωπικού.
- Η τοποθέτηση του σύρματος καθοδήγησης (απασχόληση τοπογραφικού συνεργείου) ή, εναλλακτικά, η ρύθμιση ή ο προγραμματισμός των συστημάτων ελέγχου μέσω GPS (γεωδαιτικά) ή με ακτίνες laser.
- Η καθυστέρηση του αυτοκινήτου μεταφοράς σκυροδέματος.
- Οι εργασίες τοπικής αποκατάστασης ατελειών ή ελαττωμάτων με επεμβάσεις επί του ακόμη νωπού σκυροδέματος.
- Η λήψη των προβλεπόμενων από τον ΚΤΣ 2016 δοκιμίων σκυροδέματος και ο εργαστηριακός έλεγχος αυτών.
- Η καθαίρεση και ανακατασκευή τμημάτων μη αποδεκτών κατά τον έλεγχο παραλαβής λόγω μη συμμόρφωσης με τους όρους της παρούσας.

Οι εργασίες διαμόρφωσης αρμών και ψευδαρμών (σύμφωνα με τη Μελέτη) αποτελούν αντικείμενο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01 και επιμετρώνται ιδιαιτέρως σύμφωνα με τα καθοριζόμενα σ’ αυτήν.

Σημείωση: Στη Μελέτη ή/και στα λοιπά συμβατικά τεύχη ενδεχομένως να καθορίζεται η υποχρεωτική εφαρμογή μηχανικής σκυροδέτησης άνευ ξυλοτύπου ορισμένων κατασκευών. Στις περιπτώσεις αυτές, έστω και εάν ο Ανάδοχος έχει χρησιμοποιήσει ξυλοτύπους μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, οι ξυλότυποι αυτοί δεν θα επιμετρώνται και η κατασκευή θα επιμετράται σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Α.2.1 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων - σχετικές διατάξεις

Η εργασία είναι υψηλού βαθμού εκμηχάνισης. Ο εξοπλισμός κινείται με μικρή ταχύτητα και ως εκ τούτου οι κίνδυνοι ατυχήματος θεωρούνται περιορισμένοι.

Το προσωπικό που ασχολείται με τον έλεγχο και τις μικροεπισκευές του σκυροδετούμενου στοιχείου (εργάζεται πίσω από τον εξοπλισμό) θα είναι εφοδιασμένο με τα συνήθη μέσα ατομικής προστασίας (κράνος, υποδήματα εργασίας, γάντια).

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάστασης, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE, σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Εφιστάται η προσοχή κατά τη διακίνηση του εξοπλισμού διάστρωσης δια μέσου οδών υπό κυκλοφορία λόγω του μεγέθους του και των μικρών ταχυτήτων που αναπτύσσει.

Κατά τη φόρτωση επί πλατφόρμας (νταλίκας) θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις για τη διακίνηση/ μεταφορά βαρέως εξοπλισμού.

Πλεονάζοντα σκυροδέματα ή προϊόντα αποξήλωσης ελαττωματικών στοιχείων θα αποτίθενται στους προβλεπόμενους χώρους από τη Μελέτη ή / και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΚΤΣ-2016, *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*.

2021-10-15 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος

Saw cutting joints in concrete slabs

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01 εγκρίθηκε την 2021-10-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση αρμών και ψευδαρμών (αρμών ελέγχου) σε κατασκευές από σκυρόδεμα, μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02	*Waterstops for concrete joints -- Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03	*Concrete structures joint gap filling -- Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04	*Concrete structures joint sealing with asphaltic mastics -- Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05	*Concrete structures joint sealing using elastomeric materials -- Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αρμοί διαστολής

Διατάσσονται για την αντιμετώπιση σχετικών μετακινήσεων και λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών μεταξύ τμημάτων μίας κατασκευής. Διακρίνονται σε επίπεδους και οδοντωτούς. Σε περιπτώσεις στις οποίες εμφανίζεται έντονη διαφοροποίηση των συνθηκών έδρασης ή φόρτισης των παρακειμένων τμημάτων, εφαρμόζονται κατά κανόνα οδοντωτοί αρμοί με διαμόρφωση διατμητικού συνδέσμου (τόρμος - εντορμία). Εναλλακτικά, μπορούν να διατάσσονται βλήτρα, βλ. κεφάλαιο 4.

Η διαμόρφωση των αρμών διαστολής γίνεται κατά κανόνα κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης και μόνο σε περίπτωση που κριθεί εντελώς απαραίτητο γίνεται μετά τη σκυροδέτηση π.χ. με αρμοκοπή.

3.2 Αρμοί συστολής - ελέγχου ρηγμάτωσης

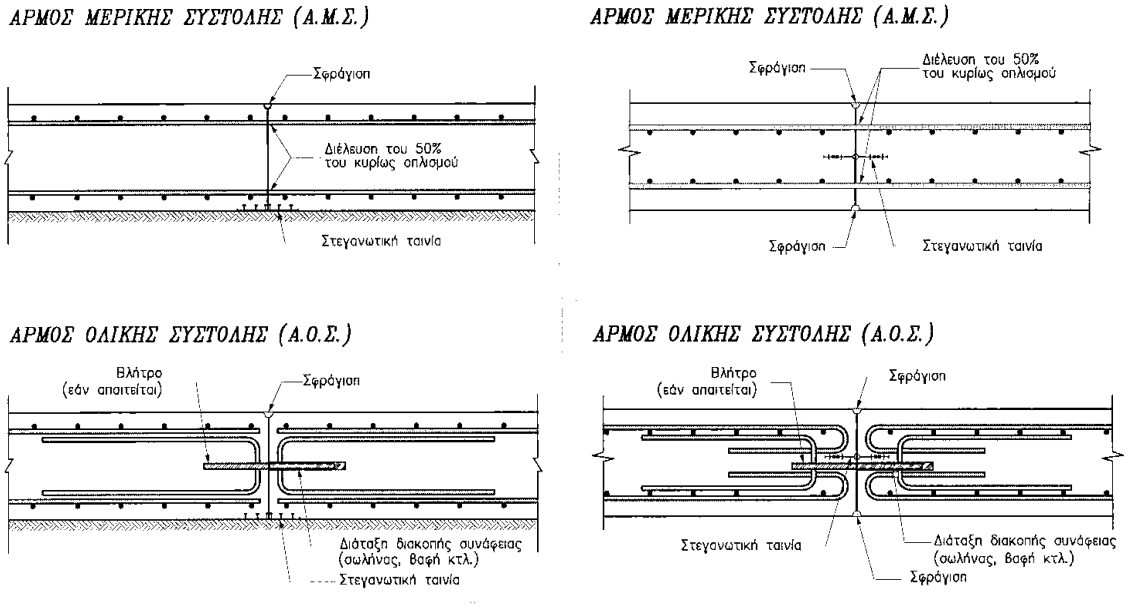
Διαμορφώνονται είτε σε όλο το πάχος του σκυροδέματος (πλήρης αρμός - ολικής συστολής) είτε σε μέρος αυτού (αρμός ελέγχου ή ψευδαρμός - μερικής συστολής) και αποσκοπούν στον έλεγχο της συστολής λόγω ξήρανσης του σκυροδέματος ή θερμοκρασιακών μεταβολών (συστολή).

Με τη διάταξη των αρμών ελέγχου (μερικής συστολής), οι οποίοι διαμορφώνονται με τοπική μείωση της διατομής, προκαθορίζεται η θέση ανάπτυξης της ρωγμής που αναμένεται λόγω συστολής ξήρανσης προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι τυχαίες ρωγμές.

Οι αρμοί ολικής συστολής (πλήρεις αρμοί) κατά κανόνα διαμορφώνονται κατά τη φάση της σκυροδέτησης, με την ενσωμάτωση στο πλαστικό ακόμη σκυρόδεμα κατάλληλα προδιαμορφωμένου υλικού πλήρωσης ή με χρήση πλευρικού ξυλοτύπου. Αν απαιτείται μπορεί να γίνει και κοπή του αρμού μετά τη σκυροδέτηση, με μηχανικά μέσα.

Οι αρμοί μερικής συστολής διαμορφώνονται κατά κανόνα μετά τη σκυροδέτηση με αρμοκοπή.

Στους αρμούς μερικής συστολής πρέπει να διακόπτεται το 50% του οπλισμού, ενώ στους αρμούς πλήρους συστολής το σύνολο του οπλισμού.



Σχήμα 1 – Τυπική διάταξη αρμών συστολής σε κατασκευές σκυροδέματος

3.3 Εξοπλισμός αρμοκοπής

Οι αρμοκόφτες διακρίνονται, ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους, ως εξής:

- τύπου υγρής κοπής
- τύπου ξηράς κοπής
- τύπου πρώιμης ξηράς κοπής
- κινούμενοι επί τροχών ή οδηγών κύλισης
- χειρός (για μικρής κλίμακας εργασίες)

Ενδεικτικές των παραπάνω τύπων εξοπλισμού είναι οι ακόλουθες εικόνες 1 έως 5



Εικόνα 1 - Αρμοκόφτης χειρός για μικρής κλίμακας εργασίες κοπής αρμών



Εικόνα 2 - Αρμοκόφτης πεζού χειριστή για συνήθεις εργασίες



Εικόνα 3 - Αρμοκόφτης εποχούμενος για μεγάλης κλίμακας εργασίες



Εικόνα 4 - Αρμοκόφτης "υγρού τύπου"



Εικόνα 5 - Κοπτικός δίσκος αρμοκόφτη



Εικόνα 6 - Η λειτουργία του ψευδαρμού

4 Απαιτήσεις

Ο εξοπλισμός που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής. Ο χειριστής πρέπει να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας σε κοπές με αρμοκόφτη και ο Ανάδοχος του Έργου απαιτείται να καταθέσει τις σχετικές βεβαιώσεις προϋπηρεσίας.

Ο χρόνος κοπής των αρμών διαφέρει ανάλογα με τον εξοπλισμό.

Η διαμόρφωση των αρμών με συμβατικό εξοπλισμό υγρής ή ξηράς κοπής συνήθως ξεκινάει μέσα σε 4 ώρες για υψηλές θερμοκρασίες και έως 12 ώρες για χαμηλές θερμοκρασίες από το τέλος επεξεργασίας της πλάκας.

Για εξοπλισμό πρώιμης ξηράς κοπής, η περίοδος αναμονής μπορεί να είναι από 1 ώρα σε σκυροδέτηση με υψηλή θερμοκρασία, έως 4 ώρες σε σκυροδέτηση σε χαμηλές θερμοκρασίες μετά το τέλος της επεξεργασίας της πλάκας.

Σε ινοπλισμένο σκυρόδεμα η περίοδος αναμονής πρέπει να είναι μεγαλύτερη για όλους τους τύπους κοπής. Θα πρέπει να ληφθούν μέτρα ώστε να διατηρηθεί η θερμοκρασία του σκυροδέματος πάνω από 10 ºC.

Η κοπή μπορεί να γίνει σε μία ή δυο φάσεις και πρέπει να αρχίζει αφού το σκυρόδεμα έχει σκληρυνθεί αρκετά ώστε να μην προκαλείται χαλάρωση του χονδρόκοκκου υλικού ή απολέπιση των ακμών. Πάντως η κοπή του αρμού είναι απαραίτητο να γίνεται έγκαιρα ώστε να προληφθεί η δημιουργία μη ελεγχόμενων ρωγμών συστολής του σκυροδέματος. Αυτό επιτυγχάνεται πιο αποτελεσματικά με τη διαδικασία πρώιμης κοπής.

Η κοπή των αρμών πρέπει να γίνεται διαδοχικά σύμφωνα με την αλληλουχία των σκυροδετήσεων. Δεν επιτρέπεται να παραλείπονται ενδιάμεσοι αρμοί και η κοπή τους να αφήνεται για μετέπειτα. Ο ρυθμός αρμοκοπής πρέπει να ακολουθεί τον ρυθμό της σκυροδέτησης και αν ο εξοπλισμός δεν επαρκεί πρέπει να προστίθεται συμπληρωματικός.

Το βάθος κοπής πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 mm ή το 1/4 του πάχους της πλάκας, όποιο είναι μεγαλύτερο. Σε ινοπλισμένο σκυρόδεμα το βάθος κοπής πρέπει να είναι το 1/3 του πάχους της πλάκας. Εάν έχουν τοποθετηθεί βλήτρα συνεχείας, η τομή πρέπει να προχωρήσει τόσο ώστε να παραμένει πάχος επικάλυψης των βλήτρων τουλάχιστον 25 mm.

Οι κοπτόμενοι αρμοί δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο από ± 2 cm από τις θεωρητικές γραμμές που καθορίζονται στη Μελέτη.

Οι διαστάσεις των αρμών (πλάτος και βάθος) πρέπει να είναι οι προβλεπόμενες στην εγκεκριμένη Μελέτη.

Οι αρμοί πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς από τα υλικά κοπής μετά την ολοκλήρωση της εργασίας.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Η κοπή των αρμών μπορεί να γίνεται με αρμοκόφτη τύπου υγρής ή ξηράς κοπής ή πρώιμης ξηράς κοπής, κινούμενο επί τροχών ή οδηγών κύλισης.

Αναφορικά με τον εξοπλισμό αρμοκοπής και τη λειτουργία του επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Όταν η κοπή του αρμού γίνεται σε πρώιμο στάδιο ωρίμανσης του σκυροδέματος παρατηρείται συνήθως "ξέφτισμα" των παρειών. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και λόγω μη ορθής επιλογής κοπτικού δίσκου. Ο δίσκος κοπής πρέπει να επιλέγεται ανάλογα με την ισχύ του δισκοπρίονου και την ποιότητα του σκυροδέματος. Ένας ακατάλληλος δίσκος πρόκειται να "στομώσει" γρήγορα και να αρχίσει να αποκολλά τους κόκκους των αδρανών ενώ προσπαθεί να τους κόψει, είτε να αποκολλά τις ίνες στο ινοπλισμένο σκυρόδεμα ειδικά τις χαλύβδινες.
- Η έμφραξη ή απόφραξη των σωλήνων νερού ψύξης ενός κοπτικού οδηγεί επίσης σε "ξέφτισμα" παρειών κοπής.

- Ο χειριστής του κοπτικού απαιτείται να παρακολουθεί συνεχώς την κοπή και να ελέγχει εάν άρχισε να δημιουργείται τομή με ανώμαλες παρειές, οπότε να ρυθμίσει κατάλληλα τον αρμοκόφτη.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

1) Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας της χάραξης και διατομής των αρμών, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης.

   Οι γεωμετρικές ανοχές της αρμοκοπής, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, καθορίζονται στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής ως εξής:

   (α) κοπή με αρμοκόφτες χειρός

   - ανοχή βάθους κοπής, για βάθη έως 250 mm ± 12 mm
   - απόκλιση από την κατακορυφότητα 12 mm ανά 300 mm
   - απόκλιση από την γραμμή χάραξης ± 6 mm

   (β) κοπή με τροχοφόρους αρμοκόφτες

   - ανοχή βάθους κοπής, για βάθη έως 250 mm ± 6 mm
   - απόκλιση από την κατακορυφότητα 6 mm ανά 300 mm
   - απόκλιση από την γραμμή χάραξης ± 3 mm

   Τα παραπάνω προέρχονται από την Προδιαγραφή CSDA-TL-001/2017 της Αμερικανικής ένωσης για την κοπή και διάτρηση του σκυροδέματος (βλ. [1]).

2) Έλεγχος παρειών αρμού για τη διαπίστωση τυχόν χαλάρωσης χονδρόκοκκων υλικών ή απολέπισης των επιφανειών.

3) Έλεγχος του καννάβου των αρμών και των διασταυρώσεων εγκαρσίων και διαμήκων αρμών στις περιπτώσεις επένδυσης διωρύγων από σκυρόδεμα.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κοπής αρμών με αρμοκόφτη επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα ανεξαρτήτως των διαστάσεων αυτού (πλάτος-βάθος). Εναλλακτικά η εργασία της αρμοκοπής μπορεί να είναι ανηγμένη στις επιμετρούμενες κατασκευές από σκυρόδεμα (καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου).

Στις ανά τρέχον μέτρο εργασίες αρμοκοπής περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η χάραξη των αρμών και οι βοηθητικές κατασκευές για την εκτέλεση εργασιών κοπής σε κεκλιμένες επιφάνειες.
- Η φθορά των δίσκων κοπής.
- Η λήψη μέτρων αντιμετώπισης της παραγόμενης σκόνης κατά την κοπή (διαβροχή με νερό, χρήση απορροφητήρων).

- Ο καθαρισμός των επιφανειών του σκυροδέματος από τα προϊόντα αρμοκοπής, η συλλογή τους και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Οι εργασίες πλήρωσης / σφράγισης των αρμών συνιστούν ιδιαίτερα αντικείμενα, των οποίων η εκτέλεση και η επιμέτρηση διέπεται από τα καθοριζόμενα στις οικείες Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02	Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03	Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Πρέπει να τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του Έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ως προς τους δυνητικούς κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Σκόνη κατά την κοπή του σκυροδέματος.
- Εκτέλεση εργασιών σε επικλινείς επιφάνειες.
- Χειρισμός κοπτικού εξοπλισμού.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των συσκευών πρέπει να γίνεται μόνον από εξειδικευμένο προσωπικό. Κανένα άτομο χωρίς τις σχετικές βεβαιώσεις της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν πρέπει να εξουσιοδοτείται προς τούτο.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να λαμβάνονται μέτρα αντιμετώπισης της σκόνης (διαβροχή επιφανειών επί των οποίων εκτελούνται εργασίες κοπής). Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση, τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης	ΕΛΟΤ ΕΝ 458
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] U.S. Tolerances for Sawing and Core Drilling - Specification CSDA-TL-001 / 2017, *Concrete Sawing & Drilling Association, Inc*.

[2] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων". (Α΄ 177)*

[3] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ". (Α΄ 38)*

[4] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ". (Α΄ 220)*

[5] Π.Δ 397/94 - *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ. (Α΄ 221)*

[6] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99. (Α΄ 11)*

[7] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-05-21 ICS: 91.100.50

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)

Waterstops for concrete joints

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Μορφές (διατομές) ταινιών στεγάνωσης

4.2 Στεγανωτικές ταινίες από ελαστομερή υλικά

4.3 Στεγανωτικές ταινίες από θερμοπλαστικά συνθετικά υλικά

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης

5.1 Αποθήκευση υλικών

5.2 Τοποθέτηση στεγανωτικών ταινιών

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι συγκολλήσεων

6.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο εφαρμογής των ελαστικών ταινιών στεγάνωσης αρμών κατασκευών από έγχυτο σκυρόδεμα που έρχονται σε άμεση επαφή με το νερό (δεξαμενές, διώρυγες κλπ) ή εφάπτονται με το έδαφος ή επίχωση (Waterstops, αρμοταινίες, joint tapes).

Οι ταινίες στεγάνωσης τοποθετούνται για τη διασφάλιση της στεγανότητας των αρμών διαστολής / συστολής στοιχείων από σκυρόδεμα, καθώς επίσης στους αρμούς διακοπής εργασίας

Διακρίνονται ως εξής:

- ως προς το υλικό κατασκευής τους: σε ελαστομερείς (από φυσικό ή τεχνητό καουτσούκ) και θερμοπλαστικές (από PVC, PE κλπ), με ή χωρίς μεταλλικές ενισχύσεις και διατίθενται σε ευρεία ποικιλία διαστάσεων και μορφών (διατομών)

- ως προς τη θέση τοποθέτησής τους: σε εσωτερικού τύπου (εντός της διατομής του σκυροδέματος) και εξωτερικού τύπου (στην επιφάνεια του στοιχείου από σκυρόδεμα)

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν περιλαμβάνονται οι μεταλλικές ταινίες στεγάνωσης αρμών οι οποίες αποτελούν αντικείμενο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03 "Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με μεταλλικές ταινίες", καθώς και οι μπεντονιτικές ταινίες στεγάνωσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ISO 34-1	*Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of tear strength -Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces*
ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	*Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles -- Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 1: Γενικές αρχές*
ΕΛΟΤ EN ISO 527-2	*Plastics - Determination of tensile properties - Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics -- Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 2: Συνθήκες δοκιμής πλαστικών για μορφοποίηση σε καλούπι και εξώθηση*
ISO 815-1	*Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of compression set – Part 1: At ambient or elevated temperatures*

ΕΛΟΤ EN ISO 868	*Plastics and ebonite - Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness) -- Πλαστικά και εβονίτης - Προσδιορισμός σκληρότητας διείσδυσης με χρήση σκληρομέτρου (Σκληρότητα κατά Shore)*
ISO 2285	Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tension set under constant elongation, and of tension set, elongation and creep under constant tensile load
ISO 3302-1	*Rubber — Tolerances for products — Part 1: Dimensional tolerances*
ΕΛΟΤ ISO 7619-1	*Rubber, vulcanized or thermoplastic -- Determination of indentation hardness -- Part 1: Durometer method (Shore hardness) -- Ελαστικά, βουλκανισμένα ή θερμοπλαστικά - Προσδιορισμός της σκληρότητας αυλάκωσης - Μέρος 1: Μέθοδος σκληρομέτρου (κατά Shore)*
DIN 7865-1: 2015	*Elastomeric-Waterstops for sealing joints in concrete - Part 1: Shapes and dimensions*
DIN 7865-2: 2015	*Elastomeric-Waterstops for sealing joints in concrete - Part 2: Material specifications and testing*
DIN 18541-1	*Thermoplastic waterstops for sealing joints in concrete - Part 1: Terms and definitions, shapes, dimensions, marking*
DIN 18541-2:2021	Thermoplastic waterstops for sealing joints in concrete - Part 2: Material requirements, testing
DIN 53504	*Testing of rubber - Determination of tensile strength at break, tensile stress at yield, elongation at break and stress values in a tensile test.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Θερμοπλαστικά υλικά

Πλαστικά υλικά, που γίνονται ευλύγιστα ή εύπλαστα πάνω από μια συγκεκριμένη θερμοκρασία και στερεοποιούνται με ψύξη. Στην κατηγορία αυτή υλικών ανήκουν οι οικογένειες του πολυαιθυλενίου (PE), το πολυπροπυλένιο (PP), το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) το οξικό αιθυλενοβινύλιο (EVA) κλπ.

Τα θερμοπλαστικά μπορούν να ανασχηματιστούν με θέρμανση και χρησιμοποιούνται συνήθως για να παραγάγουν κομμάτια για χύτευση με έγχυση. Τα θερμοπλαστικά διαφέρουν από το θερμοσκληραινόμενα πλαστικά, που σχηματίζουν μη αναστρέψιμους χημικούς δεσμούς κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σκλήρυνσης. Τα θερμοσκληραινόμενα δεν τήκονται, αλλά αποσυντίθενται και δεν ανασχηματίζονται με ψύξη.

3.2 Ελαστομερή υλικά

Πολυμερή υλικά με ιξωδοελαστικότητα (έχουν ταυτόχρονα ιξώδες και ελαστικότητα), πολύ ασθενείς διαμοριακές δυνάμεις, χαμηλό Μέτρο Young και υψηλή έλλειψη τάσης συγκρινόμενα με άλλα υλικά. Ο όρος προέρχεται από το ελαστικό πολυμερές και χρησιμοποιείται συχνά εναλλακτικά με τον όρο συνθετικό καουτσούκ, αν και ο δεύτερος προτιμάται όταν αναφέρεται στον βουλκανισμό.

Τα ελαστομερή είναι συνήθως θερμοσκληραινόμενα (με βουλκανισμό) αλλά μπορεί να είναι επίσης θερμοπλαστικά. Οι μεγάλες αλυσίδες του πολυμερούς διασταυρώνονται κατά τη διάρκεια της σκλήρυνσης (βουλκανισμός).

Παραδείγματα ακόρεστων ελαστικών που σκληρύνονται με βουλκανισμό (θείο) είναι το φυσικό πολυισοπρένιο (NR), το συνθετικό πολυισοπρένιο (IR) το πολυβουταδιένιο (BR),το ελαστικό χλωροπρένιο (CR), το πολυχλωροπρένιο (νεοπρένιο, Baypren) κλπ.

3.3 Υδρόφοβα πολυμερή waterstops

Παράγονται από εξωθημένα πλαστικά, όπως το εύκαμπτο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), το πολυαιθυλένιο (PE) και το οξικό αιθυλενοβινύλιο (EVA) ή βουλκανισμένα θερμοπλαστικά ελαστικά (TPV), ή εξωθημένα θερμοτιθέμενα πολυμερή όπως το φυσικό ελαστικό, το ελαστικό στυρόλιο-βουταδιενίου, ή το ελαστικό νεοπρενίου, αλλά και διαμορφωμένα μέταλλα όπως ο ανοξείδωτος χάλυβας, ο χαλκός, ή ο ανθρακούχος χάλυβας, με ή χωρίς πολυμερή επιστρώματα.

Σημείωση: Τα μεταλλικά waterstops δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας.

3.4 Υδρόφιλα waterstops

Ταινίες από καουτσούκ, τροποποιημένες με υδρόφιλο παράγοντα (όπως μπεντονίτη) που μπορούν να διογκώνονται παρουσία υγρασίας για να σφραγίζουν αποτελεσματικά τους αρμούς κατασκευών από σκυρόδεμα.

Οι υδρόφιλες ταινίες δεν είναι κατάλληλες για τους αρμούς συστολής ή διαστολής σύμφωνα με τις οδηγίες των περισσότερων παραγωγών τέτοιων υλικών. Τα υδρόφιλα waterstops είναι αποτελεσματικά μόνο εάν επιτρέπεται να διογκωθούν. επομένως, πρέπει να υπάρχει νερό για την ενεργοποίηση του υδρόφιλου παράγοντα. Η αρχική διαρροή είναι δυνατή έως ότου το waterstop επεκταθεί για να σφραγίσει τον αρμό. Το Αμερικανικό Ινστιτούτο Σκυροδέματος συνιστά την αποφυγή της χρήσης υδρόφιλων υδατοστεγών για δραστικά υγρά όπως καύσιμα, οξέα και χημικά διαφόρων επεξεργασιών, διότι τα προϊόντα αυτά μπορεί να μην διογκώνονται όπως προβλέπεται σε υγρά εκτός από το νερό.

4 Απαιτήσεις

Οι στεγανωτικές ταινίες αρμών διατίθενται στην αγορά σε μεγάλη ποικιλία διαμορφώσεων, διαστάσεων και χαρακτηριστικών, προκειμένου να καλύπτονται οι απαιτήσεις στεγανοποίησης όλων των κατασκευών.

Ο Ανάδοχος του έργου πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο και έγκριση τεχνικό φάκελο του συστήματος ταινιών στεγανοποίησης που προτίθεται να τοποθετήσει, με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Ονομασία και στοιχεία επικοινωνίας του παραγωγού/προμηθευτή του συστήματος.
- Γεωμετρικά, χημικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των ταινιών και των ειδικών τεμαχίων τους (μορφής "Γ", "Τ" ή σταυρού). Το πλάτος της και το είδος της ταινίας (εσωτερική ή εξωτερική) θα είναι το προβλεπόμενο στη Μελέτη.
- Τεκμηρίωση της προτεινόμενης διατομής και της καταλληλότητας του υλικού κατασκευής της ταινίας για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, εάν αυτά δεν προσδιορίζονται στη Μελέτη.
- Δήλωση του παραγωγού για τις επιδόσεις του προϊόντος του με αναφορά στα Πρότυπα βάσει των οποίων έχουν γίνει οι εργαστηριακές δοκιμές.
- Οδηγίες του παραγωγού για τη συγκόλληση των ταινιών και των ειδικών τεμαχίων τους, καθώς και τις απαιτήσεις για την αποθήκευση των προϊόντων αυτών

Επισημαίνεται ότι είναι υποχρεωτική η χρήση ειδικών τεμαχίων στους κόμβους και απαγορεύεται η διαμόρφωσή τους με απλή συγκόλληση ευθυγράμμων ταινιών. Μόνον τα ευθύγραμμα τμήματα των ταινιών επιτρέπεται να ματίζονται με συγκόλληση, πάντοτε σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Στην περίπτωση που η Μελέτη δεν συνοδεύεται από σχέδια λεπτομερειών για τη διάταξη του οπλισμού στην περιοχή της ταινίας και των κόμβων και τη διαμόρφωση του ξυλοτύπου για την τοποθέτηση των ταινιών, ο Ανάδοχος οφείλει να τα συμπεριλάβει στον ως άνω τεχνικό φάκελο.

4.1 Μορφές (διατομές) ταινιών στεγάνωσης

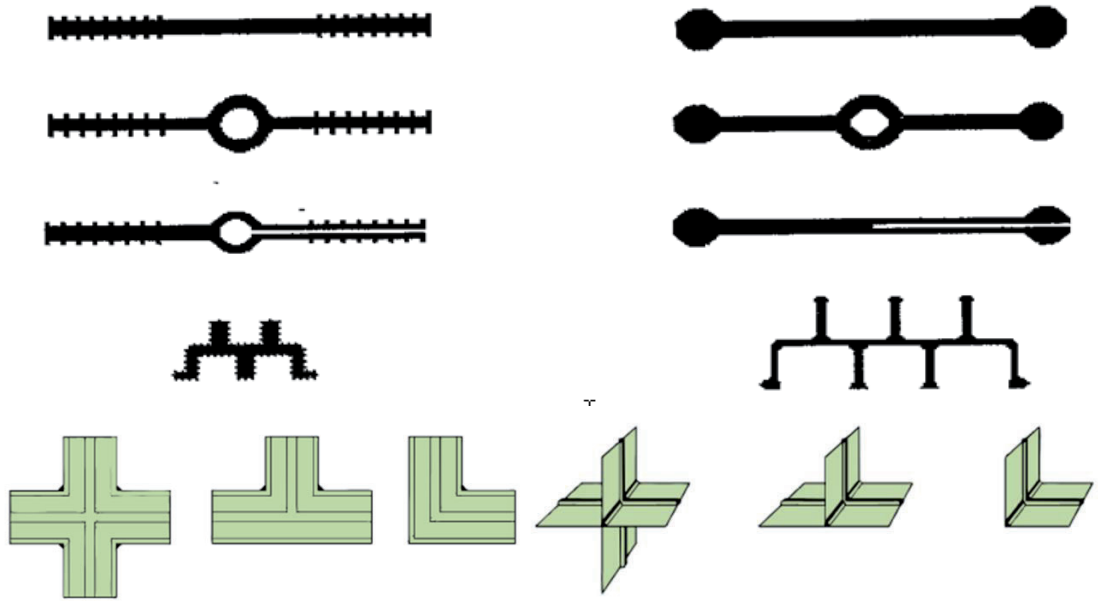
Οι ελαστικές ταινίες στεγάνωσης παράγονται σε μεγάλη ποικιλία μορφών και διαστάσεων. Οι συνηθέστεροι τύποι είναι οι ακόλουθοι:

- Επίπεδες ταινίες με ραβδώσεις κατά μήκος για τη βελτίωση της πάκτωσης στο σκυρόδεμα. Οι ταινίες αυτές είναι κατάλληλες για αρμούς με μικρές πλευρικές μετακινήσεις.

- Ταινίες μορφής αλτήρα με συμπαγή βολβό στις δύο άκρες, για την καλύτερη σύνδεσή τους με το σκυρόδεμα. Οι ακραίοι βολβοί όταν ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα λειτουργούν ως μηχανική σφράγιση και παρεμποδίζουν τη ροή του νερού ή των υλικών έκπλυσης. Οι ταινίες αυτές διατίθενται επίσης με σχισμή (αναδιπλούμενες ταινίες) ώστε να μην απαιτείται ειδικό άνοιγμα (εγκοπή) στους ξυλοτύπους για τη διέλευση των ταινιών κατά την πρώτη φάση σκυροδέτησης. Οι ταινίες αυτές είναι κατάλληλες για αρμούς με περιορισμένες πλευρικές μετακινήσεις.

- Ταινίες τύπου κεντρικού βολβού, με ραβδώσεις ή/και πλευρικούς βολβούς. Ο κεντρικός βολβός φέρει διάκενο για την παραλαβή μεγαλύτερου εύρους πλευρικών, εγκαρσίων και διατμητικών μετακινήσεων. Οι ταινίες αυτές είναι κατάλληλες τόσο για αρμούς συστολής όσο και για αρμούς διαστολής με σημαντικές πλευρικές, εγκάρσιες και διατμητικές μετακινήσεις.

- Ταινίες τύπου λαβύρινθου που ενσωματώνονται εντός του αρμού (δεν στερεώνονται εντός του σκυροδέματος). Οι ταινίες αυτές είναι κατάλληλες μόνον για μικρές διαφορικές μετακινήσεις του αρμού, και υπό περιορισμένη υδροστατική πίεση.



Σχήμα 1 – Χαρακτηριστικοί τύποι ταινιών στεγάνωσης και ειδικών τεμαχίων σύνδεσης

Η μορφή και οι διαστάσεις των ταινιών καθορίζονται στο Πρότυπο DIN 18541-1. Ειδικότερα οι διαστάσεις των ανθεκτικών στα ασφαλτικά υλικά ταινιών καθορίζονται σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Διαστάσεις θερμοπλαστικών στεγανωτικών ταινιών αρμών κατά DIN 18541-1 όταν απαιτείται ανθεκτικότητα στα ασφαλτικά υλικά

Μορφή ταινίας	Πάχος ταινίας [mm]	Συνολικό πλάτος [mm]	Διατομή βολβού [mm]
επίπεδη (τύπου A)	3,5 ÷ 6,0	240 ÷ 500	
εξωτερικές ταινίες με βολβό (τύπου DA)	4,0	240 ÷ 500	20 x 20
εξωτερικές ταινίες χωρίς βολβό (τύπου (AA)	4,0	240 ÷ 500	
τύπου κεντρικού βολβού (τύπου D)	4,0 ÷ 6,5	240 ÷ 500	20 x (30 ÷ 45)
τύπου λαβύρινθου (τύπου FA)	5,0	50 ÷ 130	

4.2 Στεγανωτικές ταινίες από ελαστομερή υλικά

Πρέπει να είναι κατασκευασμένες από υλικό με βάση πολυμερές φυσικό ή συνθετικό ελαστικό ή συνδυασμό των δύο, και να διαθέτουν τις ιδιότητες που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Απαιτήσεις για τα ελαστομερή υλικά των στεγανωτικών ταινιών σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 7865-2:2015 [πίνακας 1 του Προτύπου]

Χαρακτηριστικό	Απαιτήσεις	Πρότυπο δοκιμής
Αντοχή σε εφελκυσμό	≥ 10 MPa	DIN 53504
Επιμήκυνση θραύσης	≥ 380%	DIN 53504
Αντοχή σε απόσχιση	≥ 8 kN/m	ISO 34-1
Σκληρότητα Shore A	62 ± 5 βαθμοί	ΕΛΟΤ ISO 7619-1
Συμπίεση κατά τη μέθοδο σταθεράς παραμόρφωσης	≤ 35% της αρχικής (μετά από 24 h σε 70 ºC) ≤ 20% της αρχικής (μετά από 168 h σε 23 ºC)	ISO 815-1
Απόκριση σε χαμηλές θερμοκρασίες (παραμένουσα σκληρότητα Shore A)	≤ 90 Shore A μετά από παραμονή επί 24 h στους (-20 ± 2) °C	ΕΛΟΤ ISO 7619-1
Χαλάρωση μετά από επιβολή παραμόρφωσης	≤ 20% μετά από παραμονή επί 24 h στους (70 ± 2) °C υπό παραμόρφωση 100% ± 10%	ISO 2285
Απόκριση μετά από παραμονή εντός ασφάλτου: - παραμένουσα παραμόρφωση - αντοχή σε απόσχιση - επιμήκυνση κατά την θραύση	 < 20% ≥ 7 MPa ≥ 300%	 DIN 53504 DIN 53504 DIN 53504
Πρόσφυση ελαστικού σε μέταλλο	≥ 1,5 kN/m	DIN 7865-1
Ανταπόκριση μετά από τεχνητή γήρανση με όζον	απουσία ρηγματώσεων	ISO 1431-1

4.3 Στεγανωτικές ταινίες από θερμοπλαστικά συνθετικά υλικά

Μπορεί να είναι κατασκευασμένες από PVC ή EPDM, πυκνό και ομοιογενές, απαλλαγμένο από πορώδεις περιοχές, μικρορωγμές ή άλλες ατέλειες.

Πρέπει να είναι ανθεκτικές σε χημικές προσβολές προερχόμενες από τσιμέντο και αλκάλια, να μην επηρεάζονται από μύκητες και να μην εμφανίζουν καμία μεταβολή μετά από δεκαήμερη συνεχή εμβάπτιση σε διάλυμα 10% θειικού ή υδροχλωρικού οξέος ή σε κορεσμένο διάλυμα ασβέστου ή σε αλατούχο νερό.

Οι ταινίες στεγάνωσης αρμών πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον Πίνακα 1. Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, ισχύουν οι απαιτήσεις για τη μέση τιμή. Οι μεμονωμένες τιμές δεν μπορούν να υπολείπονται των ελαχίστων απαιτήσεων του Πίνακα 3, γραμμές 4 έως 7 κατά περισσότερο από 10%.

Πίνακας 3 - Απαιτήσεις για τις ταινίες από θερμοπλαστικά υλικά σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 18541-2:2021 [Πίνακας 1 του Προτύπου]

α.α	Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Απαιτήσεις
1	Υφή	Οπτικός έλεγχος	Δεν πρέπει να υπάρχουν φυσαλίδες, ρηγματώσεις και οπές
2	Ακρίβεια διαστάσεων	ISO 3302-1: 2018	Σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 18541-1
3	Σκληρότητα Shore A	ΕΛΟΤ EN ISO 868	67 ± 5
4	Εφελκυστική αντοχή	ΕΛΟΤ EN ISO 527-2 / Τύπος 1B	≥ 10 MPa
5	Επιμήκυνση κατά την θραύση		≥ 350%
6	Αντοχή σε απόσχιση	ΕΛΟΤ ISO 34-1	≥ 12 kN/m
7	Απόκριση στο ψύχος: Επιμήκυνση κατά την θραύση στους -20 °C	ΕΛΟΤ EN ISO 527-2 / Τύπος 1B	≥ 200%
8	Συμπεριφορά μετά από:		
	α) Παραμονή σε κορεσμένο γαλάκτωμα ασβέστου	---	Παραμονή επί 28 ημέρες στους (23 ± 2) °C
	β) Παραμονή εν θερμώ [α]	DIN 53508	Παραμονή επί 28 ημέρες στους (70 ± 2) °C
	γ) Έκθεση σε μικροοργανισμούς (προαιρετικά[β])	ΕΛΟΤ EN ISO 846	Παραμονή επί ένα έτος εντός του εδάφους
	δ) Έκθεση σε περιβαλλοντικές δράσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 4892-2	
	Η αλλαγή των μέσων τιμών σε σχέση με τις αρχικές πρέπει να είναι:		
	- Εφελκυστική αντοχή	ΕΛΟΤ EN ISO 527-2 / Τύπος 1B	≤ 20%
	- Επιμήκυνση κατά την θραύση		≤ 20%
9	Συμπεριφορά των ραφών συγκόλλησης της ταινίας κατά τις δοκιμές εφελκυσμού		
	Λόγος εφελκυστικών αντοχών δοκιμίων με και χωρίς συγκόλληση (f_z)		≥ 0.6
10	Απόκριση στην φωτιά	ΕΛΟΤ EN 13501-1	Κλάση E
11	Συμπεριφορά μετά από παραμονή σε άσφαλτο [γ] Η αλλαγή των μέσων τιμών σε σχέση με τις αρχικές πρέπει να είναι:		
	- Εφελκυστική αντοχή	ΕΛΟΤ EN ISO 527-2 / Τύπος 1B	<20%
	- Επιμήκυνση κατά την θραύση		<20%

[α] Μπορεί να συμφωνηθούν διαφορετικές συνθήκες αποθήκευσης για ειδικά αντικείμενα
[β] Για ταινίες που έρχονται σε επαφή με έδαφος που φέρει μικροβιακό φορτίο.
[γ] Για ταινίες συμβατές με άσφαλτο (τύπος BV).

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης

5.1 Αποθήκευση υλικών

Οι στεγανωτικές ταινίες πρέπει να αποθηκεύονται προφυλαγμένες από άμεση έκθεση και να μην έρχονται σε επαφή με λάδια και χημικά.

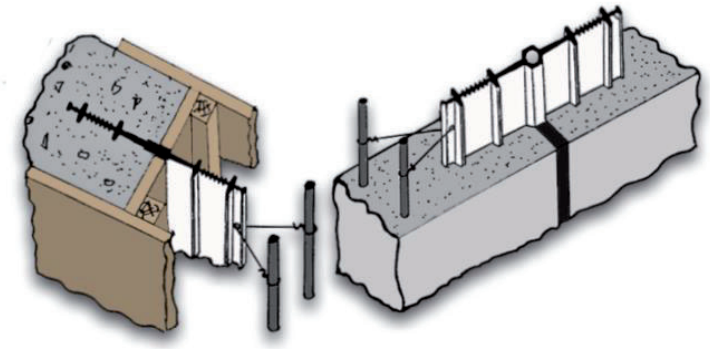
Δύο τουλάχιστον μέρες πριν την τοποθέτησή τους θα εκτυλίσσονται και θα διαστρώνονται σε επίπεδη και καθαρή επιφάνεια.

5.2 Τοποθέτηση στεγανωτικών ταινιών

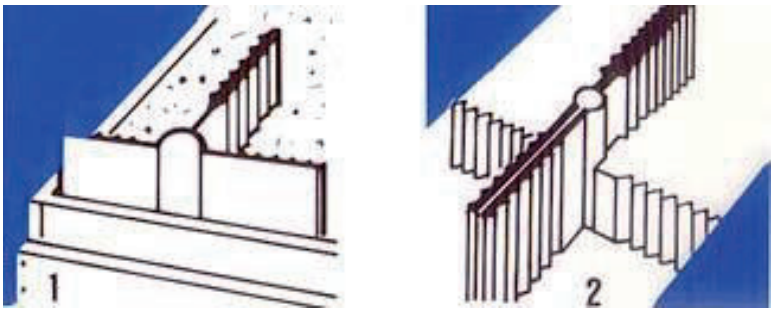
Επισημαίνεται ότι όταν προβλέπεται εσωτερική ταινία στεγάνωσης η τοποθέτησή της πρέπει να γίνεται στο μέσον της διατομής του σκυροδέματος και όχι κοντά στην επιφάνεια του στοιχείου που έρχεται σε επαφή με το νερό.

Η ταινία πρέπει να πακτώνεται στο αρχικά σκυροδετούμενο στοιχείο κατά το μισό του πλάτους της, στις περιπτώσεις δε οδοντωτού αρμού η ταινία να τοποθετείται εκτός της οδόντωσης και προς το μέρος της επιφάνειας του σκυροδέματος που έρχεται σε επαφή με το νερό.

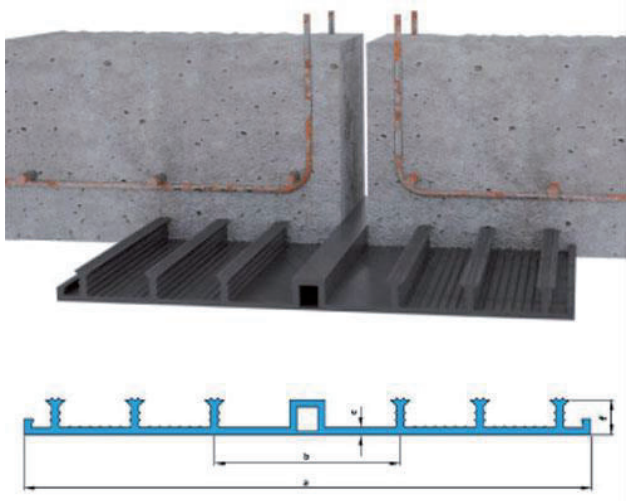
Για την τοποθέτηση των εσωτερικού τύπου στεγανωτικών ταινιών απαιτείται η διαμόρφωση εγκοπής στον ξυλότυπο. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αναδιπλούμενες ταινίες (split type waterstops, ονομάζονται και "ταινίες με σχισμή"), με ή χωρίς κεντρικό βολβό.



Σχήμα 2 – Τοποθέτηση αναδιπλούμενης εσωτερικής στεγανωτικής ταινίας στον ξυλότυπο



Σχήμα 3 – Αναδιπλούμενη στεγανωτική ταινία, η οποία δεν απαιτεί εγκοπή στον ξυλότυπο. Μετά τη σκυροδέτηση του αρχικού στοιχείου και την αφαίρεση του ξυλοτύπου, η ταινία κλείνει, προσδένεται και στερεώνεται, προκειμένου να εγκιβωτιστεί στο σκυρόδεμα της επόμενης φάσης.



Σχήμα 4 – Τοποθέτηση εξωτερικής στεγανωτικής ταινίας

Η τοποθέτηση των ταινιών πρέπει να γίνεται με επιμέλεια ώστε να μην προξενείται φθορά ή / και αλλοίωση και να προφυλάσσονται κατά την πρόοδο των εργασιών μέχρι την τελική κάλυψή τους και σφράγιση των αρμών.

Εάν το ελεύθερο ήμισυ ταινίας που έχει εγκιβωτισθεί κατά την αρχική σκυροδέτηση πρόκειται να παραμείνει εκτεθειμένο για περισσότερο από 2 ημέρες, πρέπει να επικαλύπτεται με πλαστικό φύλλο προκειμένου να προστατεύεται από τις ηλιακές ακτίνες.

Οι ταινίες στεγάνωσης πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και να στερεώνονται στην προβλεπόμενη θέση έτσι ώστε να μην μετακινούνται κατά τη σκυροδέτηση.

Το σύρμα πρόσδεσης πρέπει να διέρχεται από προδιαμορφωμένες στο εργοστάσιο οπές ή εγκοπές. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη στερέωση ειδικά τεμάχια (clips), που τα προτείνει ο κατασκευαστής ή ο προμηθευτής του εκάστοτε προϊόντος. Δεν επιτρέπεται να ανοίγονται τρύπες στο εργοτάξιο επί των ελαστικών ταινιών για την πρόσδεση/στερέωσή τους.

Επισημαίνεται ότι ο διαμήκης άξονας της ταινίας (κεντρικός βολβός) πρέπει να παραμένει ευθύγραμμος και να βρίσκεται στο επίπεδο του αρμού.

Η απόσταση μεταξύ του οπλισμού του σκυροδέματος και της ταινίας στεγάνωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το μέγεθος του μέγιστου κόκκου αδρανούς του σκυροδέματος.

Οι συνδέσεις των ελαστικών στεγανωτικών ταινιών πρέπει να γίνονται μόνον με θερμοσυγκόλληση μεθόδους ή χρήση χιτωνίου, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Οι συνδέσεις των ταινιών από PVC πρέπει να γίνονται με συγκόλληση θερμής λεπίδας (hot knife welding technique) ή ανάλογη τεχνική , σύμφωνα επίσης με τις οδηγίες του παραγωγού.

Οι συγκολλήσεις των ταινιών στις θέσεις μάτισης ή σύνδεσης ειδικών τεμαχίων πρέπει να γίνονται με ιδιαίτερη επιμέλεια για την εξασφάλιση της συνέχειας των νευρώσεων και της διατομής του κεντρικού σωληνωτού βολβού και της στεγανότητας, αλλά και για την αποφυγή της εγκάρσιας απόκλισης.

Οι συνδέσεις στους κόμβους αλλαγής κατεύθυνσης πρέπει να γίνονται υποχρεωτικά με τα προκατασκευασμένα ειδικά τεμάχια που διαθέτει ο παραγωγός των ταινιών, και κατά προτίμηση έγχυτα ειδικά τεμάχια που δεν έχουν κατασκευαστεί με κολλήσεις.

Οι συγκολλήσεις στο εργοτάξιο πρέπει να γίνονται από πεπειραμένους τεχνίτες (η εμπειρία θα αποδεικνύεται από βεβαιώσεις εργοδοτών), με βάση πάντοτε τις οδηγίες του παραγωγού των ταινιών.

Εκπρόσωπος της Αρμόδιας Αρχής πρέπει να ελέγχει τη στερέωση και την ευθυγράμμιση της ταινίας καθώς και τις πραγματοποιηθείσες συγκολλήσεις (με βάση τα προαναφερθέντα) και αν διαπιστώσει κακοτεχνίες στις συγκολλήσεις να δίνει εντολή αποκοπής των προβληματικών τμημάτων της ταινίας και τη συγκόλληση νέων. Πρέπει επίσης να ελέγχει επίσης τη διαμόρφωση των ξυλοτύπων και των οπλισμών στην περιοχή του αρμού.

Δεν επιτρέπεται να δίδεται εντολή σκυροδέτησης αν δεν έχει προηγηθεί ο έλεγχος αυτός καθώς και ο επανέλεγχος στην περίπτωση διαπίστωσης μη συμμορφώσεων κατά τα ως άνω.

Κατά τη σκυροδέτηση στην περιοχή του αρμού απαιτείται επιμελημένη συμπύκνωση και δόνηση γύρω από την ταινία και τον οπλισμό.

Η διαπίστωση προβλημάτων συμπύκνωσης του σκυροδέματος στην περιοχή του αρμού συνεπάγεται τη μη παραλαβή της ταινίας (δεν θα επιμετρηθεί προς πληρωμή).

Επισημαίνονται επίσης οι ειδικές απαιτήσεις συνέχειας των στεγανωτικών ταινιών που τοποθετούνται στους αρμούς μεταξύ των τοιχωμάτων και του πυθμένα των δεξαμενών. Οι αρμοί στις πλάκες του πυθμένα μπορεί να απαιτηθεί σύμφωνα με τη Μελέτη, να έχουν εξωτερικές στεγανωτικές ταινίες διατεταγμένες στην κάτω παρειά τους.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι συγκολλήσεων

Οι επιτυχείς συγκολλήσεις των στεγανωτικών ταινιών και των ειδικών τεμαχίων τους που εκτελούνται στο εργοτάξιο αποτελούν κρίσιμο παράγοντα για την επίτευξη της επιδιωκόμενης στεγανότητας της κατασκευής.

Ως εκ τούτου η Αρμόδια Αρχή πρέπει να ελέγχει, πριν από τη σκυροδέτηση, την τυχόν ύπαρξη των ακολούθων ατελειών και ελαττωμάτων:

- απόκλιση από την ευθυγραμμία των συγκολλούμενων τμημάτων,
- παρουσία φυσαλίδων αέρα,
- ανεπαρκής πρόσφυση στη συγκόλληση,
- πορώδεις περιοχές,
- ρωγμές έστω τριχοειδείς,
- μη αντιστοιχία των δύο τεμαχίων στη συγκόλληση (εγκάρσια απόκλιση),

καθώς και οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα που ενδεχομένως μειώνει την αποτελεσματικότητα της στεγανωτικής ταινίας.

6.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος πιστοποιητικών κατασκευαστή και φακέλου εργαστηριακών δοκιμών (εάν η Αρμόδια Αρχή έχει απαιτήσει την εκτέλεση δοκιμών επί δειγμάτων της ταινίας).
- Οπτικός έλεγχος συμπύκνωσης σκυροδέματος στη περιοχή του αρμού.
- Έλεγχος απολήξεων ταινίας για τη διαπίστωση της ορθής τοποθέτησης της στη διατομή του σκυροδέματος, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια λεπτομερειών.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εργασίας με τα ανωτέρω συνεπάγεται τη μη παραλαβή της ταινίας προς πιστοποίηση και την υποχρέωση λήψης από τον Ανάδοχο διορθωτικών μέτρων σύμφωνα με τις οδηγίες του Μελετητή ή της Αρμόδιας Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα στεγανωτικής ταινίας τοποθετημένης σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Οι ταινίες διακρίνονται ως προς το πλάτος σε mm και ως προς το υλικό κατασκευής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου των ταινιών και των ειδικών τεμαχίων τους
- Η απασχόληση προσωπικού και μέσων για την εκτέλεση της εργασίας
- Η κατεργασία των ταινιών (κοπές, συγκολλήσεις), η τοποθέτηση, ευθυγράμμιση και στερέωση αυτών στον ξυλότυπο, καθώς και οι τυχόν φθορές και απομειώσεις των υλικών.
- Οι απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχοι σύμφωνα με την παρούσα
- Η αποκατάσταση (εργασία και υλικά) που τυχόν θα απαιτηθεί σε περίπτωση διαπίστωσης κατά τον έλεγχο μη συμμόρφωσης με τους όρους της παρούσας.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Χειρισμός κοπτικού εξοπλισμού.
- Χειρισμός εξοπλισμού συγκόλλησης

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα κομμάτια ταινιών (ρετάλια) πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι μη βιοαποσυνθέσιμα.

Βιβλιογραφία

[1] DIN 18197:2018, *Sealing of joints in concrete with waterstops*.

2021-10-15 **ICS: 91.100.50**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες

Concrete structures joint sealing with asphaltic mastics

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501–08–05–02–04:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501–08–05–02–04 εγκρίθηκε την 2021-10-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα σφραγιστικά υλικά

4.3 Συσχετισμός ονομαστικού πλάτους αρμού και ιδιοτήτων υλικού σφράγισης

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο τον καθορισμό των απαιτήσεων για τη σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με χρήση μαστιχών ασφαλτικής βάσης.

Η σφράγιση των αρμών μπορεί να συνδυάζεται και με λοιπές εργασίες διαμόρφωσης αυτών, σύμφωνα με τα εκάστοτε προβλεπόμενα στη Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02	*Waterstops for concrete joints -- Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03	*Concrete structures joint gap filling -- Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ EN 14188-1	*Joint fillers and sealants – Part 1: Specifications for hot applied sealants -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 1: Προδιαγραφές για θερμά υλικά σφράγισης*
ΕΛΟΤ EN 14188-2	*Joint fillers and sealants – Part 2: Specifications for cold applied sealants -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 2: Προδιαγραφές για ψυχρά υλικά σφράγισης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ασφαλτικής βάσης υλικά σφράγισης αρμών

Αποτελούνται από ασφαλτικό καουτσούκ ή μίγματα λιθανθρακόπισσας ή εξευγενισμένης ασφάλτου, διαλυτών, συνθετικών ρητινών ή/και προσμίκτων.

3.2 Αστάρι (primer)

Υλικό που εφαρμόζεται ως επιφανειακό υπόστρωμα στον αρμό πριν την εφαρμογή του υλικού σφράγισης ώστε να διασφαλιστεί η πρόσφυση.

3.3 Κορδόνι (backer rod)

Υλικό από αφρώδες εξηλασμένο πολυαιθυλένιο κλειστών κυψελών, το οποίο καθορίζει το βάθος του υλικού σφράγισης.

3.4 Υλικό διακοπής συνάφειας (bond breaker)
Υλικό μορφής λεπτής ταινίας ή λεπτής λωρίδας που εφαρμόζεται ανάμεσα στο υλικό σφράγισης και το υλικό πλήρωσης του αρμού.

3.5 Ικανότητα ολικής κίνησης υλικού σφράγισης (Movement Accommodation Factor-MAF)
Είναι η διαφορά του μέγιστου και του ελάχιστου πλάτους του αρμού που το υλικό σφράγισης μπορεί να παραλάβει και εκφράζεται ως ποσοστό του ελάχιστου πλάτους αρμού.

3.6 Θερμοπλαστικά σφραγιστικά υλικά
Τα σφραγιστικά υλικά που εφαρμόζονται εν θερμώ είναι θερμοπλαστικά ή θερμοσκληρυνόμενα υλικά, τα οποία θερμαίνονται πριν την εφαρμογή τους μέχρι τη συνιστώμενη από τον παραγωγό θερμοκρασία.

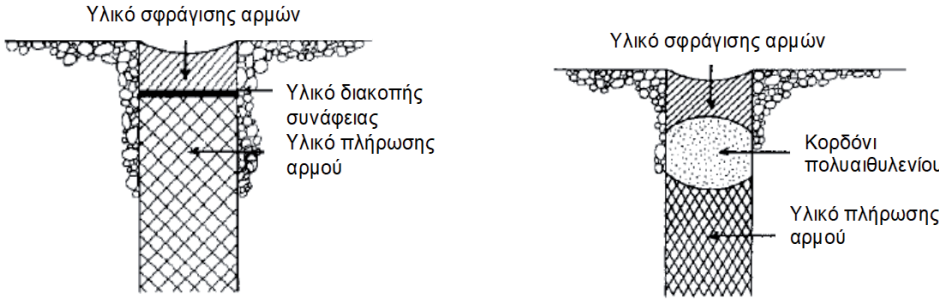
Σημείωση: Η εφαρμογή των σφραγιστικών υλικών ασφαλτικής βάσης εν ψυχρώ γίνεται συνήθως με τη χρήση σπάτουλας.

3.7 Τεχνικές σφράγισης αρμών
Διακρίνονται δύο βασικές τεχνικές σφράγισης αρμών:

α) Εφαρμογή υλικού διακοπής συνάφειας μεταξύ σφραγιστικού υλικού και υλικού πλήρωσης αρμών. Το υλικό διακοπής της συνάφειας αποσκοπεί στην αποφυγή δημιουργίας τάσεων συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του υλικού πλήρωσης.

β) Χρήση κορδονιού από αφρώδες εξηλασμένο πολυαιθυλένιο κλειστών κυψελών, εύκαμπτου και ανθεκτικού σε υψηλές θερμοκρασίες για τον καθορισμό του βάθους σφράγισης και τη διακοπή πρόσφυσης του υλικού σφράγισης στον πυθμένα του αρμού.

Η χρήση των παραπάνω υλικών εξασφαλίζει την επιθυμητή αναλογία πλάτους αρμού προς βάθος σφράγισης και αποτρέπει τη σπατάλη του υλικού σφράγισης. Επιπλέον, αποτρέπεται η πρόσφυση του σφραγιστικού υλικού σε τρεις πλευρές, η οποία και αυξάνει τις αναπτυσσόμενες τάσεις στο υλικό οδηγώντας στην πρόωρη αστοχία του.



Σχήμα 1 – Τυπικές τεχνικές σφράγισης αρμών

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα σφραγιστικά υλικά θερμής εφαρμογής κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την επιμήκυνση (τύπου Ν1 ή Ν2 - υψηλής ή χαμηλής) και την ανθεκτικότητα στα καύσιμα (τύπου F1 ή F2 - υψηλής ή χαμηλής επιμήκυνση).

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά καθορίζονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-1 ως εξής:

Πίνακας 1 - Ελάχιστες απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών υλικών σφράγισης εν θερμώ σύμφωνα με τον Πίνακα 2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-1:2005

Χαρακτηριστικό	Τύπος N1	Τύπος F1	Τύπος N2	Τύπος F2
Αντίσταση σε παραμόρφωση				
Διείσδυση κώνου στους 25 °C	4 - 13 mm	4 - 13 mm	4 - 10 mm	4 - 10 mm
Διείσδυση και επαναφορά (resilience) στους 25 °C	≥ 60%	≥ 60%	≤ 60%	≤ 60%
Συνοχή, εκτασιμότητα	75%	50%	75%	50%
Ανθεκτικότητα σε συνοχή έναντι χημικών υγρών	-	≤ 2%	-	≤ 2%
Αντοχή συγκόλλησης (συνάφεια)				
Αστοχία πρόσφυσης, επιφάνεια ολικής αποκόλλησης	-	< 50 mm^2	-	< 50 mm^2
Αστοχία συνοχής, βάθος ρωγμών	-	< 3 mm	-	< 3 mm

Τα σφραγιστικά υλικά ψυχρής εφαρμογής ανάλογα τη σύνθεση και τη χημική βάση τους κατηγοριοποιούνται σε ενός ή περισσότερων συστατικών (S, M), σε αυτοεπιπεδούμενα (self levelling type, sl) ή περιορισμένης ρευστότητας μορφής διατηρούμενου πολτού (non sag type, ns) και ανάλογα τη χρήση τους (π.χ. τύπου A αν δεν υπάρχει απαίτηση για χημική αντίσταση, τύπου B όταν έρχονται σε επαφή με καύσιμα ή αντιπαγετικά κλπ). Οι ελάχιστες απαιτήσεις καθορίζονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2 ως εξής:

Πίνακας 2 - Ελάχιστες απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών υλικών σφράγισης εν ψυχρώ σύμφωνα με τον Πίνακα 4 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2:2005

Χαρακτηριστικό	**Απαίτηση**
Συνάφεια	Μέτρο ελαστικότητας υπό επιμήκυνση 100% ≥ 0,15MPa στους 23 °C και ≤ 0,6MPa στους -20 °C
Συνοχή	μη αστοχία στους -20 °C ≤ 0,6MPa
Αντίσταση σε παραμόρφωση, ελαστική επαναφορά	≥ 70%
Ανθεκτικότητα στεγανότητας έναντι εμβάπτισης σε χημικά υγρά (εκτός τύπου A)	≤ -25% κ.β. και ≤ ±30% κ.ο.
«ανθεκτικότητα συνοχής έναντι εμβάπτισης σε χημικά υγρά (εκτός τύπου A)	μη αστοχία
Ανθεκτικότητα έναντι γήρανσης, έκθεση σε UV ακτινοβολία	μεταβολή του μέτρου ελαστικότητας υπό επιμήκυνση 100% ≤ ±20%
Αντίσταση σε φλόγα	δεν αναφλέγεται, δεν ρηγματώνεται

Τα υλικά σφράγισης εν θερμώ και εν ψυχρώ ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2, αντίστοιχα, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE, και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014, οδηγίες εφαρμογής του κατασκευαστή και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, εφόσον απαιτείται.

Οι επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων των προϊόντων σφράγισης εν θερμώ και εν ψυχρώ ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις

επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2.

Ο Ανάδοχος του έργου πρέπει να υποβάλλει προς έλεγχο στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για τα υλικά που προτίθεται να εφαρμόσει, με τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Τεχνικό φυλλάδιο του προϊόντος με αναφορά στα ακόλουθα:
   i. Τον χημικό χαρακτηρισμό του προϊόντος,
   ii. Το εύρος θερμοκρασίας εφαρμογής,
   iii. Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας,
   iv. Τον χρόνο εφαρμογής,
   v. Αν απαιτείται και σε ποιες περιπτώσεις ενισχυτικό πρόσφυσης (αστάρι) και υλικό διακοπής συνάφειας, τα χαρακτηριστικά τους και τον τρόπο εφαρμογής τους,
   vi. Αν απαιτείται και σε ποιες περιπτώσεις χρήση κορδονιού, τα χαρακτηριστικά του και τον τρόπο εφαρμογής του,
   vii. Αν απαιτείται και σε ποιες περιπτώσεις προστασία από την υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία,
   viii. Την ικανότητα κίνησης του υλικού (MAF).
2. Τεκμηρίωση της καταλληλόλητας του προτεινόμενου υλικού για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.
3. Δήλωση επιδόσεων του παραγωγού (DoP) με βάση την οποία προκύπτει ότι καλύπτονται οι απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα σφραγιστικά υλικά

Ολόκληρη η παρτίδα των σφραγιστικών υλικών κάθε έργου ή αυτοτελούς τμήματός του απαιτείται να προέρχεται από τον ίδιο παραγωγό.

Για την εκτέλεση των εργασιών σφράγισης των αρμών εν θερμώ, το υλικό πρέπει να προετοιμάζεται στην προδιαγραφόμενη από τον παραγωγό θερμοκρασία. Ο παραγωγός είναι απαραίτητο να δηλώνει τις θερμοκρασίες θέρμανσης, τον απαιτούμενο χρόνο και τη μέγιστη θερμοκρασία θέρμανσης του υλικού, τον χρόνο και τον τρόπο εφαρμογής του.

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να εκτελέσει δοκιμαστική σφράγιση αρμού μήκους τουλάχιστον 5,0 m ώστε αφ' ενός μεν να ελεγχθεί η διαδικασία κατασκευής, αφ' ετέρου δε το επιτυχές δείγμα να αποτελέσει πρότυπο και μέτρο σύγκρισης για την εκτέλεση όλης της εργασίας.

Η σφράγιση των αρμών πρέπει να εφαρμόζεται τουλάχιστον επτά μέρες μετά τη σκυροδέτηση, εκτός αν προβλέπεται μεγαλύτερος χρόνος αναμονής από τη Μελέτη.

Οι εργασίες στεγάνωσης αρμών επιβάλλεται να εκτελούνται εντός των ορίων θερμοκρασίας περιβάλλοντος που προδιαγράφονται από τον παραγωγό για το συγκεκριμένο υλικό. Δεν επιτρέπεται να εκτελούνται εργασίες στεγάνωσης αρμών στο ύπαιθρο κατά τη διάρκεια βροχερών ημερών.

4.3 Συσχετισμός ονομαστικού πλάτους αρμού και ιδιοτήτων υλικού σφράγισης

Εάν δεν ορίζεται στην εγκεκριμένη Μελέτη, η διαστασιολόγηση του υλικού σφράγισης πρέπει να βασίζεται στο θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας και στις διαστάσεις των εκατέρωθεν του αρμού στοιχείων.

Το ονομαστικό πλάτος του αρμού (W) προκύπτει με βάση την ικανότητα ολικής κίνησης του υλικού σφράγισης (MAF %) όπως προσδιορίζεται από τον παραγωγό του υλικού και την ολική σχετική μετακίνηση (Total Relevant Movement - TRM) του αρμού λόγω θερμικής κίνησης. Υπολογίζεται από τις σχέσεις:

$$W=TRM / (MAF/100) + TRM \quad \textit{και} \quad TRM= \alpha \cdot (TR-Tb) \cdot Le$$

όπου:

α ο συντελεστής θερμικής διαστολής σκυροδέματος $\alpha=10^{-5}$,

TR-Tb το θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας υπολογιζόμενο ως η διαφορά της υψηλότερης και της χαμηλότερης θερμοκρασίας των στοιχείων του αρμού,

Le το μήκος του παραμορφώσιμου στοιχείου εκατέρωθεν του αρμού σε mm.

Ανάλογα με τη φύση της κατασκευής και την ακολουθία της σκυροδέτησης έχουν εφαρμογή τα στοιχεία του ακόλουθου πίνακα, εάν δεν προβλέπονται στην εγκεκριμένη Μελέτη στοιχεία λεπτομερειών των αρμών.

Γενικώς το βάθος της σφράγισης δεν πρέπει να είναι μικρότερο από το ήμισυ του πλάτους του αρμού και σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον 10 mm.

Πίνακας 3 – Πάχος σφράγισης & πλάτος αρμού για κατασκευές από σκυρόδεμα

(για κατασκευές από σκυρόδεμα, για θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας μέχρι 40 °C και ολική ικανότητα κίνησης του υλικού σφράγισης (MAF) 25%)

Απόσταση αρμών (m)	**2,0**	**4,0**	**6,0**	**8,0**	**10,0**
Ελάχιστο πλάτος αρμών (W) (mm)	10	10	10	15	20
Πάχος σφράγισης αρμών (mm)	10	10	10	12	15

Αρμοί μικρού πλάτους (< 10 mm) πρέπει να αποφεύγονται κατά τη φάση του σχεδιασμού, καθώς μικρές μειώσεις στο πλάτος του αρμού μπορούν να ασκήσουν μεγάλες τάσεις στο σφραγιστικό υλικό και να οδηγήσουν στην αστοχία του. Οι στενοί αρμοί οδηγούν σε πρακτικές δυσκολίες κατά την προετοιμασία, το αστάρωμα του αρμού και την εφαρμογή του υλικού σφράγισης.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Αρχικά απαιτείται να γίνεται επιμελής καθαρισμός των παρειών του αρμού με πεπιεσμένο αέρα ή συρματόβουρτσα για την απομάκρυνση σκόνης και τυχόν χαλαρωτικών υλικών, ώστε να είναι απόλυτα καθαρός και στεγνός.

Μετά την προετοιμασία εφαρμόζεται με επάλειψη το προτεινόμενο από τον παραγωγό αστάρι (primer), όταν συνιστάται από τον παραγωγό του υλικού προκειμένου να ενισχύσει την πρόσφυση ανάμεσα στο υλικό σφράγισης και το υπόστρωμα.

Κατά κανόνα το υλικό σφράγισης δεν απαιτείται να εκτείνεται μέχρι τον πυθμένα του αρμού. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση υλικού στήριξης - διακοπής της συνάφειας ή κορδονιού σε όλο το μήκος και πλάτος του αρμού, στην απαιτούμενη στάθμη υπό την επιφάνεια (ανάλογα με το προβλεπόμενο πάχος του υλικού σφράγισης).

Τα συστατικά του υλικού σφράγισης ασφαλτικής βάσης που εφαρμόζονται εν θερμώ, πρέπει να αναμειγνύονται και να ομογενοποιούνται με θέρμανση στην κατάλληλη κατά περίπτωση θερμοκρασία και οπωσδήποτε να χυτεύονται στο διάκενο του αρμού σε ρευστή κατάσταση.

Απαγορεύεται η άμεση θέρμανση του υλικού σε επαφή με τη φλόγα. Το υλικό εφόσον θερμανθεί και ρευστοποιηθεί δεν επιτρέπεται να αφεθεί να κρυώσει και να επαναθερμανθεί.

Η ανάμειξη, η ανάδευση και η εφαρμογή του υλικού σφράγισης πρέπει να ολοκληρώνεται εντός του χρόνου πήξης του υλικού πρόσφυσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Το σφραγιστικό υλικό πρέπει να εφαρμόζεται στον αρμό κατά το δυνατόν γρηγορότερα μετά τη μείξη και σε κάθε περίπτωση εντός του συνιστώμενου από τον παραγωγό χρόνου.

Η τελική εξωτερική επιφάνεια πρέπει να διαμορφώνεται με σπάτουλα ή άλλο ειδικό εργαλείο χειρός και να απομακρύνονται τυχόν υπερχειλίσεις του υλικού εκτός των παρειών του αρμού.

Μετά την εργασία τα εργαλεία πρέπει να καθαρίζονται από τα υπολείμματα του σφραγιστικού υλικού με κατάλληλο διαλύτη (συμβατό με τα χρησιμοποιούμενα προϊόντα).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

1. Δειγματοληπτικός έλεγχος πρόσφυσης υλικού σφράγισης.
2. Έλεγχος τελικής επιφάνειας (εξωτερικής) της ασφαλτικής μαστίχης. Η τελική επιφάνεια πρέπει να είναι πανομοιότυπη με το δείγμα αναφοράς που έχει γίνει αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή.
3. Έλεγχος διαμόρφωσης των χειλών του αρμού και καθαρισμού υπολειμμάτων / υπερχειλίσεων σφραγιστικού υλικού.
4. Δειγματοληπτικός έλεγχος πάχους σφραγιστικού υλικού σύμφωνα με τη Μελέτη, τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια, τις οδηγίες του παραγωγού και τις προβλέψεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εργασίας με τα ανωτέρω συνεπάγεται άμεση λήψη διορθωτικών μέτρων από τον Ανάδοχο (λ.χ. αφαίρεση υλικού σφράγισης και επανασφράγιση του αρμού) χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα αρμού που έχει σφραγιστεί σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη και σχέδια λεπτομερειών της εγκεκριμένης μελέτης του έργου.

Στις ανά τρέχον μέτρο εργασίες σφράγισης αρμών περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια και μεταφορά των πάσης φύσεως υλικών επί τόπου του έργου
2. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
3. Ο καθαρισμός των παρειών του αρμού, η συλλογή των πάσης φύσεως απορριμμάτων και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Οι εργασίες πλήρωσης των αρμών συνιστούν ιδιαίτερα αντικείμενα, των οποίων η εκτέλεση και η επιμέτρηση διέπεται από τα καθοριζόμενα στις οικείες Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02 Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03 Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Η εισπνοή των ατμών των ασταριών πρέπει να αποφεύγεται. Κατά την εκτέλεση εργασιών σε κλειστούς χώρους επιβάλλεται να εξασφαλίζεται ο καλός εξαερισμός. Όταν το αστάρι εφαρμόζεται με πιστόλι βαφής επιβάλλεται η χρήση προστατευτικής μάσκας. Η εφαρμογή και αποθήκευσή τους δεν πρέπει να γίνεται κοντά σε γυμνή φλόγα.

Γενικώς συνιστάται η αποφυγή παρατεταμένης επαφής ασταριών και ελαστομερών με το δέρμα και το άμεσο πλύσιμο με άφθονο νερό και σαπούνι. Το προσωπικό που χειρίζεται τα υλικά πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένο με γάντια και προστατευτικά γυαλιά.

Ως προς τους κινδύνους επισημαίνονται τα ακόλουθα:

1. Χρήση θερμαντήρων και εξοπλισμού εφαρμογής υλικών σε υψηλές θερμοκρασίες.

2. Τοξικότητα υλικών για τα μάτια και το δέρμα.

3. Τοξικότητα των αναθυμιάσεων υπό μη επαρκή εξαερισμό.

4. Ευφλεκτότητα υλικών (Primer).

5. Χρήση ασφαλτικών υλικών σε ρευστή μορφή και σε υψηλή θερμοκρασία.

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού των υλικών και των εργαλείων απαιτείται να γίνεται μόνον από έμπειρους τεχνίτες, υπό την επίβλεψη εργοδηγού. Προσωπικό χωρίς κατάλληλη εκπαίδευση και πιστοποίηση της

ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν είναι αποδεκτό να εξουσιοδοτείται προς τούτο.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Τα προϊόντα συσκευασίας και τα μη χρησιμοποιηθέντα υλικά πρέπει να συγκεντρώνονται και να μεταφέρονται προς απόρριψη στους προβλεπόμενους στη Μελέτη χώρους. Απαγορεύεται η διάχυση επί του εδάφους οποιωνδήποτε εκ των χρησιμοποιούμενων υλικών.

Βιβλιογραφία

[1] BS 6093, *Design of joints and jointing in building construction – Guide*

[2] ΕΛΟΤ EN ISO 7389, *Building construction - Jointing products - Determination of elastic recovery of sealants -- Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός της ελαστικής επαναφοράς των σφραγιστικών*

[3] ΕΛΟΤ EN ISO 8339, *Building construction - Sealants - Determination of tensile properties (Extension to break) -- Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού (όριο θραύσης)*

[4] ΕΛΟΤ EN ISO 9046, *Building and civil engineering sealants - Determination of adhesion/cohesion properties at constant temperature -- Σφραγιστικά για κτιριακά και λοιπά τεχνικά έργα - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων συγκόλλησης/συνεκτικότητας υπό σταθερή θερμοκρασία*

[5] ΕΛΟΤ EN ISO 10590, *Building construction - Sealants - Determination of tensile properties of sealants at maintained extension after immersion in water -- Κτιριακές κατασκευές – Σφραγιστικά - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων εφελκυσμού σε διατηρούμενη τάση μετά από εμβάπτιση σε νερό.*

[6] ΕΛΟΤ EN 12970, *Mastic asphalt for waterproofing – Definitions, requirements and test methods -- Ασφαλτική μαστίχη στεγάνωσης - Ορισμός, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*

[7] ΕΛΟΤ EN 13108-6, *Bituminous mixtures – Material specifications – Part 6: Mastic Asphalt -- Ασφαλτομίγματα - Προδιαγραφές υλικών - Μέρος 6: Ασφαλτομαστίχη*

[8] ΕΛΟΤ EN 14188-4, *Joint fillers and sealants – Part 4: Specifications for primers to be used with joint sealants -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 4: Προδιαγραφές για υλικά προεπάλειψης για χρήση με σφραγιστικά υλικά αρμών*

[9] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[10] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[11] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[12] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[13] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*.

2021-10-15 **ICS: 91.100.50**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά

Concrete structures joint sealing using elastomeric materials

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05 εγκρίθηκε την 2021-10-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα σφραγιστικά υλικά

4.3 Συσχετισμός ονομαστικού πλάτους αρμού και ιδιοτήτων υλικού σφράγισης

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο τον καθορισμό των απαιτήσεων για τη σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά.

Η σφράγιση των αρμών μπορεί να συνδυάζεται και με λοιπές εργασίες διαμόρφωσης αυτών, σύμφωνα με τα εκάστοτε προβλεπόμενα στη Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02	*Waterstops for concrete joints -- Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03	*Concrete structures joint gap filling -- Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2:2005	*Joint fillers and sealants - Part 2: Specifications for cold applied sealants -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 2: Προδιαγραφές για ψυχρά υλικά σφράγισης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ελαστομερή υλικά σφράγισης αρμών
Πολυμερή υλικά με ιξωδοελαστικότητα, τα οποία έχουν δηλαδή ταυτόχρονα ιξώδες και ελαστικότητα και ασθενείς διαμοριακές δυνάμεις. Χαρακτηρίζονται γενικά από χαμηλό μέτρο ελαστικότητας και υψηλή παραμόρφωση στην αστοχία.

3.2 Αστάρι (primer)
Υλικό που εφαρμόζεται ως επιφανειακό υπόστρωμα στον αρμό πριν από την εφαρμογή του υλικού σφράγισης ώστε να διασφαλιστεί η πρόσφυση.

3.3 Κορδόνι (backer rod)
Υλικό από αφρώδες εξηλασμένο πολυαιθυλένιο κλειστών κυψελών, το οποίο καθορίζει το βάθος του υλικού σφράγισης.

3.4 Υλικό διακοπής συνάφειας (bond breaker)
Υλικό λεπτής ταινίας ή λεπτής λωρίδας που εφαρμόζεται ανάμεσα στο υλικό σφράγισης και το υλικό πλήρωσης του αρμού.

3.5 Ικανότητα ολικής κίνησης υλικού σφράγισης (Movement Accommodation Factor-MAF)
Είναι η διαφορά του μέγιστου και του ελάχιστου πλάτους του αρμού που το υλικό σφράγισης μπορεί να παραλάβει και εκφράζεται ως ποσοστό του ελάχιστου πλάτους αρμού.

3.6 Τεχνικές σφράγισης αρμών
Διακρίνονται δύο βασικές τεχνικές σφράγισης αρμών:

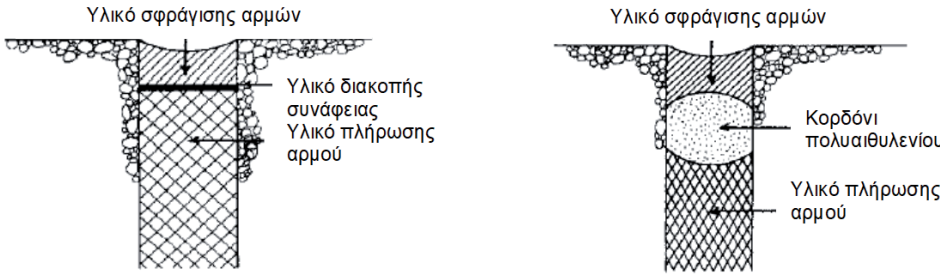
α) Εφαρμογή υλικού διακοπής συνάφειας μεταξύ σφραγιστικού υλικού και υλικού πλήρωσης αρμών. Το υλικό διακοπής της συνάφειας αποσκοπεί στην αποφυγή δημιουργίας τάσεων συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του υλικού πλήρωσης.

Σε περιπτώσεις πλήρωσης του διακένου του αρμού με εμποτισμένες ινοσανίδες μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταινία διακοπής συνάφειας μεταξύ σφραγιστικού υλικού και υλικού πλήρωσης αρμών.

β) Χρήση κορδονιού από αφρώδες εξηλασμένο πολυαιθυλένιο κλειστών κυψελών, εύκαμπτου και ανθεκτικού σε υψηλές θερμοκρασίες για τον καθορισμό του βάθους σφράγισης και τη διακοπή πρόσφυσης του υλικού σφράγισης στον πυθμένα του αρμού.

Για την ορθή διαμόρφωση και λειτουργία αρμών μεγάλου πλάτους συνιστάται η τοποθέτηση ελαστικού κορδονιού κλειστών κυψελών σε βάθος ίσο με τα 3/4 του πλάτους του αρμού αλλά τουλάχιστον 10 mm.

Η χρήση των παραπάνω υλικών εξασφαλίζει την επιθυμητή αναλογία πλάτους αρμού προς βάθος σφράγισης και αποτρέπει τη σπατάλη του υλικού σφράγισης. Επιπλέον, αποτρέπεται η πρόσφυση του σφραγιστικού υλικού σε τρεις πλευρές, η οποία και αυξάνει τις αναπτυσσόμενες τάσεις στο υλικό οδηγώντας στην πρόωρη αστοχία του.



Σχήμα 1 – Τυπικές τεχνικές σφράγισης αρμών

Σημείωση: Η εφαρμογή των σφραγιστικών υλικών με ελαστομερή υλικά εν ψυχρώ γίνεται συνήθως με τη χρήση σπάτουλας.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα ελαστομερή υλικά σφράγισης ενδεικτικά διακρίνονται σε πολυουρεθανικά - πολυσουλφιδικά και ακρυλικά.

Τα σφραγιστικά υλικά ψυχρής εφαρμογής ανάλογα τη σύνθεση και τη χημική βάση τους κατηγοριοποιούνται σε ενός ή περισσότερων συστατικών (S, M), σε αυτοεπιπεδούμενα (self levelling type, sl) ή περιορισμένης ρευστότητας, μορφής διατηρούμενου πολτού (non sag type, ns) και ανάλογα τη χρήση τους (π.χ. τύπου Α αν

δεν υπάρχει απαίτηση για χημική αντίσταση, τύπου Β όταν έρχονται σε επαφή με καύσιμα ή αντιπαγετικά κλπ). Οι ελάχιστες απαιτήσεις καθορίζονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2 ως εξής:

Πίνακας 1 - Ελάχιστες απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών υλικών σφράγισης εν ψυχρώ σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2:2005 (πίνακας 4 του Προτύπου)

Χαρακτηριστικό	**Απαίτηση**
Συνάφεια	Μέτρο ελαστικότητας υπό επιμήκυνση 100% ≥ 0,15MPa στους 23 °C και ≤ 0,6MPa στους -20 °C
Συνοχή	μη αστοχία στους -20 °C ≤ 0,6MPa
Αντίσταση σε παραμόρφωση, ελαστική επαναφορά	≥ 70%
Ανθεκτικότητα στεγανότητας έναντι εμβάπτισης σε χημικά υγρά, μεταβολή σε μάζα και όγκο (εκτός τύπου Α)	≤ -25% κ.β. και ≤ ±30% κ.ο.
Ανθεκτικότητα συνοχής έναντι εμβάπτισης σε χημικά υγρά (εκτός τύπου Α)	μη αστοχία
Ανθεκτικότητα έναντι γήρανσης, έκθεση σε UV ακτινοβολία	μεταβολή του μέτρου ελαστικότητας υπό επιμήκυνση 100% ≤ ±20%
Αντίσταση σε φλόγα	δεν αναφλέγεται, δεν ρηγματώνεται

Τα υλικά σφράγισης εν ψυχρώ ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2, υποχρεωτικά:
α) φέρουν σήμανση CE, και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014, οδηγίες εφαρμογής του παραγωγού και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, εφόσον απαιτείται.

Οι επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα ελαστομερή υλικά σφράγισης εν ψυχρώ ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2.

Ο Ανάδοχος του έργου οφείλει να υποβάλλει προς έλεγχο στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για τα υλικά που προτίθεται να εφαρμόσει, με τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Τεχνικό φυλλάδιο του προϊόντος με αναφορά στα ακόλουθα:

   i. Τον χημικό χαρακτηρισμό του προϊόντος
   ii. Την αναλογία ανάμιξης των συστατικών σε περίπτωση σφραγιστικού δύο συστατικών
   iii. Το εύρος θερμοκρασίας εφαρμογής
   iv. Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας
   v. Τον χρόνο εφαρμογής
   vi. Τις ιδιότητες ροής
   vii. Τη διεισδυτικότητα
   viii. Αν απαιτείται και σε ποιες περιπτώσεις ενισχυτικό πρόσφυσης (αστάρι) και υλικό διακοπής συνάφειας, τα χαρακτηριστικά τους και τον τρόπο εφαρμογής τους
   ix. Αν απαιτείται και σε ποιες περιπτώσεις χρήση κορδονιού, τα χαρακτηριστικά του και τον τρόπο εφαρμογής του

x. Την ικανότητα κίνησης του υλικού (MAF).

2. Τεκμηρίωση της καταλληλόλητας του προτεινόμενου προϊόντος για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

3. Δήλωση επιδόσεων του παραγωγού (DoP) με βάση την οποία να προκύπτει ότι καλύπτονται οι απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα σφραγιστικά υλικά

Ολόκληρη η παρτίδα των σφραγιστικών υλικών κάθε έργου ή αυτοτελούς τμήματός του απαιτείται να προέρχεται από τον ίδιο παραγωγό.

Η μέγιστη χρονική διάρκεια από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση των υλικών δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 12-15 μήνες.

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να εκτελέσει δοκιμαστική σφράγιση αρμού σε μήκος τουλάχιστον 5,0 m ώστε αφενός μεν να ελεγχθεί η διαδικασία κατασκευής, αφετέρου δε το επιτυχές δείγμα να αποτελέσει πρότυπο και μέτρο σύγκρισης για την εκτέλεση όλης της εργασίας.

Η σφράγιση των αρμών πρέπει να εφαρμόζεται τουλάχιστον επτά μέρες μετά τη σκυροδέτηση εκτός εάν προβλέπεται μεγαλύτερος χρόνος αναμονής από τη Μελέτη.

Οι εργασίες στεγάνωσης αρμών επιβάλλεται να εκτελούνται εντός των ορίων θερμοκρασίας περιβάλλοντος που προδιαγράφονται από τον παραγωγό για το συγκεκριμένο υλικό. Δεν πρέπει να εκτελούνται εργασίες στεγάνωσης αρμών στο ύπαιθρο κατά τη διάρκεια βροχερών ημερών.

Τα στεγανωτικά με βάση πολυσουλφίδια δεν είναι αποδεκτό να τοποθετούνται απ’ ευθείας επάνω σε υλικά πλήρωσης αρμών ασφαλτικής βάσης. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται η παρεμβολή ειδικού υλικού για τη διακοπή της συνάφειας υλικού (bond breaker) σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

4.3 Συσχετισμός ονομαστικού πλάτους αρμού και ιδιοτήτων υλικού σφράγισης

Εάν δεν ορίζεται στην εγκεκριμένη Μελέτη, η διαστασιολόγηση του υλικού σφράγισης πρέπει να βασίζεται στο θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας και στις διαστάσεις των εκατέρωθεν του αρμού στοιχείων.

Το ονομαστικό πλάτος του αρμού (W) προκύπτει με βάση την ικανότητα ολικής κίνησης του υλικού σφράγισης (MAF %) όπως προσδιορίζεται από τον παραγωγό του υλικού και την ολική σχετική μετακίνηση (Total Relevant Movement – TRM) του αρμού λόγω θερμικής κίνησης. Υπολογίζεται από τις σχέσεις:

$$W=TRM / (MAF/100) + TRM \quad \textit{και} \quad TRM= \alpha \cdot (TR-Tb) \cdot Le$$

όπου:

α ο συντελεστής θερμικής διαστολής σκυροδέματος $\alpha=10^{-5}$,

TR-Tb το θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας υπολογιζόμενο ως η διαφορά της υψηλότερης και της χαμηλότερης θερμοκρασίας των στοιχείων του αρμού,

Le το μήκος του παραμορφώσιμου στοιχείου εκατέρωθεν του αρμού σε mm.

Ανάλογα με τη φύση της κατασκευής και την ακολουθία της σκυροδέτησης έχουν εφαρμογή τα στοιχεία του ακόλουθου πίνακα, εάν δεν προβλέπονται από την εγκεκριμένη Μελέτη στοιχεία λεπτομερειών των αρμών.

Γενικώς το βάθος της σφράγισης δεν πρέπει να είναι μικρότερο από το ήμισυ του πλάτους του αρμού, και σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον 10 mm.

Πίνακας 2 - Πάχος σφράγισης & πλάτος αρμού για κατασκευές από σκυρόδεμα

(για κατασκευές από σκυρόδεμα, για θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας μέχρι 40 °C και ολική ικανότητα κίνησης του υλικού σφράγισης (MAF) 25%)

Απόσταση αρμών (m)	**2,0**	**4,0**	**6,0**	**8,0**	**10,0**
Ελάχιστο πλάτος αρμών (W) (mm)	10	10	10	15	20
Πάχος σφράγισης αρμών (mm)	10	10	10	12	15

Αρμοί μικρού πλάτους (< 10 mm) πρέπει να αποφεύγονται κατά τη φάση του σχεδιασμού, καθώς μικρές μειώσεις στο πλάτος του αρμού μπορούν να ασκήσουν μεγάλες τάσεις στο σφραγιστικό υλικό και να οδηγήσουν στην αστοχία του. Οι στενοί αρμοί οδηγούν σε πρακτικές δυσκολίες κατά την προετοιμασία, το αστάρωμα του αρμού και την εφαρμογή του υλικού σφράγισης.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Αρχικά απαιτείται να γίνεται επιμελής καθαρισμός του αρμού με πεπιεσμένο αέρα ή ψύκτρα για την απομάκρυνση σκόνης και τυχόν χαλαρών υλικών, ώστε να είναι απόλυτα καθαρός και στεγνός.

Μετά την προετοιμασία εφαρμόζεται με επάλειψη ή ψεκασμό το αστάρι (primer), όταν αυτό συνιστάται από τον παραγωγό, τουλάχιστον μια ώρα πριν από την εφαρμογή του σφραγιστικού υλικού για την εξασφάλιση επαρκούς διείσδυσής του στο υπόστρωμα. Πάντως το αστάρι δεν πρέπει να παραμένει εκτεθειμένο περισσότερο από 4 ώρες γιατί αρχίζει η στερεοποίησή του.

Στις περιπτώσεις εφαρμογής υλικών δύο συστατικών πρέπει να γίνεται ανάμειξη και ομογενοποίηση του ελαστομερούς υλικού στις προβλεπόμενες από τον παραγωγό αναλογίες. Τα συστατικά πρέπει να αναμειγνύονται έτσι ώστε το μίγμα να γίνει ομοιογενές, με χρήση αναδευτήρα (μίξερ), κινούμενο εντός του δοχείου κατά ενιαία φορά (χωρίς εναλλαγή δεξιόστροφης και αριστερόστροφης) για την αποφυγή δημιουργίας φυσαλίδων. Συνιστάται η παράταση της ανάδευσης επί 2-3 λεπτά μετά την ομογενοποίηση.

Η εφαρμογή του ομογενοποιημένου υλικού γίνεται με ειδικό πιστόλι ή σπάτουλα. Σε περιπτώσεις εφαρμογών μεγάλης κλίμακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ειδικός αυτοκινούμενος εξοπλισμός τροφοδοσίας - εισπίεσης του μίγματος με ρομποτικό βραχίονα.

Η τελική εξωτερική επιφάνεια πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλα με σπάτουλα ή άλλο ειδικό εργαλείο χειρός. Όλες οι επιμέρους εργασίες είναι απαραίτητο να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των υλικών.

Επισημαίνεται πάντως ότι ο χρόνος μεταξύ της ανάμειξης και της σφράγισης του αρμού δεν είναι αποδεκτό να υπερβαίνει τα 30 λεπτά.

Ο χρόνος πολυμερισμού εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την υγρασία του περιβάλλοντος. Η σκλήρυνση αρχίζει να γίνεται εμφανής σε δύο ώρες περίπου και απαιτούνται 24 ώρες για την πλήρη σκλήρυνση των πολυουρεθανικής βάσης υλικών και μέχρι 5 ημέρες για τα πολυσουλφίδια. Τα ακρυλικής βάσης υλικά σκληραίνουν από την επιφάνεια προς το εσωτερικό με ρυθμό περίπου 1 mm ανά ημέρα.

Εάν προβλέπεται κορδόνι πλήρωσης ή ταινία διαχωρισμού, η τοποθέτησή τους πρέπει να γίνεται μετά την εφαρμογή του ασταριού και να ελέγχονται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής πριν από την έναρξη εισπίεσης του ελαστομερούς μίγματος.

Το σφραγιστικό υλικό πρέπει να εφαρμοστεί στον αρμό κατά το δυνατόν γρηγορότερα μετά την ανάμιξη και σε κάθε περίπτωση εντός του συνιστώμενου από τον παραγωγό χρόνου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

1. Η σφράγιση του αρμού πρέπει να είναι συνεχής και χωρίς ενδιάμεσα κενά (οπτικός έλεγχος σφράγισης).
2. Η επιφάνεια του ελαστομερούς πρέπει να είναι λεία, ελαφρώς κοίλη προς το εσωτερικό του διάκενου του αρμού, χωρίς ίχνη φυσαλίδων.
3. Δεν πρέπει να υπάρχουν εμφανή ίχνη ελαστομερούς εκτός του ανοίγματος του αρμού.
4. Η τελική επιφάνεια και μορφή της σφράγισης πρέπει να είναι πανομοιότυπη με το δείγμα αναφοράς που έχει γίνει αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή.
5. Το ελαστομερές πρέπει οπωσδήποτε να εμφανίζει ικανοποιητική πρόσφυση στις παρειές του αρμού (σποραδική δοκιμασία αποκόλλησης με χρήση αιχμηρού εργαλείου).
6. Όλα τα υλικά συσκευασίας και πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά αναμείξεων πρέπει να έχουν συγκεντρωθεί και απομακρυνθεί από τον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εργασίας με τα ανωτέρω συνεπάγεται άμεση λήψη διορθωτικών μέτρων από τον Ανάδοχο (λ.χ. αφαίρεση υλικού σφράγισης και επανασφράγιση του αρμού) χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα αρμού που έχει σφραγιστεί σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής ανάλογα με το εφαρμοζόμενο σφραγιστικό υλικό και το ονομαστικό εύρος του αρμού.

Ο Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων, περιλαμβάνει τα αντίστοιχα άρθρα ΝΕΤ-ΥΔΡ που εξειδικεύουν την επιμέτρηση της σφράγισης των αρμών ως εξής:

10.03	**Σφράγιση αρμών ονομαστικού διακένου 10 mm με ελαστομερές υλικό**
10.03.01	Σφράγιση αρμού ανοίγματος 10 mm με υλικά πολυουραιθανικής βάσης
10.03.02	Σφράγιση αρμού ανοίγματος 10 mm με υλικά πολυσουλφιδικής βάσης
10.03.03	Σφράγιση αρμού ανοίγματος 10 mm με υλικά ακρυλικής βάσης

Όταν ο αρμός έχει διαφορετικό εύρος τα ΝΕΤ-ΥΔΡ προβλέπουν την αναγωγή του επιμετρούμενου μήκους κατ' αναλογία με το άνοιγμα του αρμού ($L_{επιμ} = L_{πραγμ} \times W / 10$).

Στις ανά τρέχον μέτρο εργασίες σφράγισης αρμών περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια και μεταφορά των πάσης φύσεως υλικών επί τόπου του έργου
2. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
3. Ο καθαρισμός των παρειών του αρμού, η συλλογή των πάσης φύσεως απορριμμάτων και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Οι εργασίες πλήρωσης ή έμφραξης του διακένου των αρμών συνιστούν ιδιαίτερα αντικείμενα, των οποίων η εκτέλεση και η επιμέτρηση διέπεται από τα καθοριζόμενα στις οικείες Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02 Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03 Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Η εισπνοή των ατμών των ασταριών πρέπει να αποφεύγεται. Κατά την εφαρμογή σε κλειστούς χώρους επιβάλλεται ο καλός εξαερισμός. Όταν το αστάρι εφαρμόζεται με πιστόλι βαφής επιβάλλεται η χρήση προστατευτικής μάσκας. Η εφαρμογή και αποθήκευσή τους δεν πρέπει να γίνεται κοντά σε γυμνή φλόγα.

Γενικώς συνιστάται η αποφυγή παρατεταμένης επαφής ασταριών και ελαστομερών με το δέρμα και το άμεσο πλύσιμο με άφθονο νερό και σαπούνι. Το προσωπικό που χειρίζεται τα υλικά πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένο με γάντια και προστατευτικά γυαλιά.

Ως προς τους κινδύνους επισημαίνονται τα ακόλουθα:

1. Τα ελαστομερή υλικά σφράγισης αρμών είναι μη τοξικά και δεν περιέχουν διαλύτες. Σε κάθε περίπτωση όμως πρέπει να αποφεύγεται η παρατεταμένη επαφή τους με το δέρμα.

2. Τα υλικά ασταρώματος (primers) περιέχουν πηκτικά τα οποία είναι επιβλαβή όταν εισπνέονται και επιπρόσθετα, είναι εν γένει εύφλεκτα.

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Τα πάσης φύσεως υλικά συσκευασίας και πλεονάσματα αναμιγμάτων υλικών πρέπει να συγκεντρώνονται και πρέπει να φορτώνονται προς μεταφορά και οριστική απόθεση στους προβλεπόμενους από τη Μελέτη χώρους για τα στερεά απόβλητα.

Βιβλιογραφία

[1] BS 6093, *Design of joints and jointing in building construction – Guide*

[2] ΕΛΟΤ EN 14188-4, *Joint fillers and sealants - Part 4: Specifications for primers to be used with joint sealants -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 4: Προδιαγραφές για υλικά προεπάλειψης για χρήση με σφραγιστικά υλικά αρμών*

[3] ΕΛΟΤ EN ISO 6927, *Buildings and civil engineering works - Sealants – Vocabulary -- Κτιριακά και λοιπά τεχνικά έργα - Σφραγιστικά - Λεξιλόγιο*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[5] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[6] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[8] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[9] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[10] *ΥΑ ΔΝΣγ/οικ.35577/ΦΝ466/2017 "Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων", (Β 1746)*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-22 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΥ από αργιλικά υλικά ή γεωσύνθετο αργιλικό φραγμό

Clay or geosynthetic clay barrier liners for ponds and landfills

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01 εγκρίθηκε την 2021-10-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα αργιλικά υλικά

4.3 Απαιτήσεις για τον μπεντονίτη

4.4 Απαιτήσεις για τους γεωσύνθετους αργιλικούς φραγμούς

4.5 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Κατασκευή αργιλικής στεγανοποιητικής στρώσης (αργιλικό υπόστρωμα)

5.2 Εφαρμογή γεωσυνθέτων αργιλικών φραγμών.

5.3 Έλεγχοι κατασκευής

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΥ από αργιλικά υλικά ή γεωσύνθετο αργιλικό φραγμό

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή στεγανοποιητικής στρώσης από αργιλικά υλικά ή γεωσύνθετο αργιλικό φραγμό, σε φυσικά ή τεχνητά (με εκσκαφή) πρανή επί κοιλωμάτων που προβλέπονται να διαμορφωθούν ως λιμνοδεξαμενές ή χώροι υγειονομικής ταφής στερεών υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 933-9	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 9: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου*
ΕΛΟΤ EN 1097-5	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven -- Δοκιμή μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 5: Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας με ξήρανση σε κλίβανο εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα*
ΕΛΟΤ EN ISO 11272	*Soil quality - Determination of dry bulk density -- Ποιότητα εδάφους - Προσδιορισμός της ξηρής φαινόμενης πυκνότητας*
ΕΛΟΤ EN 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor*
ΕΛΟΤ EN 13361	*Geosynthetic barriers - Characteristics required for use in the construction of reservoirs and dams -- Γεωσυνθετικά διαφράγματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση στην κατασκευή λιμνοδεξαμενών και φραγμάτων*
ΕΛΟΤ EN 13493	*Geosynthetic barriers - Characteristics required for use in the construction of solid waste storage and disposal sites -- Γεωσυνθετικά διαφράγματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση στην κατασκευή χώρων αποθήκευσης και απόθεσης στερεών αποβλήτων*
ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1	*Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 1: Identification and description -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 1: Ταυτοποίηση και περιγραφή*
ΕΛΟΤ EN ISO 17892-1	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 1: Determination of water content -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές -*

	Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 1 : Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε νερό
ΕΛΟΤ EN ISO 17892-2	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 2: Determination of bulk density -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της φαινόμενης πυκνότητας*
ΕΛΟΤ EN ISO 17892-4	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 4: Determination of particle size distribution -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 4 : Προσδιορισμός κοκκομετρικής διαβάθμισης*
ΕΛΟΤ EN ISO 17892-9	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 9: Consolidated triaxial compression tests on water saturated soils -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 9 : Τριαξονική δοκιμή θλίψης με στερεοποίηση σε κεκορεσμένο εδαφικό δοκίμιο*
ΕΛΟΤ EN ISO 17892-11	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 11: Permeability tests -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 11: Δοκιμές υδατοπερατότητας*
ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of liquid and plastic limits -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας*
ASTM D1556	*Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Sand-Cone Method*
BS 1377-3	*Methods of test for soils for civil engineering purposes - Part 3: Chemical and electro-chemical testing.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι ή ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα χρησιμοποιούμενα για την κατασκευή της στεγανοποιητικής στρώσης αργιλικά υλικά πρέπει να είναι υψηλής πλαστικότητας και χαμηλής διαπερατότητας, ενδεχομένως δε απαιτείται η προσθήκη μπεντονίτη σε ξηρή μορφή ως βελτιωτικό. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, ο συντελεστής διαπερατότητας της στεγανοποιητικής στρώσης (k) πρέπει να είναι ≤ $1x10^{-9}$ m/sec.

4.2 Απαιτήσεις για τα αργιλικά υλικά

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, τα ενσωματούμενα υλικά συνιστάται να έχουν τις ιδιότητες / χαρακτηριστικά του ακόλουθου Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Συνιστώμενες ιδιότητες αργιλικών υλικών

Ιδιότητα / Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Αποδεκτή Τιμή
Όριο Υδαρότητας (LL)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	LL < 40%, κατά προτίμηση 25%-30%
Δείκτης Πλαστικότητας (PI)		10% < PI< 25%
Ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (άργιλος, διάμετρος κόκκων <2 μm) (*)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-4	> 20%, κατά μάζα
Μέγιστη διάσταση χονδρόκοκκου υλικού (*)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-4	32 mm (κόκκοι μεγαλύτερου μεγέθους πρέπει να αφαιρούνται πριν τη διάστρωση)
Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα (*)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-4	< 40% κατά μάζα
Περιεκτικότητα οργανικών υλικών	BS 1377-3	< 5%

(*) Προκύπτει από την τυποποιημένη δοκιμή πλήρους κοκκομετρικής ανάλυσης εδαφικού δείγματος

Κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης του δανειοθαλάμου απόληψης των αργιλικών υλικών πρέπει να γίνονται εργαστηριακοί έλεγχοι, με τη συχνότητα που συνιστάται στον Πίνακα 2, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη.

Πίνακας 2 – Δοκιμές καταλληλότητας υλικών

Απαιτήσεις ελέγχων	Μέθοδος ελέγχου	Συχνότητα
Κοκκομετρική ανάλυση με κόσκινα	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-4	Μία δοκιμή ανά 800 m^3
Προσδιορισμός υδαρότητας των ορίων Atterberg	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	Μία δοκιμή ανά 800 m^3 (ανά δύο κοκκομετρήσεις)
Προσδιορισμός της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς - Συμπύκνωση Proctor	ΕΛΟΤ EN 13286-2	Μία δοκιμή ανά 4000 m^3, ή σε περίπτωση αλλαγής δανειοθαλάμου
Προσδιορισμός διαπερατότητας αργιλικών υλικών	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-11	Μία δοκιμή ανά 4000 m^3, ή σε περίπτωση αλλαγής δανειοθαλάμου
Τριαξονική δοκιμή με στερεοποίηση και χωρίς αποστράγγιση και παράλληλη μέτρηση της πίεσης των πόρων	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-9	Μία δοκιμή σε κάθε δανειοθάλαμο

4.3 Απαιτήσεις για τον μπεντονίτη

Εάν τα διαθέσιμα υλικά (προϊόντα δανειοθαλάμων) δεν εξασφαλίζουν τις παραπάνω απαιτήσεις πρέπει να αναμειγνύονται με κατάλληλη ποσότητα μπεντονίτη, προσδιοριζόμενη εργαστηριακά προκειμένου να επιτευχθεί η απαιτούμενη χαμηλή διαπερατότητα.

Η αναλογία του προστιθέμενου μπεντονίτη κυμαίνεται συνήθως σε ποσοστό 2% κατά βάρος. Η ακριβής αναλογία του μπεντονίτη πρέπει να καθορίζεται με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών και να επανελέγχεται με εξέταση δειγμάτων από το δοκιμαστικό τμήμα.

Ο μπεντονίτης πρέπει να προσκομίζεται σε ξηρά μορφή με σιλοφόρο όχημα ή συσκευασμένος σε σάκους (μεγασάκκοι/big-bags, είτε χάρτινους σάκους).

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, ο μπεντονίτης συνιστάται να έχει ιδιότητες / χαρακτηριστικά σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 3:

Πίνακας 3 – Συνιστώμενες ιδιότητες μπεντονίτη

Ιδιότητα / Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Τιμές
Υγρασία (%)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-1	10 -12
Ειδικό βάρος (gr/cm^3)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-3	265
Φαινόμενο ειδικό βάρος (gr/cm^3)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-2	800
Ανάλυση λεπτότητας (ξηρή κοσκίνιση) Διερχόμενα από το κόσκινο No 100 (% min) Διερχόμενα από το κόσκινο No 200 (% min)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-4	 8% 5%
Απορρόφηση κυανού του μεθυλενίου (mg/g)	ΕΛΟΤ EN 933-9	360 - 390
Ιοντοεναλλακτική ικανότητα (meg/100g)	BS 1377-3	80 -90
Ικανότητα απορρόφησης νερού (%) - min	BS 1377-6	500
Βαθμός διογκώσεως (ml/g) - min		22 min
Όριο υδαρότητας (%)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	450
Όριο πλαστικότητας (%)		45
Δείκτης πλαστικότητας (%)		405

4.4 Απαιτήσεις για τους γεωσύνθετους αργιλικούς φραγμούς

Εάν στην ευρύτερη περιοχή του Έργου δεν υπάρχουν διαθέσιμα δάνεια αργιλικά υλικά, κατάλληλα προς χρήση σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, με ή χωρίς πρόσθετη επεξεργασία με μπεντονίτη, μπορούν να εφαρμοσθούν εναλλακτικά γεωσύνθετοι αργιλικοί φραγμοί (GBR-C: clay geosynthetic barriers).

Οι γεωσύνθετοι αργιλικοί φραγμοί που χρησιμοποιούνται σε λιμνοδεξαμενές και φράγματα απαιτούν επίστρωση προστασίας (covered in service, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13361). Οι γεωσύνθετοι αργιλικοί φραγμοί που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή χώρων αποθήκευσης και απόθεσης στερεών αποβλήτων απαιτούν επίσης επιστρώσεις, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του έργου (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13493).

Τα προϊόντα της κατηγορίας αυτής ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13361, όταν πρόκειται για γεωσυνθετικά διαφράγματα προς χρήση στην κατασκευή δεξαμενών και φραγμάτων και ΕΛΟΤ ΕΝ 13493, όταν πρόκειται για γεωσυνθετικά διαφράγματα προς χρήση στην κατασκευή χώρων αποθήκευσης και απόθεσης στερεών αποβλήτων, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων του παραγωγού βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014)

Οι επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων των παραπάνω προϊόντων ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τα ουσιώδη χαρακτηριστικά του παραρτήματος ΖΑ των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13361 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13493.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων γεωσύνθετων αργιλικών φραγμών προς ενσωμάτωση στο Έργο ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

1) Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων GBR-C

2) Δήλωση επιδόσεων των προϊόντων από τον παραγωγό τους κατά τα ανωτέρω

3) Πίνακες / στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων

4) Πίνακες διαστάσεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων

5) Οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης των φύλλων

4.5 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

Σε περιπτώσεις εκτεταμένης εφαρμογής πρέπει να κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα εντός του χώρου του Χ.Υ.Τ.Υ. ή της λιμνοδεξαμενής, διαστάσεων τουλάχιστον 30 x 30 x 0,50 m, για τον έλεγχο της καταλληλότητας της μεθόδου συμπύκνωσης που εφαρμόζει ο Ανάδοχος (τύπος εξοπλισμού, αριθμός διελεύσεων, ικανότητα χειριστών) και την επίτευξη της προβλεπόμενης στεγανότητας (εξασφάλιση του συντελεστή διαπερατότητας που προβλέπει η Μελέτη).

Εάν οι επί τόπου και εργαστηριακοί έλεγχοι δείξουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις, το δοκιμαστικό τμήμα μπορεί να ενταχθεί στην κατασκευή. Στην περίπτωση αυτή, οι οπές των δειγματοληψιών είναι απαραίτητο να πληρωθούν με μίγμα αργίλου - μπεντονίτη, ή άλλη αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή μέθοδο.

Εάν από τους ελέγχους διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, το δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να αποξηλώνεται και να επαναλαμβάνεται η όλη διαδικασία με βελτιωμένα υλικά ή / και διαφορετικό τύπο εξοπλισμού.

Σημείωση: Η απλή τοποθέτηση του γεωσύνθετου αργιλικού φραγμού υλοποιείται σύμφωνα με το 5) του προηγούμενου Κεφ. 4.4. που αναφέρεται στις οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης των φύλλων υπό την Επίβλεψη του Έργου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Κατασκευή αργιλικής στεγανοποιητικής στρώσης (αργιλικό υπόστρωμα)

Το αργιλικό υπόστρωμα καλύπτει, κατά κανόνα, ολόκληρη την επιφάνεια του πυθμένα και των πρανών του χώρου σε ομοιόμορφο πάχος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

Το υλικό πρέπει να διαστρώνεται σε δύο ή περισσότερες στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους έως 25 cm και οι υποκείμενες στρώσεις (μία ή περισσότερες), μετά τη συμπύκνωσή τους να φέρουν τα αποτυπώματα του του οδοντοφόρου συμπυκνωτή («κατσικοπόδαρου» ή tamper roller), για την καλύτερη αγκύρωση της υπερκείμενης στρώσης.

Η τελική επιφάνεια μετά τη διέλευση του οδοντοφόρου συμπυκνωτή πρέπει να συμπυκνώνεται με εξοπλισμό λείου τυμπάνου ώστε να είναι απόλυτα ομαλή (συνήθως επί της αργιλικής στρώσης προβλέπεται η εφαρμογή στεγανοποιητικής μεμβράνης).

Η συμπύκνωση της αργιλικής στρώσης στα πρανή του χώρου (των οποίων η κλίση μπορεί να είναι έως 1:2½, κατακ. : οριζ.) πρέπει να γίνεται κατά τη φορά της κλίσης (πάνω - κάτω) με συμπυκνωτή αναρτημένο με συρματόσχοινα από φορτωμένο φορτηγό ή βαρύ χωματουργικό μηχάνημα ευρισκόμενο στη στέψη της κοιλότητας.

Η επιφάνεια της στεγανωτικής στρώσης απαιτείται να είναι ομοιογενής και ομοιόμορφη. Οι αποκλίσεις/ ανωμαλίες στην επιφάνεια αυτή δεν πρέπει να ξεπερνούν τα ± 5 cm μετρούμενες με 4-μετρο κανόνα (πήχη).

Η συμπύκνωση του υλικού συνιστάται να πραγματοποιείται υπό περιεκτικότητα σε υγρασία, ελαφρώς μεγαλύτερη (2-3%) της βέλτιστης εργαστηριακής με βάση την πρότυπη δοκιμή Proctor και ο βαθμός συμπύκνωσης να είναι τουλάχιστον το 95% της εργαστηριακής πυκνότητας.

Ο αριθμός των διελεύσεων των συμπυκνωτών θεωρείται γενικώς επαρκής όταν η επιφάνεια της στρώσης δεν παρουσιάζει πρόσθετη υποχώρηση μεγαλύτερη του 1,0 cm μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων.

Εφιστάται η προσοχή ώστε κατά την κατασκευή της στεγανοποιητικής στρώσης να μην αναμοχλεύεται η υποκείμενη υπόβαση (εάν προβλέπεται στη Μελέτη).

Οι εργασίες κατασκευής της αργιλικής στρώσης πρέπει να διακόπτονται όταν επικρατούν δυσμενείς καιρικές συνθήκες (έντονη βροχόπτωση, παγετός) ή υπό συνθήκες οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν ρηγματώσεις, αποπλύσεις ή ασυνέχειες στη γεωλογική στρώση.

Εφιστάται η προσοχή στον προγραμματισμό των εργασιών κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η παρατεταμένη έκθεση της διαμορφωθείσας συμπυκνωμένης επιφάνειας στην ηλιακή ακτινοβολία. Μέχρι την

επικάλυψή της, η διαμορφωθείσα επιφάνεια πρέπει να διαβρέχεται περιοδικά για την αποφυγή ρηγματώσεων.

Ο μπεντονίτης (εάν προβλέπεται ενσωμάτωσή του) πρέπει να διασκορπίζεται ομοιόμορφα επί της μη συμπυκνωμένης στρώσης αργίλου και να ακολουθεί ανάμιξη με φρέζα, για την εξασφάλιση ομογενούς μίγματος. Η φρέζα δεν πρέπει να αναμοχλεύει την υποκείμενη συμπυκνωμένη στρώση.

5.2 Εφαρμογή γεωσυνθέτων αργιλικών φραγμών.

Οι απαιτήσεις έδρασης επικάλυψης προστασίας των φραγμών συναρτώνται με τις συνθήκες του έργου και το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Οι λεπτομέρειες της διαστρωμάτωσης καθορίζονται από την Μελέτη ή/και τις οδηγίες του παραγωγού των γεωσυνθέτων.

Η συναρμογή (συρραφή) των φύλλων μεταξύ τους πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού για την εξασφάλιση στεγανότητας και ορθής διανομής των αναπτυσσομένων τάσεων.

5.3 Έλεγχοι κατασκευής

α. Κατά τη διάρκεια της διάστρωσης/συμπύκνωσης πρέπει να γίνονται εργαστηριακοί έλεγχοι κατά στρώση, με τη συχνότητα που συνιστάται στον Πίνακα 3, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη.

Πίνακας 4 – Έλεγχοι κατά την διάρκεια της διάστρωσης

Δοκιμή	Μέθοδος ελέγχου	Συχνότητα ελέγχου	
		Δοκιμαστικό τμήμα	Αργιλική Στρώση
Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας αδρανών	ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-1	4 ανά στρώση	ανά 4.000 m^2
Κοκκομετρική ανάλυση με κόσκινα και αραιόμετρο	ΕΛΟΤ ΕΝ 17892-4	2 ανά στρώση	ανά 4.000 m^2
Προσδιορισμός της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς - Συμπύκνωση Proctor	ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	2 έλεγχοι	ανά 4.000 m^2
Προσδιορισμός πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο κώνου - άμμου	ASTM D1556	2 ανά στρώση	ανά 1.000 m^2 ανά στρώση

β. Μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης/συμπύκνωσης του αργιλικού υποστρώματος πρέπει να ελέγχεται το συνολικό πάχος του και οι κλίσεις των επιφανειών. Η συχνότητα των ελέγχων αυτών, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, συνιστάται να είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5 – Έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης

Δοκιμή / Έλεγχος	Απαιτήσεις	Συχνότητα Ελέγχου
Επιτόπου έλεγχος ομαλότητας επιφανειών με τετράμετρο κανόνα	± 5 cm ανά 4,0 m	Δειγματοληπτικός έλεγχος σε κάναβο 4,0 x 4,0 m ανά 1000 m^2
Επιτόπου έλεγχος των κλίσεων		Σε κάναβο των 20 x 20 m
Πάχος στρώσης		Σε κάναβο 20 x 20 m

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Υψομετρικές ανοχές μεγαλύτερες των ± 25 cm δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτές.

- Έλεγχος ομαλότητας τελικής επιφανείας με 4-μετρο κανόνα. Αποκλίσεις μεγαλύτερες των ± 5 cm δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτές.

- Έλεγχος των συνοδευτικών εγγράφων των γεωσυνθέτων φραγμών (σε περίπτωση που προβλέπονται) για την διαπίστωση ότι έχει εγκατασταθεί ο φραγμός που έχει εγκριθεί από την Αρμόγια Αρχή

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση του αργιλικού υποστρώματος γίνεται σε κυβικά μέτρα (m3), με λήψη διατομών πριν και μετά τη διάστρωση. Ποσότητες που αντιστοιχούν σε πάχος στρώσης μεγαλύτερο του προβλεπόμενου στη Μελέτη δεν λαμβάνονται υπόψη.

Η επιμέτρηση του ενσωματωμένου μπεντονίτη γίνεται χωριστά, σε χιλιόγραμμα, σύμφωνα με τον αποδεκτό όγκο αργιλικής επίστρωσης και την καθοριζόμενη εργαστηριακά αναλογία ανάμιξης.

Οι γεωσύνθετοι αργιλικοί φραγμοί επιμετρώνται ανά τετραγωνικό μέτρο καλυπτόμενης επιφάνειας, ανάλογα με το πάχος τους ή την εφελκυστική αντοχή τους (καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου) χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι επικαλύψεις στις συναρμογές/ συνδέσεις των φύλλων

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών και η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο εργοτάξιο
- Η προετοιμασία, κατεργασία και εφαρμογή των υλικών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

Η διακίνηση προϊόντων εκσκαφών σε επικλινείς επιφάνειες (φόρτωση - μεταφορά - διάστρωση) αποτελεί εργασία υψηλού βαθμού εκμηχάνισης.

Η πιθανότητα ατυχημάτων κατά τη λειτουργία των χωματουργικών μηχανημάτων και τη διακίνηση των χωματουργικών αυτοκινήτων είναι μη αμελητέα.

Επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από τη θέση οδήγησης άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών / οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικίνδυνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά στα συστήματα πέδησης.
- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών / χειριστών.

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Στα μέτρα περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορτηγών προειδοποιητικής πινακίδας που πρέπει να εφιστά την προσοχή του προσωπικού στο να μην πλησιάζει τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.
- Τοποθέτηση σε όλα τα μηχανήματα και οχήματα διάταξης ακουστικών σημάτων που πρέπει να ενεργοποιείται κατά την οπισθοπορεία.
- Υποχρέωση των οδηγών/ χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κάδων εκσκαφέων και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπόμενου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.
- Καθοδήγηση οδηγών φορτηγών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρανών ή/και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).
- Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης για την κίνηση των χωματουργικών σχημάτων στους χώρους του εργοταξίου και κατά μήκος των εργοταξιακών οδών.
- Συντήρηση των εργοταξιακών οδών ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική βατότητα για την ασφαλή διακίνηση των οχημάτων (επούλωση λάκκων - ιχνών τροχών, αμμοχαλικοστρώσεις).

Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως πρέπει να συντηρείται σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του πρέπει να γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη κατά νόμο άδεια / δίπλωμα.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει όλα τα μέτρα, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαταραχές και οχλήσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια (προσωρινά ηχοπετάσματα, προγραμματισμός καταλλήλων μεθόδων κατασκευής).
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κ.λπ.).
- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών.

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε δε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Οδηγία 1999/31/ΕΚ - *Οδηγία του Συμβουλίου της 26ης Απριλίου 1999 περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων*

[2] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[3] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[4] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[5] Π.Δ 397/94 - *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ” (Α΄ 221)*

[6] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[7] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] Π.Δ.338/2001 - *“Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες” (Α΄ 227)*

[9] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) – (Β΄ 1312).*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου,*

2021-05-21 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΥ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό

Pond and landfill membrane lining cushion layer of fine graded granular materials

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΥ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή εξομαλυντικών στρώσεων από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό για την έδραση του αργιλικού υποστρώματος στεγανωτικής μεμβράνης (γεωλογικός φραγμός, geologic barrier) ή/ και απ’ ευθείας της ίδιας της μεμβράνης σε λιμνοδεξαμενές και χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Υ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ EN 933-6	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 6: Assessment of surface characteristics - Flow coefficient of aggregates -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών επιφάνειας - Συντελεστής ροής αδρανών*
ΕΛΟΤ EN 13242	*Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία*
ΕΛΟΤ EN 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor*
ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of liquid and plastic limits -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας*
ASTM D1556	*Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Sand-Cone Method*
ASTM D2974	*Standard Test Methods for Determining the Water (Moisture) Content, Ash Content, and Organic Material of Peat and Other Organic Soils*
ASTM D4373	*Standard Test Method for Rapid Determination of Carbonate Content of Soils*
ASTM D8167/D8167M	*Standard Test Method for In-Place Bulk Density of Soil and Soil-Aggregate by a Low-Activity Nuclear Method (Shallow Depth)*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Το υπόστρωμα της μεμβράνης στεγανοποίησης πρέπει να είναι ομαλό και λείο ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος διάτρησης από προεξέχοντα γωνιώδη χαλίκια ή βραχώδεις προεξοχές.

Ο μέγιστος κόκκος του υλικού του υποστρώματος εξαρτάται από το πάχος της προβλεπόμενης να τοποθετηθεί μεμβράνης. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για γεωμεμβράνη από HDPE πάχους 2.0 mm η μεγαλύτερη διάσταση κόκκων του υποστρώματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 mm, το δε υλικό να είναι καλά διαβαθμισμένο και το 40 % της μάζας του να είναι κόκκου έως 1,0 mm (λεπτόκοκκο υλικό).

Στην περίπτωση μεμβράνης HDPE πάχους 1,0 mm, το μέγιστο μέγεθος κόκκου μειώνεται στα 10 mm. Όταν το υλικό του υποστρώματος είναι γωνιώδες ή ασυνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης τα ανωτέρω όρια συνιστάται να μειώνονται κατά 50%. ¨Όταν χρησιμοποιείται μεμβράνη LDPE (από πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας) το να άνω μέγιστο μέγεθος κόκκων του υλικού του υποστρώματος μπορεί να είναι μεγαλύτερο.[1]

Τα υλικά κατασκευής του υποστρώματος, μπορεί να είναι λεπτόκοκκα διαβαθμισμένα γαιώδη υλικά, αυτούσια αμμοχαλικώδη υλικά χειμάρρων ή λατομικής προέλευσης κατά ΕΛΟΤ EN 13242 ή μείγματα αυτών και εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, ή τον προμηθευτή της προς εγκατάσταση μεμβράνης συνιστάται να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, σύμφωνα με τον Πίνακα1:

Πίνακας 1 – Συνιστώμενα χαρακτηριστικά μίγματος υλικών

Όριο Υδαρότητας (LL)	Δοκιμή κατά ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	LL < 40%
Δείκτης Πλαστικότητας (PI)	Δοκιμή κατά ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	5%<PI<15%
Ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (άργιλος, διάμετρος κόκκων <2μm)	Δοκιμή κατά ΕΛΟΤ EN 933-1	> 15%, κατά μάζα
Μέγιστη διάσταση χονδρόκοκκου υλικού	Δοκιμή κατά ΕΛΟΤ EN 933-1	έως 32 mm (ανάλογα με τον τύπο και το πάχος της μεμβράνης- HDPE ή LDPE)
Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα	Δοκιμή κατά ΕΛΟΤ EN 933-1	<60% επί του ολικού όγκου
Ποσοστό οργανικών υλικών	Δοκιμή κατά ASTM D2974	<10%
Ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου	Δοκιμή κατά ASTM D4373	<40%

Τα αμμοχαλικώδη υλικά λατομείων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 13242 και ως εκ τούτου πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).¨

Τα λατομικής προέλευσης υλικά (κατά ΕΛΟΤ EN 13242) πρέπει επίσης να πληρούν τις απαιτήσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη και τις οδηγίες του προμηθευτή της μεμβράνης. Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών αυτών, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα είναι τα ακόλουθα:

[1] Πηγή: LFE5 - Using geomembranes in landfill engineering (Χρήση γεωμεμβρανών σε εφαρμογές ΧΥΤΥ) - Βρετανική Αρχή Περιβάλλοντος

Πίνακας 2 – Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών υλικών λατομείου (ΕΛΟΤ ΕΝ 13242)

Μέγιστη διάσταση χονδρόκοκκου υλικού	Δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	έως 32 mm (κατά περίπτωση και ανάλογα με τον τύπο και το πάχος της μεμβράνης- HDPE ή LDPE)
Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα	Δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	<60% επί του ολικού όγκου
Γωνιότητα (angulatity)	Δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-6	30 - 35 % ($E_{cs}30$ - $E_{cs}35$)

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Μετά τις γενικές εκσκαφές για τη διαμόρφωση των προβλεπομένων κλίσεων και σταθμών του χώρου υγειονομικής ταφής ή της λιμνοδεξαμενής, σύμφωνα με τη Μελέτη, ακολουθεί η κατασκευή του υποστρώματος μεταβλητού πάχους, με ελάχιστο όριο 10 cm.

Το πάχος της στρώσης κατά τόπους μπορεί να είναι μεγαλύτερο του προβλεπομένου στη Μελέτη προκειμένου να αποσβεσθούν τοπικές εξάρσεις και βαθουλώματα (ομαλοποίηση επιφανείας).

Το υπόστρωμα πρέπει να καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια του πυθμένα και των πρανών του Χ.Υ.Τ.Υ. ή της λιμνοδεξαμενής εκτός αν η Μελέτη προβλέπει άλλως.

Η συμπύκνωση πρέπει να είναι τουλάχιστον στο 95% της μέγιστης εργαστηριακής ξηρής πυκνότητας κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή, modified κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2), τόσο στον πυθμένα όσο και στα πρανή της κοιλότητας.

Για τη συμπύκνωση των πρανών πρέπει να χρησιμοποιηθούν ρυμουλκούμενοι δονητικοί κύλινδροι συγκρατούμενοι μέσω συρματόσχοινου από προωθητή γαιών ή φορτωμένο ανατρεπόμενο αυτοκίνητο κινούμενο κατά μήκος της περιμετρικής οδού προσπέλασης στη στέψη της κοιλότητας.

Ο ρυμουλκούμενος δονητικός κύλινδρος πρέπει να κάνει τον απαιτούμενο αριθμό διαδρομών (ανάσυρση-άφεση) ώστε η λωρίδα διέλευσης να συμπυκνωθεί στον προβλεπόμενο στη Μελέτη βαθμό.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Η επιφάνεια του υποστρώματος πρέπει να είναι λεία και ομαλή και επαρκώς συμπυκνωμένη. Έλεγχοι συμπύκνωσης πρέπει να εκτελούνται κατ’ ελάχιστον σε κάνναβο 50 x 50m με τη μέθοδο του κώνου άμμου, σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D1556, ή με χρήση συσκευής με ραδιοϊσότοπα σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D8167/D8167M.

- Εάν διαπιστωθεί μέση συμπύκνωση μικρότερη του 95% της μέγιστης εργαστηριακής ξηρής πυκνότητας σύμφωνα με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανασυμπυκνώσει το υπόστρωμα όπου απαιτείται, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Αρμόδιας Αρχής.

- Η επιφάνεια (σκάφη γενικής εκσκαφής) επί της οποίας εφαρμόζεται το υπόστρωμα δεν πρέπει να αφίσταται πέραν των ± 25 cm από τις προβλεπόμενες στη Μελέτη στάθμες. Για τον σχετικό έλεγχο πρέπει να λαμβάνονται δειγματοληπτικά υψόμετρα με ηλεκτρονικό τοπογραφικό όργανο (EDM) και να συγκρίνονται με τα αντίστοιχα θεωρητικά της Μελέτης.

- Επισημαίνεται ότι ο ως άνω έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας πρέπει να διενεργείται πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής του υποστρώματος. Τυχόν εξάρσεις πρέπει να εξομαλύνονται, ενώ τυχόν κοιλότητες πρέπει να καθαρίζονται από τυχόν χαλαρά ή σαθρά υλικά και να επανεπιχώνονται.

- Όταν προβλέπεται η απ’ ευθείας εφαρμογή της στεγανοποιητικής μεμβράνης επί του υποστρώματος, η ομαλότητα της επιφάνειας πρέπει να ελέγχεται δειγματοληπτικά με 4μετρο κανόνα. Αποκλίσεις πέραν των ± 15 cm δεν γίνονται αποδεκτές. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται τοπική συμπλήρωση ή απόξεση του υποστρώματος και επανασυμπύκνωση ώστε να εξασφαλισθεί η απαιτούμενη ομαλότητα.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η μόρφωση και εξομάλυνση της επιφάνειας έδρασης του υλικού του υποστρώματος επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) αναπτύγματος επιφάνειας (επιμέτρηση της πραγματικής επιφάνειας και όχι της προβολής της επί οριζοντίου επιπέδου).

Η κατασκευή του υποστρώματος (προμήθεια, διάστρωση και συμπύκνωση του λεπτόκοκκου διαβαθμισμένου υλικού) επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου όγκου, που προκύπτουν με λήψη διατομών πριν και μετά την κατασκευή ή με απ’ ευθείας ογκομετρήσεις επί του ψηφιακού μοντέλου εδάφους πριν και μετά την κατασκευή.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνική Προδιαγραφής.
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων υλικών και η ανάμιξη αυτών (εάν απαιτείται) προκειμένου το μίγμα να καλύπτει τις απαιτήσεις του Πίνακα 1 της παρούσας.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των τυχόν πλεοναζόντων υλικών και η διαχείρισή τους σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.
- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Η μεταφορά των υλικών κατασκευής του υποστρώματος από τη θέση λήψης τους (ορυχείο, δανειοθάλαμος, χείμαρρος ή λατομείο) επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α

(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Η εκτέλεση των εργασιών απαιτεί την ανάρτηση εξοπλισμού διάστρωσης και συμπύκνωσης υλικών με συρματόσχοινα και τη διακίνηση προσωπικού εκτέλεσης τοπικών μορφώσεων, επιβοήθηση διάστρωσης και λήψης μετρήσεων σε έντονα επικλινείς επιφάνειες (της τάξης του 1:3).

Επισημαίνονται και οι ισχύουσες διατάξεις περί ελέγχου της κατάστασης των συρματοσχοίνων και ασφαλείας κατά τη χρήση τους.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Όταν τα μηχανήματα διάστρωσης - συμπύκνωσης των υλικών και τα ανατρεπόμενα φορτηγά για την ανάρτηση με συρματόσχοινα του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι εκτός λειτουργίας, πρέπει να βρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης.

Ως προς τους εκτιμώμενους κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

- Μεταφορά, απόθεση, συμπύκνωση υποστρώματος.
- Ανάρτηση με συρματόσχοινα εξοπλισμού στα πρανή.
- Διακίνηση φορτηγών και υλικών.

- Εκτέλεση εργασιών υπό συνθήκες υψηλού θορύβου.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ως άνω ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και να φέρουν την προβλεπόμενη κατά περίπτωση σήμανση CE.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Γενικώς έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Πλεονάζοντα υλικά ή προϊόντα αποξήλωσης ελαττωματικών κατασκευών πρέπει να αποτίθενται στους προβλεπόμενους χώρους από τη Μελέτη ή / και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1, *Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 1: Identification and description -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 1: Ταυτοποίηση και περιγραφή*

[2] ΕΛΟΤ EN ISO 17892-1, *Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 1: Determination of water content -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 1 : Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε νερό*

[3] ΕΛΟΤ EN ISO 17892-2, *Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 2: Determination of bulk density -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 2 : Προσδιορισμός της φαινόμενης πυκνότητας.*

2021-11-05 ICS: 23.040.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC

Pressurized u–PVC pipe networks

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01 εγκρίθηκε την 2021-11-05 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες PVC-U

4.2 Απαιτήσεις για τους στεγανωτικούς δακτυλίους

4.3 Απαιτήσεις για τα ειδικά τεμάχια

5 Διαδικασίες εγκατάστασης και σύνδεσης

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων

5.3 Σύνδεση των σωλήνων

5.4 Κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης

5.5 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου

6.2 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή δικτύων ύδρευσης και άρδευσης με σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 681-1	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό*
ΕΛΟΤ EN ISO 1167-1	*Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 1: General method -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες, εξαρτήματα και συστήματα για την μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση - Μέρος 1: Γενική μέθοδος --*
ΕΛΟΤ EN ISO 1452-1	*Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού και υπόγεια και υπέργεια δίκτυα αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ EN ISO 1452-2	*Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού και υπόγεια και υπέργεια δίκτυα αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 2: Σωλήνες*
ΕΛΟΤ EN ISO 1452-3	*Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού και υπόγεια και υπέργεια δίκτυα αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 3: Εξαρτήματα*
ΕΛΟΤ EN ISO 1452-4	*Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 4: Valves -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού και υπόγεια και υπέργεια δίκτυα αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό*

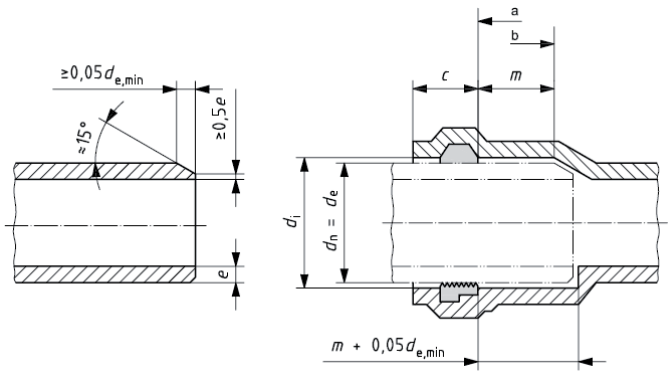
	πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 4: Βαλβίδες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	*Underground utilities trench backfilling -- Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων*
ISO 4065:2018	*Thermoplastics pipes - Universal wall thickness table*
ΕΛΟΤ EN ISO 9080	*Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας υδροστατικής αντοχής σωλήνων, από θερμοπλαστικά υλικά με παρεκβολή*
ΕΛΟΤ EN ISO 12162	*Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification, designation and design coefficient -- Θερμοπλαστικά υλικά για σωλήνες και εξαρτήματά τους για εφαρμογές δικτύων πίεσης - Ταξινόμηση, χαρακτηρισμός και συντελεστής σχεδιασμού*
ΕΛΟΤ EN 12842	*Ductile iron fittings for PVC-U or PE piping systems - Requirements and test methods -- Εξαρτήματα μαλακτού χυτοσιδήρου για συστήματα σωληνώσεων PVC-U ή PE - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Στεγανωτικοί δακτύλιοι

Ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που προσαρμόζονται σε κοίλωμα υποδοχής στα άκρα των σωλήνων (υποδοχές, sockets, "καμπάνες"). Μπορεί να είναι είτε προεγκατεστημένοι στο εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων, είτε να τοποθετούνται επί τόπου.



Υπόμνημα

a αρχή ζώνης στεγανοποίησης

b άκρο της εσωτερικής υποδοχής σύνδεσης

Σχήμα 1 - Τύποι σύνδεσης σωλήνων τύπου "καμπάνα" (socket and spigot) με στεγανωτικό δακτύλιο
(πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1452-2)

3.2 Ειδικά τεμάχια

Εξαρτήματα των σωληνογραμμών υπό πίεση (καμπύλες, διακλαδώσεις κ.λπ.) τα οποία χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των σωλήνων και τη διαμόρφωση του δικτύου. Τα εξαρτήματα αυτά μπορούν να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο, ελατό χυτοσίδηρο, αλουμίνιο αλλά και από ειδικά διαμορφωμένο PVC-U (για καμπύλες και διακλαδώσεις).

3.3 Αριθμός σειράς σωλήνων

Αδιάστατος αριθμός (κατά ISO 4065) που προκύπτει με βάση την ονομαστική διάμετρο και το ονομαστικό πάχος του τοιχώματος του σωλήνα, σύμφωνα με τη σχέση:

$$[S] = \frac{d_n - e_n}{2e_n}$$

3.4 SDR (Standard Dimension Ratio)

Είναι η στρογγυλευμένη τιμή του λόγου της εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα προς το πάχος τοιχώματος αυτού: ονομαστική εξωτ. διάμετρος d_n (mm) / ονομαστικό πάχος τοιχώματος e_n (mm).

Ο λόγος SDR των σωλήνων συνδέεται με τον αριθμό σειράς S σύμφωνα με τη σχέση [SDR] = 2[S] + 1

3.5 Συνολικός συντελεστής εξυπηρέτησης σωληνογραμμής C (overall service coefficient)

Συντελεστής χρησιμοποιούμενος κατά το σχεδιασμό της σωληνογραμμής, με τιμή μεγαλύτερη της μονάδας, βάσει του οποίου αποτιμώνται οι συνθήκες λειτουργίας και τα γενικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του δικτύου.

4 Απαιτήσεις

Για τους σωλήνες από PVC-U έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-2 και συνεπώς πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των σχετικών εθνικών διατάξεων (Υ.Α. αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012 «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση» όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την Υ.Α. αριθ. 114233/07.11.2019)

Επιπρόσθετα, θεωρούνται κατάλληλα τα προϊόντα που παράγονται ή/και πωλούνται νόμιμα σε άλλο κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή στην Τουρκία, ή που παράγονται νόμιμα σε κράτος μέλος της ΕΖΕΣ που αποτελεί συμβαλλόμενο μέρος της Συμφωνίας για τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο (Ε.Ο.Χ.), τα οποία δεν πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές των παραπάνω διατάξεων, έχουν όμως υποβληθεί σε επιτυχείς δοκιμές και ελέγχους που διεξήχθησαν από αναγνωρισμένο οργανισμό πιστοποίησης της χώρας παραγωγής, εφόσον, λαμβανομένων υπόψη των εν λόγω δοκιμών και ελέγχων, επιτυγχάνονται επίπεδα προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης, ισοδύναμα με αυτά που διασφαλίζει η συμμόρφωση με τις εν λόγω διατάξεις

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο Έργο ο Ανάδοχος απαιτείται να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση Τεχνικό φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων.
- Πιστοποιητικά από εξουσιοδοτημένο φορέα / εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία πρέπει να προκύπτει η συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων
- Πίνακες διαστάσεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων.
- Σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο.
- Οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης.

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1942-2, οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους πρέπει να προέρχονται από κατασκευαστή που εφαρμόζει παραγωγική διαδικασία με σύστημα διασφάλισης της ποιότητας πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 ή ισοδύναμο

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους πρέπει να συνοδεύονται, εάν προβλέπεται στη Μελέτη, από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού εκδιδόμενο από εξουσιοδοτημένο φορέα χώρας της ΕΕ. Περισσότερα αναφέρονται στο Παράρτημα Β της παρούσας.

Οι σωλήνες είναι απαραίτητο να έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν από την προσκόμισή τους στο έργο προς τοποθέτηση.

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες PVC-U

4.1.1 Απαιτήσεις για το υλικό κατασκευής (PVC-U)

Η αντοχή του πρωτογενούς μίγματος του πλαστικού καθορίζεται από τον δείκτη MRS (ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή), σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 12162 και ΕΛΟΤ EN ISO 9080, για θερμοκρασία 20 °C και για 50 έτη ζωής. Οι δοκιμές πραγματοποιούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1167-1.

Η συνήθης τιμή MRS για το PVC-U είναι 25 MPa.

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-1 προβλέπεται, μεταξύ άλλων, έλεγχος της σκληρότητας (με τη δοκιμή C-ring) και της αντοχής σε κρούση (σύμφωνα με τη μέθοδο που αναφέρεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2).

4.1.2 Χρώμα και σήμανση των σωλήνων

Το χρώμα των σωλήνων για δίκτυα ύδρευσης πρέπει να είναι μπλε.

Επί των σωλήνων πρέπει να υπάρχει σήμανση με κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

- Αριθμός του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1452-2
- Ονομασία ή εμπορικό σήμα του παραγωγού
- Υλικό κατασκευής του σωλήνα (PVC-U)
- Ονομαστική εξωτερική διάμετρος και ονομαστικό πάχος τοιχώματος
- Ονομαστική πίεση λειτουργίας (μπορεί να αναφέρεται και ο αριθμός σειράς S)
- Ημερομηνία παραγωγής
- Στοιχεία για τη μονάδα παραγωγής (όταν ο παραγωγός διαθέτει περισσότερες της μιας)
- Σκοπούμενη χρήση (κωδικοποίηση κατά CEN/TR 15438, βλπ. Βιβλιογραφία)

4.1.3 Διαστάσεις των σωλήνων

Οι σωλήνες PVC παραδίδονται σε τυποποιημένα μήκη 5,0 m ή 6,0 m. Το ελάχιστο πάχος του τοιχώματος προσδιορίζεται στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1452-2 και ISO 4065:2018, συναρτάται δε με την ονομαστική πίεση λειτουργίας και τον συντελεστή εξυπηρέτησης ως εξής:

Πίνακας 2 – Διαστασιολόγηση σωλήνων PVC-U κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-2

Ονομαστική εξωτερική διάμετρος d_n	Ονομαστικό (ελάχιστο) πάχος τοιχώματος							
	S 20 SDR 41	S 16,7 SDR 34,4	S 16 SDR 33	S 12,5 SDR 26	S 10 SDR 21	S 8 SDR 17	S 6,3 SDR 13,6	S 5 SDR 11
	Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2,5							
		PN 6	PN 6	PN 8	PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20
12								1,5
16								1,5
20							1,5	1,9
25						1,5	1,9	2,3
32				1,5	1,6	1,9	2,4	2,9
40			1,5	1,6	1,9	2,4	3,0	3,7
50		1,5	1,6	2,0	2,4	3,0	3,7	4,6
63		1,9	2,0	2,5	3,0	3,8	4,7	5,8
75		2,2	2,3	2,9	3,6	4,5	5,6	6,8
90		2,7	2,8	3,5	4,3	5,4	6,7	8,2
	Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2,0							
	PN 6	PN 7,5	PN 8	PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20	PN 25
110	2,7	3,2	3,4	4,2	5,3	6,6	8,1	10,0
125	3,1	3,7	3,9	4,8	6,0	7,4	9,2	11,4
140	3,5	4,1	4,3	5,4	6,7	8,3	10,3	12,7
160	4,0	4,7	4,9	6,2	7,7	9,5	11,8	14,6
180	4,4	5,3	5,5	6,9	8,6	10,7	13,3	16,4
200	4,9	5,9	6,2	7,7	9,6	11,9	14,7	18,2
225	5,5	6,6	6,9	8,6	10,8	13,4	16,6	
250	6,2	7,3	7,7	9,6	11,9	14,8	18,4	
280	6,9	8,2	8,6	10,7	13,4	16,6	20,6	
315	7,7	9,2	9,7	12,1	15,0	18,7	23,2	
355	8,7	10,4	10,9	13,6	16,9	21,1	26,1	
400	9,8	11,7	12,3	15,3	19,1	23,7	29,4	
450	11,0	13,2	13,8	17,2	21,5	26,7	33,1	
500	12,3	14,6	15,3	19,1	23,9	29,7	36,8	
560	13,7	16,4	17,2	21,4	26,7			
630	15,4	18,4	19,3	24,1	30,0			
710	17,4	20,7	21,8	27,2				
800	19,6	23,3	24,5	30,6				
900	22,0	26,3	27,6					
1000	24,5	29,2	30,6					

4.2 Απαιτήσεις για τους στεγανωτικούς δακτυλίους

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους μπορεί να είναι κατασκευασμένοι από SBR (Styrene-Butadiene Rubber), NBR (Acrylonitrile-butadiene rubber) ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) με συνηθέστερα εφαρμοζόμενο το EPDM.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένων Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE, και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014

4.3 Απαιτήσεις για τα ειδικά τεμάχια

Για τα ειδικά εξαρτήματα των δικτύων υπό πίεση (καμπύλες, διακλαδώσεις κλπ) που είναι κατασκευασμένα από PVC-U έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-4 και πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις των σχετικών εθνικών διατάξεων (βλ. κεφ. 4).

Για τα εξαρτήματα από μαλακτό χυτοσίδηρο (ductile iron) έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12842.

5 Διαδικασίες εγκατάστασης και σύνδεσης

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων πρέπει να γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς είναι απαραίτητο να έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η καρότσα πρέπει να έχει λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που μπορεί να τραυματίσουν τους σωλήνες.

Για τη φορτοεκφόρτωση απαιτείται να χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα.

Οι σωλήνες πρέπει να παραδίδονται πωματισμένοι, η δε αφαίρεση του πώματος να γίνεται λίγο πριν από τη σύνδεσή τους.

Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων πρέπει να παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους μέχρι τη χρησιμοποίησή τους.

Οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και να τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος συνιστάται να στοιβάζεται χωριστά.

Ορθή πρακτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 7 στρώσεις ή έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Το πλάτος της στοίβας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 3,0 m. Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. σωλήνες με κώδωνα), τα άκρα αυτά πρέπει να προεξέχουν και να μην αποτελούν σημεία στήριξης.

Η αποθήκευση των σωλήνων είναι απαραίτητο να γίνεται σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς προεξέχοντες λίθους που μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό των σωλήνων. Σε περίπτωση αποθήκευσης επάνω σε στρώμα από αμμοχάλικο, η στρώση αμμοχάλικου πρέπει να έχει πάχος τουλάχιστον 75 mm.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η μακρά παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.

β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στη διατομή (μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα).

γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση (μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση κατά διάμετρο).

δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).

Όλοι οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται και να μετακινούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να μη ρυπαίνονται από χώματα, λάσπη, βρώμικα νερά κ.λπ. Επίσης είναι απαραίτητο να προφυλάσσονται από την άμεση ακτινοβολία του ηλίου και την επαφή με έλαια, λίπη, χρώματα, βενζίνη κλπ.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των υλικών απαιτείται να αποφευχθούν κρούσεις και φθορές που μπορούν να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των σωλήνων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται σε χαμηλές θερμοκρασίες που προσεγγίζουν τη θερμοκρασία του παγετού.

Όταν οι ελαστικού δακτύλιοι στεγάνωσης παραδίδονται χωριστά πρέπει να αποθηκεύονται σε κλειστό χώρο ώστε να αποφεύγεται η έκθεσή τους στον ήλιο (υπεριώδης ακτινοβολία), και μακριά από διατάξεις που παράγουν όζον (λάμπες υδραργύρου, εξοπλισμό υψηλής τάσης, ηλεκτροκινητήρες). Επιβάλλεται να παραμένουν σε χαλαρή κατάσταση, και απαγορεύεται να αναρτώνται από καρφιά ή άλλα στηρίγματα.

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα μπορεί να γίνεται με τα χέρια για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου (κάτω των 280 mm) και με τη βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων για τους σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου. Πριν από την τοποθέτηση νέου σωλήνα πρέπει να ελέγχεται με επιμέλεια ο προηγούμενος και να καθαρίζονται ξένα σώματα που τυχόν έχουν εισέλθει στο εσωτερικό του.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα είναι απαραίτητο να γίνεται με τη χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να χαράξουν το τοίχωμα απαγορεύεται.

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων πρέπει να τηρούνται οι μηκοτομικές κλίσεις που προβλέπονται στη Μελέτη και να αποφεύγονται τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις του πυθμένα. Σε κάθε περίπτωση επιβάλλεται να επιτευχθεί απόλυτα συνεχής και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων σε όλο το μήκος τους. Πριν από κάθε πλήρωση των σκαμμάτων, έστω και μερική, πρέπει να γίνεται έλεγχος των υψομέτρων των σωλήνων.

Η επίτευξη των απαιτούμενων υψομέτρων ροής μπορεί να γίνει με τοπικές αποθέσεις υλικού υποστρώματος. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση λίθων για τον σκοπό αυτό.

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης απαιτείται να διευθετούνται κατά τρόπο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνας και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Στη συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα πρέπει να συμπυκνώνεται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος απαραίτητα να γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

Καθ’ όλη τη διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος επιβάλλεται να λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο ελεύθερο άκρο πρέπει να εμφράσσεται για την προστασία της σωλήνωσης από την εισχώρηση ρυπαντών.

5.3 Σύνδεση των σωλήνων

Η σύνδεση με χρήση τσιμεντοειδούς υλικού συγκόλλησης (solvent cement) δεν συνιστάται όταν οι εργασίες εκτελούνται εντός ορύγματος.

Σωλήνες διαμέτρου έως Φ200 μπορούν να προσυναρμολογούνται εκτός ορύγματος.

Στην περίπτωση αυτή πρέπει να καταβιβάζονται με ιδιαίτερη προσοχή εντός του ορύγματος για να μην αποσυνδεθούν και για να μην υποστούν παραμορφώσεις. Η μέθοδος αυτή δεν αναιρεί την ανάγκη για αποστράγγιση τυχόν εισρεόντων υδάτων στο όρυγμα.

Για τη σύνδεση μούφας - ελαστικού δακτυλίου μπορεί να χρησιμοποιείται λιπαντικό, το οποίο όμως πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό (πρέπει να συνοδεύεται από σχετικό πιστοποιητικό).

Η δύναμη που απαιτείται για τη συναρμογή πρέπει να εφαρμόζεται χειρωνακτικά για μικρές διαμέτρους ή με τη βοήθεια μοχλού με κατάλληλο ξύλινο υπόθεμα. Για μεγαλύτερες διαμέτρους είναι απαραίτητο να χρησιμοποιείται συσκευή συναρμολόγησης σωλήνων. Απαγορεύεται η ώθηση των σωλήνων με τον κουβά του εκσκαφέα γιατί δεν μπορεί να διασφαλισθεί η αποφυγή ζημιών στα άκρα των σωλήνων από άσκηση υπερβολικής πίεσης.

Επισημαίνεται ότι η απόκλιση των αξόνων διαδοχικών σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνει την 1º (μία μοίρα).

Κατά τη σύνδεση πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα αναγραφόμενα χαρακτηριστικά επί των σωλήνων να βρίσκονται στο επάνω μέρος για να είναι ευδιάκριτα για την αναγνώριση των σωλήνων σε περίπτωση αποκάλυψής τους στο μέλλον.

5.4 Κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης

Σώματα αγκύρωσης από σκυρόδεμα κατασκευάζονται στις θέσεις των ειδικών τεμαχίων, τυφλών φλαντζών, διακλαδώσεων και καμπύλων όταν αυτό προβλέπεται στη Μελέτη.

Η εκσκαφή για τη θεμελίωση των σωμάτων αγκύρωσης εκτελείται πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων.

Κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων για τη διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού των σωλήνων.

Οι συνδέσεις των σωλήνων απαιτείται να μην καλύπτονται από το σκυρόδεμα για να είναι δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητάς τους κατά την εκτέλεση των δοκιμών.

Μεταξύ των σωλήνων και του σκυροδέματος των σωμάτων αγκύρωσης απαιτείται να παρεμβάλλεται πλαστική μεμβράνη, όπως π.χ. φύλλο πολυαιθυλενίου, για την αποφυγή πλήρους εγκιβωτισμού των σωλήνων στο σκυρόδεμα που μπορεί να οδηγήσει σε διατμητική θραύση τους στα σημεία εισόδου - εξόδου αυτού από το στερεό εγκιβωτισμού.

5.5 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής δοκιμασίας στεγανότητας πρέπει να εκτελεστεί η πλύση των αγωγών, έτσι ώστε να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης πρέπει να είναι πόσιμο και να διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου πρέπει να γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις είναι αναγκαίο να επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια στα ελεγχόμενα δείγματα νερού και να αποδοθεί νερό καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά. Τα αποτελέσματα της πλύσης πρέπει να ελέγχονται δειγματοληπτικά και να συγκρίνονται με πρότυπα δείγματα ποσοστών θολότητας.

Μετά την επιτυχή πλύση του, το δίκτυο επιβάλλεται να αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη (π.χ. χλωριούχο σκεύασμα). Το διάλυμα χημικών προσθέτων πρέπει να εισαχθεί στο σύστημα διανομής και να παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον. Κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού όλες οι δικλείδες πρέπει να είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου απαιτείται να γίνει έκπλυση των σωλήνων με το νερό του δικτύου πόλης.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό πρέπει να ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία καθώς και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης, κοντά στη θέση τροφοδοσίας της.

Στα εντός της εγκατάστασης τμήματα το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου να μην υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, επιβάλλεται να γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών
- Έλεγχος χάραξης δικτύου και οπτικός έλεγχος των εμφανών στοιχείων του
- Έλεγχος πρακτικών δοκιμών πίεσης

Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν μπορεί να γίνονται αποδεκτά και ο Ανάδοχος οφείλει να τα αντικαθιστά.

6.2 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

Η δοκιμή στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση πρέπει να γίνεται μετά από την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και τη μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- Προδοκιμασία,
- Κύρια δοκιμή σε πίεση,
- Γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων απαιτείται να παραμένει ξηρό και η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα να αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής μπορεί να είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου είναι απαραίτητο να κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα πρέπει να πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη μετρήσεων (μετρητή ή καταγραφικό όργανο), ακριβείας ± 1 lt, και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα πρέπει να φέρουν πιστοποιητικό βαθμονόμησης σε ισχύ, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει εκπαιδευμένο προσωπικό, ικανό να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο όρυγμα κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.

6.2.1 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, πρέπει να παραμείνει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση και αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, να αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, να επισκευασθεί η ζημία και να επαναληφθεί η δοκιμή.

6.2.2 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται στη Μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) των σωλήνων.

Κατά τη σταδιακή αύξηση της πίεσης πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα.

Η πίεση δοκιμής απαιτείται να διατηρείται για χρόνο τουλάχιστον 2 ωρών, ανά 50 m δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά σε καμία περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 12 ώρες.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής εάν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη των 0,10 atm επιβάλλεται να ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές πρέπει να επισκευάζονται και η δοκιμασία να επαναλαμβάνεται από την αρχή. Ο μη εντοπισμός διαρροών ύδατος, όταν προστίθενται ποσότητες ύδατος για τη διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται εκκένωσή του και επανάληψη της δοκιμής.

6.2.3 Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας πρέπει να επιχώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να καλυφθούν οι θέσεις σύνδεσης μεταξύ των επιμέρους τμημάτων του δικτύου.

Αρχικά εφαρμόζεται πίεση μικρότερη της ονομαστικής για τη διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες. Μετά την ολοκλήρωση της επίχωσης του ορύγματος κατά τμήματα, εφαρμόζεται πίεση ίση προς το 150 % της ονομαστικής πίεσης των σωλήνων.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής πρέπει να είναι όση απαιτείται για τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσης.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

6.2.4 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Για την καταχώρηση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων δοκιμασιών πρέπει να καταρτίζονται πρωτόκολλα και να υπογράφονται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής και τον Ανάδοχο.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται με βάση το αξονικό μήκος των σωληνώσεων που εγκαταστάθηκαν σε μέτρα (m), ανά ονομαστική διάμετρο και ονομαστική πίεση. Συμπεριλαμβάνονται τα μήκη των καμπυλών, ενώ δεν προσμετράται το μήκος των λοιπών ειδικών τεμαχίων και των συσκευών ρύθμισης και ασφάλειας (επιμετρούνται ιδιαίτερα).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων, των συνδέσμων και των ειδικών τεμαχίων τους.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Διευκρινίζονται τα ακόλουθα:

- Η εκσκαφή και η επαναπλήρωση των σκαμμάτων των σωλήνων καθώς και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με κοκκώδες υλικό επιμετρώνται ιδιαιτέρως, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.
- Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια των αγωγών (καμπύλες, ταυ, συστολές κ.λπ.) συμπεριλαμβανομένων και των τυχόν ωτίδων μαζί με τα στεγανωτικά παρεμβύσματά τους, τους κοχλίες και τα περικόχλια, επιμετρώνται κατά βάρος (kg), σύμφωνα με τους πίνακες των κατασκευαστών.
- Τα ειδικά τεμάχια από PVC επιμετρώνται ανά τεμάχιο (τεμ), με βάση τα χαρακτηριστικά τους (τύπος τεμαχίου, διάμετρος, ονομαστική πίεση), εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη.
- Τα σώματα αγκύρωσης επιμετρούνται ως κατασκευές από σκυρόδεμα ανά κυβικό μέτρο. Ιδιαιτέρως επιμετρώνται και οι απαιτούμενες εκσκαφές (ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων), καθώς και ο τυχόν προβλεπόμενος στη Μελέτη σιδηροπλισμός.
- Επίσης, δεν συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες πλύσης / απολύμανσης του δικτύου, οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερα (όταν προβλέπεται η εκτέλεσή τους) ανά km δικτύου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (είναι τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε δε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Παράρτημα Β

(πληροφοριακό)

Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό

Β.1 Γενικά

Όταν προϊόντα όπως σωλήνες ή εξαρτήματα (π.χ. βαλβίδες) που κατασκευάζονται από ακατάλληλα υλικά έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό, ακατάλληλες ουσίες που δημιουργούνται μπορούν να εκπλυθούν στο πόσιμο νερό ή τα υλικά μπορεί να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη μικροβίων. Ως αποτέλεσμα, αυτά τα υλικά ενδέχεται να ενέχουν σημαντικό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα γεύσης και οσμής (οργανοληπτικά) και μπορεί ακόμη και να επηρεάσουν το υδάτινο περιβάλλον εάν τα κατάλοιπά τους δεν απομακρυνθούν κατά την επεξεργασία λυμάτων.

Η Οδηγία για το Πόσιμο Νερό (98/83 / ΕΚ) (DWD) αναγνωρίζει την ανάγκη ρύθμισης της χρήσης υλικών που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό. Το άρθρο 10 απαιτεί από τα κράτη μέλη (MSs) να διασφαλίζουν ότι δεν παραμένουν τέτοιες ουσίες στο πόσιμο νερό σε συγκεντρώσεις επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, δεν ορίζει πώς πρέπει να επιτευχθεί αυτό.

DWD Άρθρο 10 - Εξασφάλιση της ποιότητας, της επεξεργασίας, του εξοπλισμού και των υλικών *Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε ουσία ή κάθε υλικό νέων εγκαταστάσεων που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ή τη διανομή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και οι προσμίξεις που προέρχονται από αυτές τις ουσίες ή υλικά νέων εγκαταστάσεων δεν παραμένουν στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται για τους σκοπούς της χρήσης τους και δεν υποβαθμίζουν, άμεσα ή έμμεσα, την προστασία της ανθρώπινης υγείας, όπως προβλέπεται στην παρούσα οδηγία, τα ερμηνευτικά έγγραφα και τις τεχνικές προδιαγραφές, δυνάμει του άρθρου 3 και του άρθρου 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών , πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.*

Η Οδηγία 98/83/ΕΚ αναδιατυπώθηκε με την Οδηγία 2020/2184/ΕΕ της 16ης Δεκεμβρίου 2020 η οποία προβλέπει τη σταδιακή κατάργηση της Οδηγίας 98/83/ΕΚ από τις 13 Ιανουαρίου 2023.

Β.2 Ευρωπαϊκή πρακτική στην εφαρμογή του άρθρου 10 της DWD

Αναφέρονται πληροφοριακά τα εξής:

Στις Ευρωπαϊκές χώρες αρμόδια σχήματα ελέγχου/πιστοποίησης σύμφωνα με το άρθρο 10 της DWD είναι οι ακόλουθοι:

Αυστρία:	OVGW, εθελοντικό σχήμα
Βέλγιο :	BELGAQUA και Hydrocheck
Τσεχία:	ITC, Czech National Standards (CNS), υποχρεωτικότητα
Δανία:	ETA, GDV, υποχρεωτικότητα
Φινλανδία:	VTT - έγκριση τύπου από το Υπουργείο Περιβάλλοντος
Γαλλία:	ACS, CLP, CAS, υποχρεωτικότητα
Γερμανία:	DVGW, εθελοντικό σχήμα
Ουγγαρία:	NIEH, υποχρεωτικότητα
Ιταλία:	Υπουργείο Υγείας ,υποχρεωτικότητα
Κάτω Χώρες:	Υποχρεωτικότητα
Πολωνία:	PZH, υποχρεωτικότητα
Πορτογαλία:	Epal και INSA
Ρουμανία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβακία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας

Σλοβενία:	NIPH, RS, εθελοντικό σχήμα
Ισπανία:	MSC, εθελοντικό σχήμα
Σουηδία:,	Sitac and Swedcert
Ηνωμένο Βασίλειο:	WRAS, εθελοντικό σχήμα, DWI Reg31
Νορβηγία:	NIPH
Ελβετία:	SVGW

Το Η.Β έχει εκδώσει σχετικό Πρότυπο. Το BS 6920:2014 είναι Βρετανικό Πρότυπο αποτελούμενο από τέσσερα μέρη, το οποίο ενημερώθηκε για τελευταία φορά το 2014, με τίτλο "Καταλληλότητα μη μεταλλικών υλικών και προϊόντων για χρήση σε επαφή με νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση όσον αφορά την επίδρασή τους στην ποιότητα του νερού".

Κατά το Πρότυπο αυτό όλα τα μη μεταλλικά υλικά που έρχονται σε επαφή με νερό που προορίζεται για οικιακή χρήση ή παραγωγή τροφίμων οφείλουν στο Η.Β. να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου αυτού, το οποίο καθορίζει διάφορες μεθόδους δοκιμής που αξιολογούν τα μη μεταλλικά υλικά ως προς τα εξής:

- εάν προσδίδουν οσμή ή γεύση στο νερό
- εάν προκαλούν αλλαγή στην εμφάνιση (χρώμα ή θολότητα)
- εάν συντελούν στην αύξηση του μικροβιακού φορτίου
- εάν παράγουν ουσίες απόπλυσης επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία
- εάν εκλύουν τοξικά μέταλλα

Η CEN έχει δημοσιεύσει σειρά προτύπων που αφορούν το πόσιμο νερό τα οποία έχει καταρτίσει η Τεχνική Επιτροπή CEN/TC164.

Το WRAS (Water Regulations Advisory Scheme), το Βρετανικό συμβουλευτικό σχήμα κανονισμών για το νερό, υποστηρίζει τις εταιρείες ύδρευσης στο ρόλο τους να παρέχουν ασφαλείς, και αξιόπιστες υπηρεσίες ύδρευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο. Το WRAS έχει προωθήσει σειρά κανονισμών για τα εξαρτήματα των δικτύων ύδρευσης, βάσει των οποίων εκδίδονται τα πιστοποιητικά ποσιμότητας (potability certificates).

Τα κράτη μέλη της ΕΕ (MSs) αξιολογούν τις ουσίες και τα υλικά με διαφορετικές προσεγγίσεις που αναλύονται διεξοδικά στο σχέδιο τελικής έκθεσης: "Υποστήριξη της εφαρμογής και της περαιτέρω ανάπτυξης της οδηγίας για το πόσιμο νερό (98/83/ΕΚ) - Μελέτη για τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό" (ΠΗΓΗ [1]). Οι αξιολογήσεις γίνονται γενικώς αποδεκτές μεταξύ των χωρών.

Περισσότερες πληροφορίες στον σύνδεσμο:

https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/water/drinking-water/distributing-drinking-water/evaluation-criteria-guidelines#textpart-1

Ωστόσο, υπάρχει εθελοντική συνεργασία μεταξύ ορισμένων κρατών μελών για την αντιμετώπιση αυτών των διαφορών. Ειδικότερα, υπάρχει εθελοντική πρωτοβουλία των αρμόδιων αρχών στη Γερμανία, τις Κάτω Χώρες, τη Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο (αργότερα προσχώρησε και η Δανία) να συνεργαστούν για την εναρμόνιση των δοκιμών για την υγιεινή καταλληλότητα των προϊόντων που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό μέσω κοινών πρακτικών. Αυτό είναι γνωστό ως πρωτοβουλία 4MS και λειτουργεί από το 2007. Ο στόχος του 4MS είναι να υιοθετήσει μεταξύ των χωρών κοινές ή άμεσα συγκρίσιμες πρακτικές για:

- Την αποδοχή των συστατικών που χρησιμοποιούνται σε υλικά που έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό
- Την δοκιμή των υλικών
- Την χρήση κοινών μεθόδων δοκιμής και ο καθορισμός επιπέδων αποδοχής
- Την προδιαγραφή των δοκιμών που πρέπει να εφαρμόζονται στα προϊόντα

- Τον έλεγχο εργοστασιακής παραγωγής εργοστασίων και τον καθορισμό των σχετικών εξελεγκτικών απαιτήσεων

- Την αξιολόγηση των δυνατοτήτων των φορέων πιστοποίησης και δοκιμών

Το τελευταίο σχέδιο (draft) του κανονιστικού πλαισίου που επεξεργάζεται το 4MSI δημοσιοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2020 .

Β.3 Η Ελληνική κανονιστική προσέγγιση

Β.3.1 Γενικό πλαίσιο

Με την Κοινή Υ.Α. Γ1(δ)/ ΓΠ οικ.67322/2017 (Β΄ 3282) «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)», ενσωματώνονται στο εθνικό νομοθετικό πλαίσιο οι διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ όπως τροποποιήθηκαν από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 με την οποία αναθεωρήθηκαν τα Παραρτήματα ΙΙ και ΙΙΙ της Οδηγίας 98/83/ΕΚ, που ορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις για τα προγράμματα παρακολούθησης για όλα τα ύδατα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, καθώς και τις προδιαγραφές για τη μέθοδο ανάλυσης των διαφόρων παραμέτρων.

Ταυτόχρονα καθορίζονται οι χημικές, φυσικές και μικροβιολογικές παράμετροι παρακολούθησης της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης καθώς και οι αντίστοιχες ανώτατες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις τους (οι παραμετρικές τους τιμές) και αναδιατυπώνεται η ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (Β΄ 892) σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως αυτή ισχύει, με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή/και μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης μέσω της εξασφάλισης ότι είναι υγιεινό και καθαρό.

Β.3.2 Εξοπλισμοί (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων

Β.3.2.1 Προδιαγραφές και απαιτήσεις

Οι προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων καθορίζονται στην ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20).

Σύμφωνα με την ΚΥΑ αυτή:

(α) Εξοπλισμοί που κατασκευάζονται σύμφωνα με εθνικά, ευρωπαϊκά ή διεθνή πρότυπα, ή ανταποκρίνονται σε τεχνικές απαιτήσεις διεθνώς αναγνωρισμένων σχημάτων πιστοποίησης, κυκλοφορούν νόμιμα και στην ελληνική αγορά με την προϋπόθεση ότι: - δηλώνουν εμφανώς στη συσκευασία ή στα συνοδευτικά έγγραφα αυτών τις χαρακτηριστικές επιδόσεις που επικαλούνται και ικανοποιούν. - είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλο εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης στην ελληνική γλώσσα.

(β) "Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης": είναι ανεξάρτητος οργανισμός διαπιστευμένος στο πεδίο της παρούσας απόφασης που εκτελεί δραστηριότητες αξιολόγησης της συμμόρφωσης κατά την έννοια του Κανονισμού 765/2008/ΕΚ.

(γ) "Υπεύθυνη Δήλωση": δήλωση που εκδίδει ο κατασκευαστής με την οποία βεβαιώνεται η συμμόρφωση του εξοπλισμού με τις απαιτήσεις της παρούσας απόφασης και τη σχετική νομοθεσία.

(δ) "Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης": έγγραφο που εκδίδει Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης, διαπιστευμένος από Εθνικό Φορέα Διαπίστευσης που λειτουργεί στα πλαίσια των υποχρεώσεων του Κανονισμού (ΕΕ) 765/2008, με το οποίο βεβαιώνεται η ικανοποίηση των τεχνικών απαιτήσεων της παρούσας απόφασης για τη συμμόρφωση του εξοπλισμού του και για τη δυνατότητα αναγραφής των σχετικών επιδόσεων αυτού.

(ε) "Αρχή Εποπτείας Αγοράς": η αρμόδια υπηρεσία της Γενικής Γραμμ. Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων.

Ο κατασκευαστής των εξοπλισμών υποχρεούται πριν τη διάθεση των προϊόντων του στην αγορά να καταρτίσει «Υπεύθυνη Δήλωση» σύμφωνα με το υπόδειγμα του Παραρτήματος ΙΙΙ της ΚΥΑ, η οποία συνοδεύει κάθε τύπο και είδος εξοπλισμού και η οποία βρίσκεται πάντα στη διάθεση των αρμόδιων ελεγκτικών αρχών.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση βεβαιώνεται ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των διατάξεων της ΚΥΑ και ενδεχομένως:

- της αντίστοιχης εθνικής ή ευρωπαϊκής νομοθεσίας (πχ οδηγίας ΕΕ), όταν εμπίπτει ο εξοπλισμός στο πεδίο αυτών, καθώς και η υποχρέωση επίθεσης Σήμανσης CE (LVD, κ.ά.),
- των άλλων ειδικότερων κανονισμών που μπορεί να αφορούν τις ομάδες υλικών που συνθέτουν τον εξοπλισμό και έρχονται σε επαφή με το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης των εσωτερικών δικτύων,
- των Προτύπων που έχουν επιλεγεί από τον κατασκευαστή ή και χρησιμοποιηθεί για τη συμμόρφωση των εξοπλισμών,
- των επιπλέον ειδικών σκοπών που ενδεχομένως να εξυπηρετεί ο εξοπλισμός.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση αναφέρονται αναλυτικά η ταυτότητα του κατασκευαστή, τα στοιχεία επικοινωνίας, οι διαδικασίες για την ιχνηλασιμότητα των εξοπλισμών, ο φορέας ή οι φορείς που έχει/ουν παρέμβει στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης του εξοπλισμού.

Β.3.2.2 Εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης

Ο εξοπλισμός που προορίζεται να διασυνδεθεί στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων που παρέχουν νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, πρέπει να συνοδεύεται από εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης που θα περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Την ταυτότητα του κατασκευαστή (νομική μορφή εταιρείας), τη διακριτική επωνυμία του τύπου του εξοπλισμού, τα στοιχεία επικοινωνίας του υπευθύνου της εταιρείας.
- Σχεδιάγραμμα τοποθέτησης και σύνδεσης, με αναγραφή των κατάλληλων πληροφοριών.
- Τα όρια λειτουργίας του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των βασικών παραμέτρων του προς επεξεργασία νερού, ανάλογα με το είδος της επεξεργασίας.
- Τον ρυθμό ροής, την θερμοκρασία και τις μέγιστες και ελάχιστες πιέσεις.
- Οδηγίες εκκίνησης, συντήρησης και θέσης σε λειτουργία μετά από παρατεταμένες περιόδους διακοπής της λειτουργίας.
- Οδηγίες για την απαραίτητη συντήρηση, την συχνότητα αλλαγής αναλώσιμων στοιχείων και τον τρόπο εκτέλεσης τους.
- Τον τρόπο καθαρισμού και περιοδικής απολύμανσης.
- Αναφορά κάθε στοιχείου, το οποίο εάν δεν ληφθεί υπόψη με τη δέουσα σημασία από τον καταναλωτή ή το άτομο που κάνει την εγκατάσταση, μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο στην υγεία του καταναλωτή ή βλάβη του εξοπλισμού.

Β.3.3 Ισχύοντα σχετικά Πρότυπα

Εγκατάσταση, λειτουργία, επισκευή και αντικατάσταση εξοπλισμών

ΕΛΟΤ ΕΝ 806-1	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 1: General -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 806-2	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human*

	consumption - Part 2: Design -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 2: Σχεδιασμός
ΕΛΟΤ EN 806-3	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 3: Pipe sizing - Simplified method -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 3: Υπολογισμοί εσωτερικών διαμέτρων - Απλοποιημένη μέθοδος*
ΕΛΟΤ EN 806-4	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 4: Installation -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 4: Εγκατάσταση*
ΕΛΟΤ EN 806-5	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 5: Operation and maintenance -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 5: Λειτουργία και συντήρηση*
Οργανικά υλικά	
ΕΛΟΤ EN 1420	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Determination of odour and flavour assessment of water in piping systems -- Επίδραση οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Προσδιορισμός της οσμής και γεύσης του νερού σε συστήματα σωληνώσεων*
EN 13052-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Organic materials - Determination of colour and turbidity of water in piping systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανικά υλικά - Προσδιορισμός του χρώματος και της θολότητας του νερού στα συστήματα σωληνώσεων - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 14395-1	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Organoleptic assessment of water in storage systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανοληπτική αξιολόγηση του νερού σε συστήματα αποθήκευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 1622	*Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN) -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός του κατωφλίου οσμής (TON) και του κατωφλίου γεύσης (TFN)*
ΕΛΟΤ EN ISO 7887	*Water quality - Examination and determination of colour -- Ποιότητα νερού - Εξέταση και προσδιορισμός χρώματος*
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-1	*Water quality - Determination of turbidity - Part 1: Quantitative methods -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 1: Ποσοτικές μέθοδοι*
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-2	*Water quality - Determination of turbidity - Part 2: Semi-quantitative methods for the assessment of transparency of waters -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 2: Ημι-ποσοτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση της διαφάνειας των υδάτων*
EN 12873-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 1: Test method for factory-made products made from or incorporating organic or glassy (porcelain/vitreous enamel) materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για βιομηχανικά προϊόντα που κατασκευάζονται από χρυσό ενσωματώνοντας οργανικά ή υαλώδη υλικά (πορσελάνη / σμάλτο)*
ΕΛΟΤ EN 12873-2	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 2: Test method for non-metallic and non-cementitious site-applied*

	materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για μη μεταλλικά και μη τσιμεντοειδή υλικά επιτόπιας εφαρμογής
ΕΛΟΤ EN 16421	*Influence of materials on water for human consumption - Enhancement of microbial growth (EMG) -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ενίσχυση της μικροβιακής ανάπτυξης (EMG)*
ΕΛΟΤ EN 1484	*Water analysis - Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC) -- Ανάλυση νερού - Κατευθυντήρες γραμμές για τον προσδιορισμό του ολικού οργανικού άνθρακα (TOC) και του διαλυμένου οργανικού άνθρακα (DOC)*
ΕΛΟΤ EN 15768	*Influence of materials on water intended for human consumption - GC-MS identification of water leachable organic substances -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ταυτοποίηση GC-MS των εκπλυόμενων οργανικών ουσιών*

Πλήρης σειρά των προτύπων της CEN/TC 164 μπορεί να αναζητηθεί στην ιστοσελίδα της CEN/TC 164 “Water supply” (ΠΗΓΗ [2])

Β.4 Πηγές

[1] *Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water.*

[2] *Ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης* https://www.cencenelec.eu/european-standardization/.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 1452-5, *Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού και υπόγεια και υπέργεια δίκτυα αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 5: Καταλληλότητα εξυπηρέτησης σκοπού, του συστήματος*

[2] ΕΛΟΤ CEN/TS 1452-7, *Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 7: Guidance for the assessment of conformity -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπό πίεση, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 7: Οδηγός για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης*

[3] ΕΛΟΤ EN ISO 3127, *Thermoplastics pipes - Determination of resistance to external blows - Round-the-clock method -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός αντοχής σε εξωτερικά χτυπήματα - Μέθοδος περί τον επιλογέα*

[4] ΕΛΟΤ EN ISO 9001, *Quality management systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις*

[5] Υ.Α. αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012, *απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση» (Β΄ 3346)*

[6] Υ.Α. 114233/07.11.2019, *απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Τροποποίηση της αριθμ. οικ. 14097/757/4-12-2012 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί ελέγχου τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση (Β΄3346)» (Β΄ 4278)*

[7] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[8] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[9] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄221)*

[10] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[11] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[12] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[13] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 ,*του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[14] *Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water.*

[15] ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20),*Προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που παρέχεται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων.*

[16] Κανονισμός (ΕΚ) υπ’ αρ. 1935/2004*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα και με την κατάργηση των οδηγιών 80/590/ΕΟΚ και 89/109/ΕΟΚ.*

NIKOLAOS SIDIROPOULOS
ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ
24.11.2022 10:01

2021-10-15 **ICS: 23.040.50**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου

Fibre cement pipe networks for drainage and sewage

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02 εγκρίθηκε την 2021-10-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια σύνδεσής τους

4.2 Απαιτήσεις για τη σήμανση των σωλήνων

4.3 Απαιτήσεις προστασίας των σωλήνων από χημικές δράσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα

5.3 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

5.4 Έλεγχοι της προστατευτικής επένδυσης

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή δικτύων βαρύτητας από σωλήνες ινοτσιμέντου για αποχέτευση ομβρίων και ακαθάρτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 588-1	*Fibre-cement for sewers and drains - Part 1: Pipes, joints and fittings for gravity systems -- Σωλήνες από ινοτσιμέντο για οχετούς και αποχετεύσεις - Μέρος 1: Σωλήνες, σύνδεσμοι και εξαρτήματα για συστήματα βαρύτητας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 681-2	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 2: Thermoplastic elastomers -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 2: Θερμοπλαστικά ελαστομερή*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	*Underground utilities trench backfilling -- Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Σωλήνες ινοτσιμέντου

Οι σωλήνες ινοτσιμέντου αποτελούνται από τσιμέντο που πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 ή κάποιο άλλο πυριτικό άλας του ασβεστίου (προϊόν της χημικής αντίδρασης ενός πυριτούχου και ενός ασβεστούχου υλικού) ενισχυμένο με συνθετικές (PVA, PAN κλπ) ή/και ορυκτές ίνες (πλην αμιάντου). Οι ενισχυτικές πλαστικές ίνες (PVA fibres) λειτουργούν ως οπλισμός.

Οι σωλήνες από ινοτσιμέντο διακρίνονται, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 588-1, σε δύο κατηγορίες:

Τύπου ΑΤ: Προϊόντα που στη σύνθεσή τους περιέχουν αμίαντο. Η χρήση του έχει πλέον απαγορευτεί πλήρως στην Ελλάδα (Οδηγία 1999/77/ΕΚ και Οδηγία 2003/18/ΕΚ) και σε πολλές άλλες χώρες.

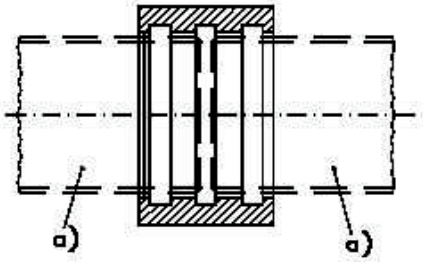
Τύπου ΝΤ: (non-asbestos technology). Προϊόντα που δεν περιέχουν αμίαντο στη σύνθεσή τους, αλλά άλλου τύπου ίνες, ορυκτές ή συνθετικές. Μόνον τέτοια προϊόντα είναι αποδεκτά.

Οι ινοτσιμεντοσωλήνες χαρακτηρίζονται από την κλάση αντοχής του, η οποία αναφέρεται στη δύναμη θραύσης σε kN ανά τρέχον μέτρο σωλήνα διαιρούμενη με την ονομαστική διάμετρο του σωλήνα, κατά τη σχετική δοκιμή που προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 588-1.

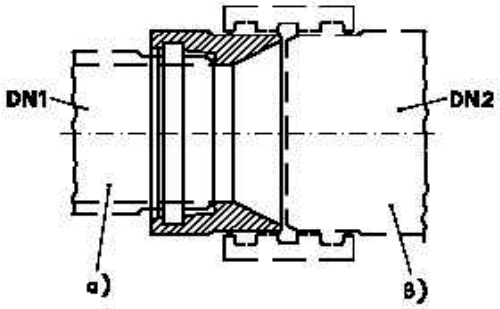
Οι κλάσεις αντοχής τυποποιούνται ως 60 kN/m^2, 90 kN/m^2 και 120 kN/m^2.

3.2 Προδιαμορφωμένα στοιχεία

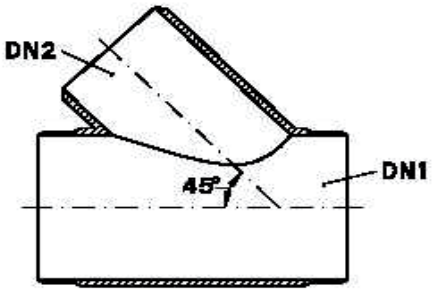
Συνήθη ειδικά τεμάχια (προσφερόμενα από τους περισσοτέρους κατασκευαστές) είναι τα παρουσιαζόμενα στα επόμενα σχήματα 1 έως 12 (πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 588-1):



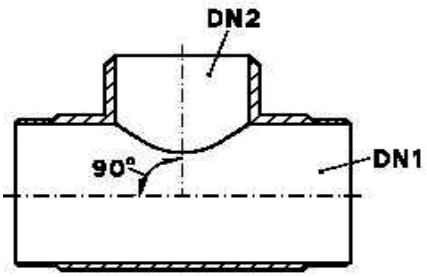
Σχήμα 1 – Τυπικός σύνδεσμος



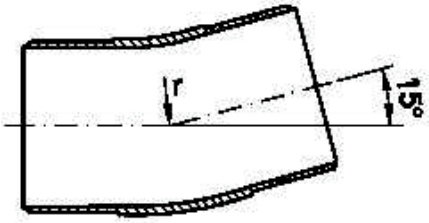
Σχήμα 2 – Σύνδεσμος προσαρμογής DN1 / DN2



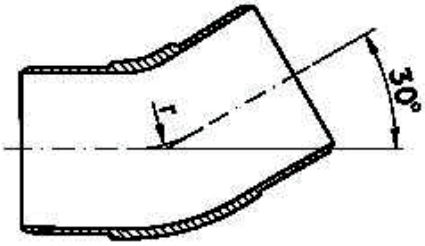
Σχήμα 3 – Διακλάδωση 45°



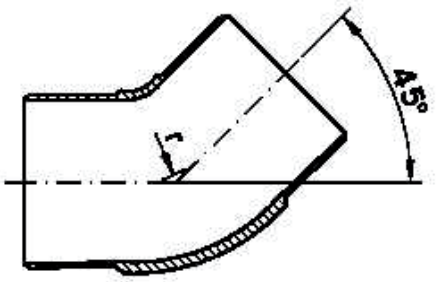
Σχήμα 4 – Διακλάδωση 90°



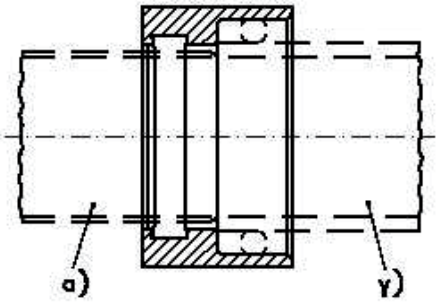
Σχήμα 5 – Καμπύλη 15°



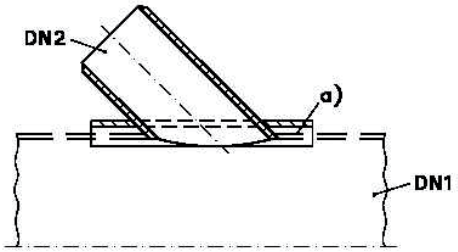
Σχήμα 6 – Καμπύλη 30°



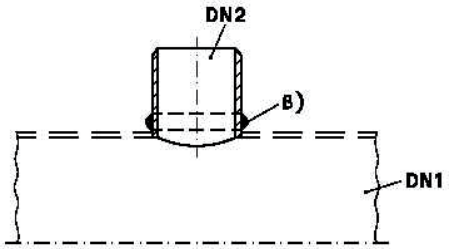
Σχήμα 7 – Καμπύλη 45°



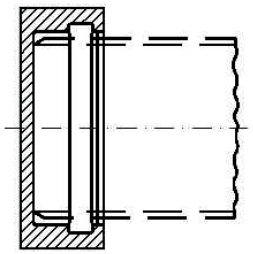
Σχήμα 8 – Μεταβατικός σύνδεσμος



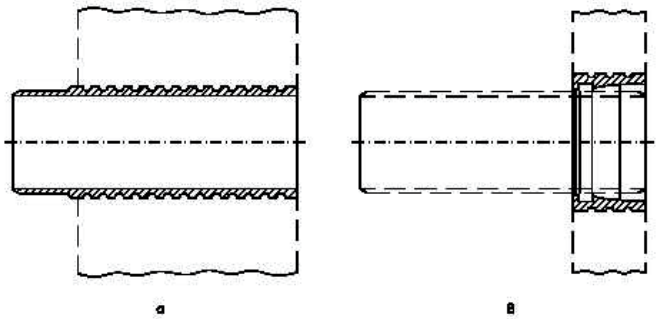
Σχήμα 9 – Επικαθήμενη σύνδεση στις 45°



Σχήμα 10 – Φυτευτή σύνδεση



Σχήμα 11 – Τμήμα φραγής

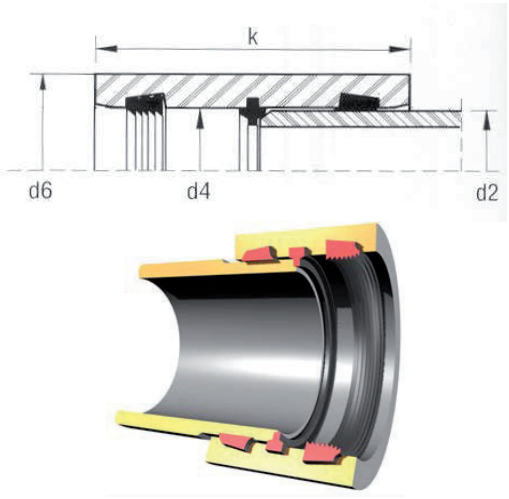


Σχήμα 12 – Σύνδεση (θηλυκό) σε κατασκευές από σκυρόδεμα

3.3 Σύνδεσμοι τύπου REKA

Οι σύνδεσμοι τύπου REKA αποτελούνται από μία μούφα από ινοτσιμέντο που εσωτερικά φέρει τρεις εγκοπές. Στη μεσαία εγκοπή τοποθετείται ελαστικός δακτύλιος στάσης ειδικής διατομής που εξασφαλίζει την παραλαβή των συστολοδιαστολών, διευκολύνει τη συναρμολόγηση και προστατεύει τα άκρα του σωλήνα. Στις δύο ακραίες εγκοπές τοποθετούνται δύο ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που εξασφαλίζουν τη στεγανότητα από το εσωτερικό προς τα έξω και αντίστροφα. Οι δύο αυτοί ελαστικοί δακτύλιοι εφαρμόζονται με μια μικρή προένταση, ώστε να μην μπορούν να μετατοπιστούν μέσα στα αυλάκια του συνδέσμου από ινοτσιμέντο.

Οι σύνδεσμοι τύπου REKA είναι διπλής άρθρωσης και χρησιμοποιούνται σε σωλήνες χωρίς κώδωνα. Είναι κατάλληλοι τόσο για αγωγούς υπό κλίση όσο και σε περιπτώσεις υπερπίεσης / υποπίεσης.



d2: εξωτερική διάμετρος σωλήνα
d4: εσωτερική διάμετρος συνδέσμου
d6: εξωτερική διάμετρος συνδέσμου

Σχήμα 13 – Σύνδεσμος τύπου REKA

(το διάγραμμα προέρχεται από το ΕΛΟΤ ΕΝ 588-1)

3.4 Προστατευτική επένδυση σωλήνων ή συνδέσμων

Η προστατευτική επένδυση των σωλήνων και των συνδέσμων αποτελείται από θερμοσκληρυνόμενα ή θερμοπλαστικά υλικά, ανθεκτικά στις χημικές δράσεις και τη διάβρωση και εφαρμόζεται στην εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων συναρμολόγησής τους.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια σύνδεσής τους

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους (ειδικά τεμάχια) από ινοτσιμέντο πρέπει υποχρεωτικά να είναι τύπου ΝΤ κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 588-1 και να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 ή ισοδύναμο.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται ΕΛΟΤ ΕΝ 588-1, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και των ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι των συνδέσμων τύπου REKA πληρούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 681-2, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων του . παραγωγού βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014)

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο Έργο ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων ινοτσιμέντου.
- Εκθέσεις δοκιμών από κατάλληλο εργαστήριο, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία,, από τις οποίες να προκύπτει η συμμόρφωση των προϊόντων με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 588-1.
- Πίνακες / στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων.
- Πίνακες διαστάσεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων.
- Σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος

- Οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης.

4.2 Απαιτήσεις για τη σήμανση των σωλήνων

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 588-1 οι σωλήνες πρέπει να σημαίνονται ευανάγνωστα και ανεξίτηλα με τις παρακάτω πληροφορίες ανά τεμάχιο σωλήνα (ενδεικτική μορφή):

ΕΛΟΤ ΕΝ 588-1 / ΦΑΑΑ / ΧΧΧΧ / ΗΗΜΜΕΕ / SZZZZ / PPPP / NT

όπου:

ΕΛΟΤ ΕΝ 588.01	=	Πρότυπο παραγωγής των σωλήνων και του ελέγχου αυτών
ΦΑΑΑ	=	ονομαστική (εξωτερική) διάμετρος σε mm (π.χ. Φ600)
ΧΧΧΧ	=	όνομα κατασκευαστή (οσαδήποτε ψηφία)
ΗΗΜΜΕΕ	=	ημερομηνία παραγωγής
SZZZZ	=	σειρά S (6000, 9000, 12000), εφόσον ισχύει
PPPP	=	πιστοποίηση από τρίτο, εάν υπάρχει
NT	=	προϊόν τύπου NT (χωρίς αμίαντο)

4.3 Απαιτήσεις προστασίας των σωλήνων από χημικές δράσεις

Σε συνήθεις εφαρμογές αποχέτευσης οικιακών υγρών αποβλήτων δεν απαιτείται καμία ειδική προστατευτική επίστρωση στο εσωτερικό των σωλήνων. Όταν όμως τα λύματα του δικτύου είναι ή μπορεί να καταστούν όξινα (pH ≤ 5,8) ή διαβρωτικά ή όταν περιέχουν θειικά (SO_4>500 mg/lit), πρέπει να προστατεύονται οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια συναρμολόγησής τους με κατάλληλη εσωτερική επίστρωση.

Όταν τα εδάφη είναι όξινα ή διαβρωτικά συνιστάται εξωτερική προστασία με πισσούχο υλικό.

- Η επένδυση πρέπει να είναι ανθεκτική στα οξέα, τα οποία είτε παράγονται κατά τον κύκλο σχηματισμού και μετατροπής του υδρόθειου μέσα στον αγωγό αποχέτευσης οικιακών λυμάτων, είτε είναι βιομηχανικά απόβλητα.

- Η επένδυση είναι απαραίτητο να αντέχει σε διάλυμα θειικού οξέος 5% (κατά βάρος) και σε διάλυμα καυστικού νατρίου 5% (κατά βάρος) κατά τη δοκιμή που γίνεται σύμφωνα με τις παραγράφους 5.4.1 και 6.2.2, χωρίς να υποβιβάζονται οι προστατευτικές ιδιότητες.

- Το υλικό της προστατευτικής επένδυσης δεν πρέπει να παρουσιάζει μεταβολή μεγαλύτερη από το 0,5% μετά από εμβάπτιση 7 ημερών και από το 0,9% μετά από εμβάπτιση 30 ημερών σε περίπτωση που η δοκιμή γίνεται σε αποσταγμένο νερό με διάλυμα θειικού οξέος 10% (κατά βάρος) και διάλυμα καυστικού νατρίου 5% (κατά βάρος), σύμφωνα με την παράγραφο 5.4.2.

- Η επένδυση που μπαίνει με οποιοδήποτε τρόπο απαραίτητα να έχει ικανοποιητική πρόσφυση στα τοιχώματα του σωλήνα κατά τη δοκιμή σύμφωνα με την παράγραφο 5.4.3.

- Το πάχος της πλαστικής προστατευτικής επένδυσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,3 mm, επειδή ο σωλήνας μπορεί να εκτεθεί σε διάβρωση. Η μέτρηση γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.4.5.

- Τα άκρα των σωλήνων καθώς και οι επιφάνειες οι οποίες είναι εκτεθειμένες σε διαβρωτικές δράσεις πρέπει να προστατεύονται με την ίδια πλαστική επένδυση.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων πρέπει να γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών.

Τα οχήματα μεταφοράς είναι απαραίτητο να έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η στοίβαση των σωλήνων πρέπει να γίνεται σε διαδοχικές σειρές και να αποφεύγεται η φόρτωση σε σχήμα πυραμίδας.

Για την φορτοεκφόρτωση απαιτείται να χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή.

Γενικά σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων πρέπει να λαμβάνονται και οι εξής προφυλάξεις:

- Να αποφεύγονται τα κτυπήματα των σωλήνων και να δίνεται προσοχή κατά την εναπόθεσή τους
- Να μην αφήνονται να πέφτουν οι σωλήνες απότομα στο έδαφος ή στο αυτοκίνητο.
- Να αποφεύγεται η κύλιση των σωλήνων απ’ ευθείας πάνω σε πετρώδες έδαφος χωρίς την παρεμβολή μαδεριών.
- Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί πρέπει να γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια) εκτός από την περίπτωση που χρησιμοποιούνται άγκιστρα, των οποίων τα άκρα οπωσδήποτε να είναι καλυμμένα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων.

Η αποθήκευση των σωλήνων στο εργοτάξιο μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- Οι σωλήνες, ειδικά αυτοί των μεγάλων διαμέτρων, τοποθετούνται κατά μήκος του ορύγματος.
- Εάν χρειάζεται να αποθηκευτούν οι σωλήνες σε κάποιο χώρο, τότε είναι αναγκαίο να αποθηκεύονται σε έδαφος καθαρό, επίπεδο και οριζοντιωμένο και πρέπει να τοποθετούνται σε διάταξη πυραμίδας και σε ύψος μικρότερο των 2 m, ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους.
- Η πρώτη σειρά σωλήνων υποχρεωτικά να εδράζεται πάνω σε δύο μαδέρια και οι ακραίοι σωλήνες πρέπει να στερεώνονται με τάκους.
- Κάθε διάμετρος εάν είναι δυνατόν προτείνεται να στοιβάζεται ξεχωριστά.
- Οι σύνδεσμοι πρέπει να στοιβάζονται οριζοντιωμένοι.
- Οι ελαστικοί δακτύλιοι χρειάζεται να αποθηκεύονται σε χώρους που να προστατεύονται από παγωνιά, πολλή ζέστη και φως.

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα

Πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων είναι απαραίτητο να ελέγχεται εάν τα χαρακτηριστικά του εδάφους (σύσταση, στάθμη υπογείων υδάτων, διαστρωμάτωση κ.λπ.) ανταποκρίνονται στους αντίστοιχους στατικούς υπολογισμούς της μελέτης.

Στις θέσεις σύνδεσης των σωλήνων πρέπει να διευρύνεται το όρυγμα (θα δημιουργούνται φωλιές) για τη διευκόλυνση της συναρμολόγησής τους.

Το πλάτος του ορύγματος συνιστάται να είναι αρκετό ώστε να επιτρέπει τη διαμόρφωση του πυθμένα καθώς και την ευχερή σύνδεση των σωλήνων σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια.

Ο πυθμένας του ορύγματος απαιτείται να διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις στην εγκεκριμένη μελέτη, πρέπει να είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα απαραίτητα να γίνεται με την χρήση ιμάντων ή αγκίστρων, των οποίων τα άκρα πρέπει να είναι καλυμμένα με ελαστικό.

Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά, δεν πρέπει να υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιουμένων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση να μην υπερβαίνει τα εξής όρια :

DN < 300	30 mm/m
300 ≤ DN ≤ 600	20 mm/m
600 < DN ≤ 1000	10 mm/m
DN > 1000	10000/DN mm/m

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης πρέπει να διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνα και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Καλό είναι να γίνεται συμπύκνωση όλης της επίχωσης.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος επιβάλλεται να γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02

Καθ’ όλη τη διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος επιβάλλεται να λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο άκρο πρέπει να φράσσεται για την προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

5.3 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

Η δοκιμή στεγανότητας πρέπει να γίνεται μετά από την τοποθέτηση και τη σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και τη μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε προδοκιμασία και κυρίως δοκιμασία.

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων είναι απαραίτητο να παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα οπωσδήποτε να αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής πρέπει να είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες του κυρίου του έργου. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου απαραίτητα να κλείνουν ερμητικά με προσωρινή τοποθέτηση πωμάτων.

Το προς δοκιμή τμήμα απαιτείται να πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του. Η εισαγωγή του νερού κατά προτίμηση πρέπει να γίνεται από το χαμηλότερο σημείο. Εξαεριστήρες προβλέπονται στα ψηλότερα σημεία.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας ±1 lit και με αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα είναι απαραίτητο να φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο Ανάδοχος επιβάλλεται να διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, που να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

5.3.1 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα πρέπει να παραμείνει επί 24 ώρες υπό στατική πίεση (απλή πλήρωση του δοκιμαζόμενου τμήματος). Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, πρέπει να αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, να επισκευασθεί η ζημιά και να επαναληφθεί η δοκιμή.

5.3.2 Κυρίως δοκιμή πίεσης

Αφού γεμίσει το υπό δοκιμή τμήμα με νερό και γίνει η πλήρης εξαέρωσή του, πρέπει να εφαρμοσθεί σταδιακά πίεση 40 kPa (0,4 bar) στο ψηλότερο τμήμα του. Η πίεση αυτή είναι απαραίτητο να διατηρηθεί επί 30’. Κατά τη διάρκεια του χρόνου αυτού δεν πρέπει να εμφανισθούν διαρροές στους συνδέσμους. Εάν ο έλεγχος των συνδέσεων είναι αδύνατος, μετράται η απορρόφηση του νερού η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,1 lit ανά m^2 εσωτερικής επιφάνειας του σωλήνα κατά τη διάρκεια των 30’.

5.3.3 Πρωτόκολλο δοκιμών

Τα αποτελέσματα των δοκιμών πρέπει να καταχωρούνται σε πρωτόκολλα και να υπογράφονται από τον εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής και τον Ανάδοχο.

5.4 Έλεγχοι της προστατευτικής επένδυσης

Οι έλεγχοι αυτοί πραγματοποιούνται όταν προβλέπονται από τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και εφ’ όσον ο παραγωγός των σωλήνων δεν τεκμηριώνει ο ίδιος τις σχετικές επιδόσεις της προστατευτικής επένδυσης.

5.4.1 Αντοχή σε οξέα

Λαμβάνεται δοκίμιο μήκους 300 mm από σωλήνα με επένδυση και κλείνεται ο πυθμένας του με οξύμαχο υλικό. Γεμίζεται μέχρι 50 mm κάτω από την κορυφή του με διάλυμα 5% (κατά βάρος) θειικού οξέος (H_2SO_4) και παραμένει σκεπασμένο για 45 ημέρες σε θερμοκρασία δωματίου ≈24 ºC. Μετά από 45 ημέρες απομακρύνεται το θειικό οξύ, πλένεται το δοκίμιο, ώστε να μην υπάρχει σ’ αυτό ούτε ίχνος θειικού οξέος και στεγνώνεται. Αν έχει εμφανιστεί οποιαδήποτε φυσαλίδα με βάθος ή διάμετρο μεγαλύτερη από 4 mm, το δοκίμιο θεωρείται ότι δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις της δοκιμής.

5.4.2 Αντοχή σε αλκάλια

Λαμβάνεται δοκίμιο επενδυμένου σωλήνα, όπως στην παράγραφο 5.4.1., το οποίο γεμίζεται μέχρι 50 mm κάτω από την κορυφή του με διάλυμα 5% (κατά βάρος) καυστικού νατρίου (NaOH). Αυτό παραμένει σκεπασμένο για 45 ημέρες σε θερμοκρασία δωματίου ≈24º. Μετά από 45 ημέρες απομακρύνεται και εξετάζεται η επένδυση. Αν εμφανιστεί οποιαδήποτε ρωγμή, διόγκωση ή άλλο ορατό ελάττωμα εξαιτίας προσβολής, το δοκίμιο θεωρείται ότι δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις της δοκιμής.

5.4.3 Αντοχή σε χημικές δράσεις

Λαμβάνονται δοκίμια από το υλικό επένδυσης του σωλήνα διαστάσεων 25 mm x 75 mm x 3 mm. Βυθίζονται ολόκληρα σε:

- αποσταγμένο νερό,
- διάλυμα 10% (κατά βάρος) θειικού οξέος,
- διάλυμα 5% (κατά βάρος) οξικού οξέος,
- διάλυμα 5% (κατά βάρος) καυστικού νατρίου.

Η όλη δοκιμή γίνεται σε περιόδους 7 και 30 ημερών σε θερμοκρασία δωματίου ≈24 ºC.

Προσδιορίζεται το αρχικό και το τελικό βάρος του δοκιμίου με ακρίβεια ± 0,0005 και υπολογίζεται η εκατοστιαία απώλεια βάρους με προσέγγιση 0,01%. Αυτή δεν πρέπει να ξεπερνά το 0,5% του αρχικού βάρους σε 7 ημέρες και το 0,9% σε 30 ημέρες.

5.4.4 Δοκιμή πρόσφυσης

Οι παρακάτω τρεις δοκιμές γίνονται σε επενδυμένα δοκίμια διαστάσεων 50 mm x 150 mm.

α) Σε βρασμό για 4 ώρες: δοκίμιο 50 x 150 mm βαπτίζεται για ένα 4ωρο μέσα σε αποσταγμένο νερό που βράζει. Στη συνέχεια το δοκίμιο στεγνώνεται και κατόπιν ελέγχεται.

β) Σε θερμοκρασία 65ºC για 4 ημέρες: δοκίμιο 50 x 150 mm βαπτίζεται για 96 ώρες μέσα σε αποσταγμένο νερό που διατηρείται σε θερμοκρασία 65 ºC. Στη συνέχεια το δοκίμιο στεγνώνεται και κατόπιν ελέγχεται.

γ) Σε θερμοκρασία δωματίου για 90 ημέρες: βυθίζεται δοκίμιο με διαστάσεις 50 x 150 mm σε αποσταγμένο νερό που διατηρείται σε θερμοκρασία δωματίου ≈24 ºC για 90 ημέρες. Στη συνέχεια το δοκίμιο στεγνώνεται και κατόπιν ελέγχεται.

Και στους τρεις παραπάνω ελέγχους η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν το δοκίμιο δεν παρουσιάζει έστω και ίχνη καταστροφής (αποφλοίωση ή φυσαλίδες).

5.4.5 Μέτρηση πάχους επένδυσης

Με προσοχή ανασηκώνεται από την άκρη του σωλήνα ένα τμήμα της επένδυσης με ένα αιχμηρό όργανο (σμίλη). Κατόπιν απομακρύνεται κάθε ξένο υλικό που ίσως είναι κολλημένο και μετριέται το πάχος με ένα παχύμετρο με βερνιέρο ακριβείας σε δύο θέσεις διαμετρικά αντίθετες.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την παραλαβή του δικτύου απαιτούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών των υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών στεγανότητας.
- Έλεγχος της εγκατάστασης ως προς τη διάταξη, τις συνδέσεις και τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών). Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και απαιτείται να δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του αναδόχου.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η σωληνογραμμή (αγωγός) επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα αξονικού μήκους δικτύου, συμπεριλαμβανομένων των ειδικών τεμαχίων σύνδεσης, κατά ονομαστική διάμετρο και κλάση σωλήνων ινοτσιμέντου.

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωλήνων μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στη Μελέτη επιμετρώνται με βάση τις προβλεπόμενες στη Μελέτη διαμέτρους τεμαχίων.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και η προστασία των σωλήνων και των ελαστικών δακτυλίων τους.

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

- Η φθορά και απομείωση των υλικών

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Οι εργασίες εκσκαφής του ορύγματος, εγκιβωτισμού του αγωγού, επανεπίχωσης, αποκατάστασης του οδοστρώματος κλπ. επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις)

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Ασφαλούς Χρήσης Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς την επαρκή εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά.

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής πρέπει να διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 512, *Fibre-cement products - Pressure pipes and joints -- Προϊόντα ινοτσιμέντου - Σωλήνες πιέσεως και σύνδεσμοι*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 1444, *Fibre-cement pipelines - Guide for laying and on-site work practices -- Σωληνώσεις από ινοτσιμέντο - Οδηγός τοποθέτησης και πρακτικές για εργασίες στο εργοτάξιο*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 Quality management systems - Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις

[4] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[5] Π.Δ. 294/88 - *"Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας" (Α΄ 138)*

[6] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[7] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[8] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[10] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[11] *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[12] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[13] Οδηγία 1999/77/ΕΚ της Επιτροπής, *της 26ης Ιουλίου 1999 για την έκτη προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο του παραρτήματος Ι της οδηγίας 76/769/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών που αφορούν περιορισμούς κυκλοφορίας στην αγορά και χρήσεως μερικών επικίνδυνων ουσιών και παρασκευασμάτων (αμίαντος)*

[14] Οδηγία 2003/18/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, *της 27ης Μαρτίου 2003 για την τροποποίηση της οδηγίας 83/477/ΕΟΚ του Συμβουλίου για την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που οφείλονται στην έκθεσή τους στον αμίαντο κατά τη διάρκεια της εργασίας*

[15] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-26 **ICS: 23.040.60**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Δικλίδες τύπου πεταλούδας

Butterfly valves

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ . Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχνικής Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Γενικές απαιτήσεις για τις δικλίδες

4.3 Απαιτήσεις για τις δικλίδες με κεντρικά τοποθετημένο δίσκο (συγκεντρικού τύπου)

4.4 Απαιτήσεις για τις δικλίδες με έκκεντρα τοποθετημένο δίσκο

4.5 Απαιτήσεις για τους κοχλίες σύνδεσης

4.6 Απαιτήσεις σήμανσης δικλίδων βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 19

4.7 Απαιτήσεις για τις δικλίδες βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 16136

5 Μέθοδος εγκατάστασης

5.1 Μεταφορά και απόθεση των δικλίδων

5.2 Τοποθέτηση – σύνδεση δικλίδων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας - Έλεγχοι αποδοχής εγκατεστημένων συσκευών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Δικλίδες τύπου πεταλούδας

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και την εγκατάσταση δικλίδων τύπου πεταλούδας (1/4 στροφής), με σώμα από χάλυβα, χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), ανοξείδωτο χάλυβα, πλαστικά ή λοιπά υλικά.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 19	*Industrial valves - Marking of metallic valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Σήμανση των μεταλλικών βαλβίδων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 558	*Industrial valves - Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems - PN and Class designated valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Διαστάσεις τοποθέτησης μεταλλικών βαλβίδων για χρήση σε συστήματα σωληνώσεων με φλάντζες - Βαλβίδες χαρακτηριζόμενες με PN και Κατηγορία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 593	*Industrial valves - Metallic butterfly valves for general purposes -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Μεταλλικές βαλβίδες τύπου πεταλούδας για γενική χρήση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 736-3	*Valves - Terminology - Part 3: Definition of terms -- Βαλβίδες - Ορολογία - Μέρος 3: Ορισμός όρων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-1	*Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2	*Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 2: Cast iron flanges -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 2: Χυτοσιδηρές φλάντζες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1515-2	*Flanges and their joints - Bolting - Part 2: Classification of bolt materials for steel flanges, PN designated -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κοχλίωση - Μέρος 2: Ταξινόμηση των υλικών κοχλίωσης για χαλύβδινες φλάντζες χαρακτηρισμένες με PN*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1561	*Founding - Grey cast irons -- Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1563	*Founding - Spheroidal graphite cast irons -- Τεχνολογία χυτηρίων - Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη*

ΕΛΟΤ EN ISO 5211	*Industrial valves - Part-turn actuator attachment -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Συνδέσεις μερικώς στρεφόμενου μηχανισμού κίνησης*
ΕΛΟΤ EN 12266-1	*Industrial valves - Testing of metallic valves - Part 1: Pressure tests, test procedures and acceptance criteria - Mandatory requirements – Βιομηχανικές βαλβίδες - Δοκιμές μεταλλικών βαλβίδων - Μέρος 1: Δοκιμές πίεσης, διαδικασίες δοκιμής και κριτήρια αποδοχής - Υποχρεωτικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ EN 12266-2	*Industrial valves - Testing of metallic valves - Part 2: Tests, test procedures and acceptance criteria - Supplementary requirements. -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Δοκιμές μεταλλικών βαλβίδων - Μέρος 2: Δοκιμές, διαδικασίες δοκιμών και κριτήρια αποδοχής - Συμπληρωματικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ EN ISO 16136	*Industrial valves - Butterfly valves of thermoplastics materials -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Βαλβίδες τύπου πεταλούδας από θερμοπλαστικά υλικά*
ΕΛΟΤ EN 60529	*Degrees of protection provided by enclosures (IP CODE) -- Βαθμοί προστασίας παρεχόμενης από περιβλήματα (ΚΩΔΙΚΑΣ IP).*

3 Όροι και ορισμοί

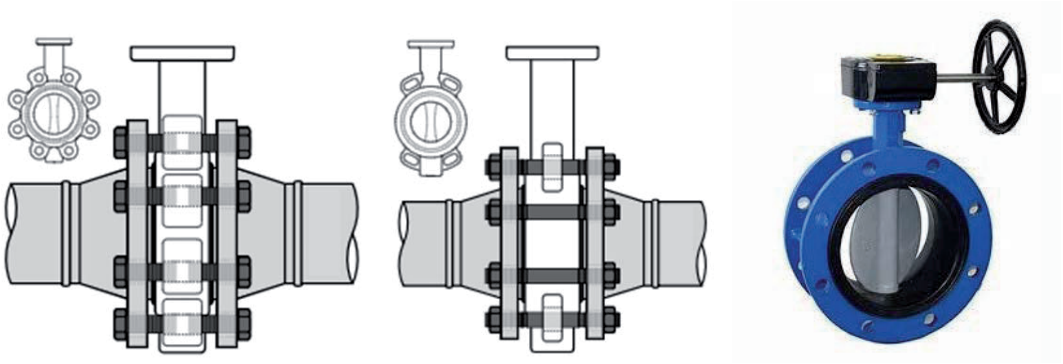
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Διάκριση δικλίδων τύπου πεταλούδας ως προς τον τρόπο σύνδεσης

Οι δικλίδες τύπου πεταλούδας συνδέονται με τη σωληνογραμμή πάντοτε με εκατέρωθεν φλάντζες με την παρεμβολή στεγανοποιητικών παρεμβυσμάτων.

Το σώμα τους μπορεί να φέρει ωτίδες καθοδήγησης των κοχλιών των φλαντζών, συνήθως 4, οπότε οι δικλίδες ονομάζονται τύπου WAFER, ή περιμετρικές ωτίδες με εσωτερικό σπείρωμα, οπότε ονομάζονται τύπου LUG (Σχήμα 1).

Οι δικλίδες τύπου LUG μπορεί να είναι τερματικές βαλβίδες μιας σωληνογραμμής, σε αντίθεση με τις δικλίδες τύπου WAFER. Μια δικλίδα WAFER μπορεί να αντικατασταθεί από μια δικλίδα LUG, αλλά όχι το αντίθετο,



Σχήμα 1 - Αριστερά δικλίδα τύπου LUG, μέσον δικλίδα τύπου WAFER, δεξιά δικλίδα με φλάντζες ενσωματωμένες στο σώμα κατά τη χύτευση

3.2 Διάκριση δικλίδων τύπου πεταλούδας ως προς τον χειρισμό



Βαλβίδα με χειρομοχλό που επιτρέπει κλείδωμα των θέσεων ανοίγματος (συνήθως ανά 15ο)



Βαλβίδα με χειροστρόφαλο και μειωτήρα



Βαλβίδα με ηλεκτροκίνητο ενεργοποιητή (actuator)

Σχήμα 2 - Διάκριση δικλίδων ως προς τον χειρισμό

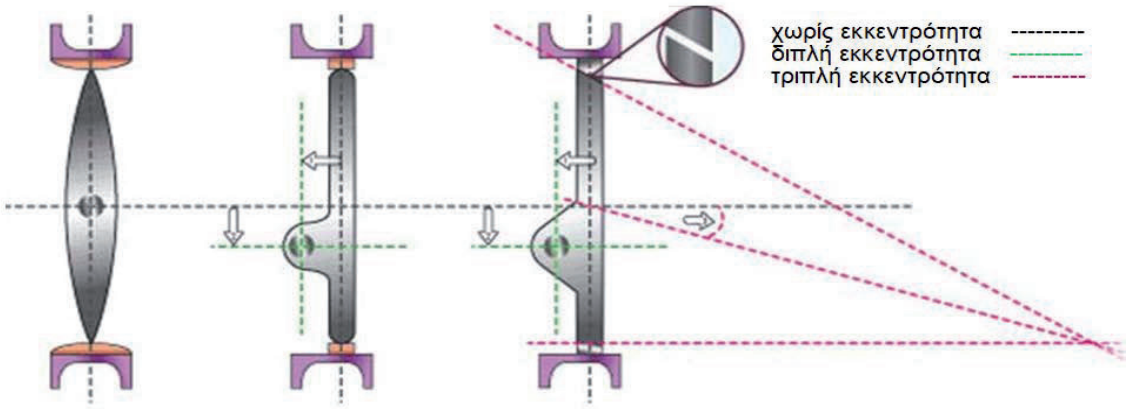
3.3 Διάκριση δικλίδων τύπου πεταλούδας ως προς την εκκεντρότητα του δίσκου

Ως εκκεντρότητα δικλίδας τύπου πεταλούδας ορίζεται η μετατόπιση (offset) του άξονα περιστροφής του δίσκου ως προς τον διαμήκη άξονα της δικλίδας (άξονας σωληνογραμμής), όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.

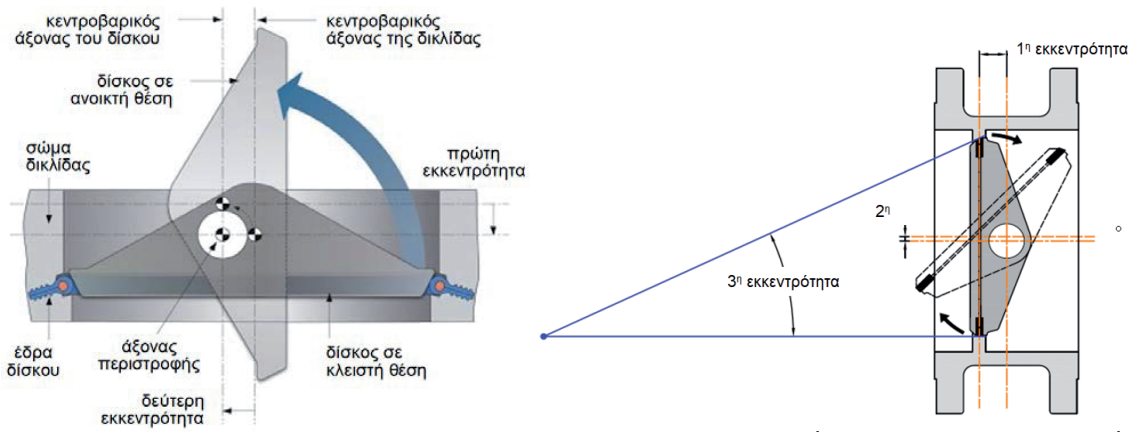
Η απλούστερη διαμόρφωση είναι οι "συγκεντρικές" δικλίδες, δηλαδή οι δικλίδες χωρίς εκκεντρότητα, στις οποίες ό άξονας περιστροφής του δίσκου διέρχεται από τον άξονα της δικλίδας.

Στις συγκεντρικές βαλβίδες ο δακτύλιος στεγανοποίησης του δίσκου (obturator) έρχεται σε πλήρη επαφή με το ελαστομερές υλικό εσωτερικής επένδυσης του σώματος, όταν η γωνία ανοίγματος είναι μικρή, με αποτέλεσμα ο ρυθμός φθοράς να είναι αυξημένος. Επίσης η ύπαρξη της εσωτερικής επένδυσης περιορίζει την περιοχή θερμοκρασιών και πιέσεων λειτουργίας.

Αντίθετα στις δικλίδες έκκεντρης σχεδίασης ο δίσκος αποχωρίζεται γρήγορα από την εσωτερική επιφάνεια και η στεγανοποίηση μπορεί να επιτευχθεί με άμεση επαφή με το σώμα, επιτρέποντας τη λειτουργία υπό υψηλότερες θερμοκρασίες και πιέσεις.



Σχήμα 3 - Διάκριση δικλίδων ως προς την εκκεντρότητα του δίσκου



Σχήμα 4 - Λειτουργικό διάγραμμα δικλίδων με διπλή και τριπλή εκκεντρότητα δίσκου

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επιλογή του τύπου και των χαρακτηριστικών των δικλίδων τύπου πεταλούδας αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης και βασίζεται στα υδραυλικά χαρακτηριστικά του δικτύου (καθορισμός ονομαστικής διαμέτρου και ονομαστικής πίεσης), τη θερμοκρασία του κυκλοφορούντος ρευστού (καθορισμός υλικού κατασκευής σώματος και των απαιτήσεων για τον στεγανωτικό δακτύλιο και την εσωτερική αντιδιαβρωτική προστασία του σώματος), τη χρήση του δικτύου και από τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του δικτύου (εγκατάσταση ή μη ηλεκτροκίνητων ή πνευματικών μηχανισμών κλεισίματος).

Είναι επίσης σημαντικά και τα εξής υδροδυναμικά χαρακτηριστικά των δικλίδων, τα οποία καθορίζονται στη Μελέτη:

- συντελεστής ροής (flow coefficient) KV: εκφράζει τη διερχόμενη από την δικλίδα παροχή σε m^3/h νερού σε θερμοκρασία μεταξύ 5 °C και 40 °C, που προκαλεί πτώση πίεσης κατά 1 bar (δοκιμή κατά ΕΛΟΤ EN 736-3).
- συντελεστής απωλειών πίεσης ζ(K)

Βάσει των ανωτέρω απαιτήσεων της Μελέτης, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνική πρόταση για τις δικλίδες που προτίθεται να εγκαταστήσει στο Έργο, με το ακόλουθο περιεχόμενο:

1) Τεχνικό φυλλάδιο
2) Κατασκευαστικό σχέδιο με εξωτερικές διαστάσεις και πλήρη πίνακα εξαρτημάτων
3) Πλήρης τεχνική περιγραφή
4) Διαγράμματα Kv / ζ(K) σε σχέση με τη θέση του δίσκου, για την περίπτωση ρυθμιστικών βαλβίδων.
5) Αριθμό στροφών χειροστροφάλου για το πλήρες άνοιγμα της δικλίδας
6) Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
7) Βεβαίωση παροχής ανταλλακτικών και τεχνικής υποστήριξης για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια από το εργοστάσιο κατασκευής

Επισημαίνεται η ισχύς των Προτύπων που αναφέρονται στον Πίνακα 1

Πίνακας 1 - Ισχύοντα Πρότυπα για τις δικλίδες τύπου πεταλούδας

Χαρακτηριστικό / αντικείμενο	**Σχετικό Πρότυπο**
Χυτοσιδηρές δικλίδες τύπου πεταλούδας	ΕΛΟΤ ΕΝ 593
Δικλίδες τύπου πεταλούδας από θερμοπλαστικά υλικά	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 16136
Διαστάσεις τοποθέτησης μεταλλικών βαλβίδων πρόσωπο με πρόσωπο (face to face)	ΕΛΟΤ ΕΝ 588
Διάταξη στερέωσης ενεργοποιητή (actuator) στον άξονα και το σώμα της δικλίδας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 5211
Σήμανση των υδραυλικών βαλβίδων	ΕΛΟΤ ΕΝ 19
Χαλύβδινες φλάντζες	ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-1
Χυτοσιδηρές φλάντζες	ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2
Βαθμός προστασίας περιβλήματος μηχανισμού χειροστροφάλου (IP)	ΕΛΟΤ ΕΝ 60529

Σημειώνεται ότι τα δίκτυα (σωληνώσεις- αγωγοί και ο βοηθητικός εξοπλισμός αυτών) που προορίζονται για τη μεταφορά οποιουδήποτε ρευστού ή άλλου υλικού προς ή από (χερσαία ή θαλάσσια) εγκατάσταση, αρχίζοντας από το πέρας (τελευταίο μονωτικό όργανο που βρίσκεται στο χώρο) της εγκατάστασης, εξαιρούνται από τις διατάξεις της οδηγίας 2014/68/ ΕΕ εξοπλισμού υπό πίεση (PED), ενώ δεν περιλαμβάνεται στην εξαίρεση ο συνήθης εξοπλισμός υπό πίεση που βρίσκεται ενδεχομένως στους σταθμούς μείωσης της πίεσης ή στους σταθμούς συμπίεσης (Άρθρο 1, παρ. 3α της υπ’ αριθ. 74124/ΔΤΒΝ 1431/2016 υ.α.- Β' 2278).

Ειδικότερα, εξαιρούνται από τις διατάξεις της οδηγίας 2014/68/ ΕΕ εξοπλισμού υπό πίεση (PED) τα δίκτυα για την παροχή ύδατος, διανομή και εκροή ύδατος και ο εξοπλισμός τους καθώς και οι οδοί κινητήριου ύδατος, όπως π.χ. αγωγοί βεβιασμένης ροής, σήραγγες υπό πίεση, φρέατα εξισορρόπησης της πίεσης σε υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις και τα ειδικότερα εξαρτήματά τους (Άρθρο 1, παρ. 3β της υπ’ αριθ. 74124/ΔΤΒΝ 1431/2016 υ.α.- Β΄ 2278).

Σχετικά με τα δίκτυα νερού έχει διατυπωθεί η κατευθυντήρια γραμμή PED A16, κατά την οποία με τον όρο "νερό" νοείται πόσιμο νερό, λύματα και απόβλητα, ενώ για δίκτυα και τα ειδικότερα εξαρτήματά τους διασαφηνίζει ότι αυτά εκτείνονται μέχρι το σημείο χρήσης στα κτίρια, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, εργοστάσια και περιλαμβάνουν εξοπλισμό στενά συσχετισμένο με τα δίκτυα, όπως υδρόμετρα και βαλβίδες.

Για τα δίκτυα ύδρευσης και τα υλικά που έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό περισσότερες πληροφορίες περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Β.

4.2 Γενικές απαιτήσεις για τις δικλίδες

Γενικώς οι δικλίδες, αν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- η ονομαστική τους διάμετρος DN και η ονομαστική τους πίεση PN να είναι τυποποιημένη κατά τις βαθμίδες που καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1074-3
- να είναι κατάλληλες για ροή και προς τις δύο κατευθύνσεις και να εξασφαλίζουν στεγανότητα και κατά τις δύο κατευθύνσεις σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12266-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12266-2.
- σε πλήρως ανοικτή θέση πρέπει να δέχονται συνεχή ροή με την προβλεπόμενη στη Μελέτη ταχύτητα και πίεση.
- να επιδέχονται χειρισμό πλήρους ανοίγματος ή κλεισίματος, υπό πίεση μέχρι και την ονομαστική.
- να είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό υποβιβασμού στροφών για τον χειρισμό τους μέσω χειροτροχού ή κλείδας χειρισμού, που να επιτρέπει το κλείδωμα στις ενδιάμεσες θέσεις του δίσκου.

- ο μηχανισμός του χειροστροφάλου (μειωτήρας) χειρισμού να βρίσκεται μέσα σε στεγανό κιβώτιο βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP67 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60529 και να φέρει μηχανικό δείκτη της θέσης του δίσκου.
- ο άξονας χειρισμού να είναι κατακόρυφος και να καταλήγει κατά περίπτωση σε χειροτροχό χειρισμού ή σε τετράγωνη κεφαλή για προσαρμογή κλείδας χειρισμού .
- η πλάκα μονταρίσματος του μηχανισμού χειρισμού στο σώμα της δικλίδας να είναι σύμφωνη με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 5211.
- οι δικλίδες να κλείνουν με στροφή του άξονα χειρισμού κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού (δεξιόστροφη) και να μην απαιτούν ιδιαίτερες εργασίες συντήρησης.
- τόσο τα έδρανα του άξονα του δίσκου δικλίδας, όσο και τα στοιχεία του μηχανισμού χειρισμών να έχουν υποστεί εφ’ άπαξ λίπανση στο εργοστάσιο.
- οι δικλίδες μεγάλων διαμέτρων πρέπει να είναι εφοδιασμένες με βαλβίδα by-pass για την εξίσωση των πιέσεων εκατέρωθεν του δίσκου όταν αυτός τείνει προς την τελείως κλειστή θέση.

Οι δικλίδες τύπου πεταλούδας μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως ρυθμιστικές της ροής (flow regulators). Όταν προβλέπεται τέτοια λειτουργία οι δικλίδες πρέπει να συνοδεύονται από διάγραμμα θέσης δίσκου (γωνία στροφής άξονα) - ποσοστού διερχόμενης παροχής, δοθέντος ότι η μεταξύ των δύο αυτών παραμέτρων σχέση είναι μη γραμμική και εξαρτάται από την κατασκευαστική διαμόρφωση του δίσκου και των εδράνων του.

4.3 Απαιτήσεις για τις δικλίδες με κεντρικά τοποθετημένο δίσκο (συγκεντρικού τύπου)

Γενικώς οι δικλίδες του τύπου αυτού, αν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- το σώμα τους να είναι εσωτερικά επενδεδυμένο με ελαστομερές υλικό, στερεωμένο χωρίς συγκόλληση, ώστε να είναι ευχερής η αντικατάστασή του
- το υλικό της εσωτερικής επένδυσης να εκτείνεται και στα πρόσωπα επαφής με τις φλάντζες σύνδεσης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται αφ΄ ενός μεν η στεγανότητα μεταξύ δίσκου και σώματος στην περίπτωση που η δικλίδα είναι κλειστή και αφ΄ ετέρου η στεγανότητα μεταξύ της δικλίδας και των εκατέρωθεν φλαντζών χωρίς τη χρησιμοποίηση παρεμβύσματος.
- τα μόνα τμήματα της δικλίδας που έρχονται σε επαφή με το διερχόμενο νερό να είναι ο δίσκος και ο ελαστικός δακτύλιος επένδυσης του σώματος.
- ο τύπος σύνδεσης των δικλίδων μπορεί να είναι χωρίς φλάντζες (wafer type) -για τοποθέτηση μεταξύ δύο φλαντζών και σύσφιξη με εντατήρες καθ’ όλη την περίμετρο της δικλίδας -, με εκατέρωθεν φλάντζες ενσωματωμένες στο σώμα της δικλίδας (αμφιφλαντζωτή κατασκευή) ή με ολόσωμη φλάντζα με κοχλιοτομημένες οπές για στερέωση σε φλάντζα με κοχλίες (lug type).
- το μήκος των δικλίδων από πρόσωπο σε πρόσωπο να είναι σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 558
- τα βασικά υλικά κατασκευής να είναι τα εξής:

Σώμα δικλίδας	Για τα δίκτυα άρδευσης: από φαιό χυτοσίδηρο ποιότητας EN-GJL-250 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1561 (GG25 κατά το παλιό DIN 1691) ή από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας EN-GJS-400-15 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563 (GGG40 κατά το παλιό DIN 1693).
	Για τα δίκτυα ύδρευσης: από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας EN-GJS-400-15 (GGG40).
	Για τη χημική βιομηχανία / λύματα / θαλασσινό νερό: από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας EN-GJS-400-15 (GGG40), ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
Δίσκος δικλίδας	Για τα δίκτυα ύδρευσης και άρδευσης: από σφαιροειδή χυτοσίδηρο EN-GJS-400-15 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563 (GGG40 κατά το παλιό DIN 1693).ή από υψηλού βαθμού χυτό χάλυβα ή από κράμα αλουμινίου μπρούντζου

	Για τη χημική βιομηχανία / λύματα / θαλασσινό νερό: από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας EN-GJS-400-15 (GGG40), ή από ανοξείδωτο χάλυβα
Άξονας	Από ανοξείδωτο χάλυβα
Δακτύλιος επένδυσης	Για δίκτυα άρδευσης: από NBR ή Buna-N ή E.P.D.M. Για δίκτυα ύδρευσης: από E.P.D.M. κατάλληλα πιστοποιημένο για πόσιμο νερό. Για χημική βιομηχανία / λύματα: από PTFE Για θαλασσινό νερό: από E.P.D.M..

- εάν το σώμα των δικλίδων δεν παραδίδεται με εργοστασιακή αντιδιαβρωτική προστασία πρέπει να καθαριστεί αρχικά με αμμοβολή και να επιστρωθεί με βελτιωτικό πρόσφυσης (αστάρι, primer) βάσης ψευδαργύρου ή φωσφορικού άλατος πάχους τουλάχιστον 50 μm και ακολούθως να βαφεί με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής (εποξειδικό, πολυουρεθάνης κλπ).
- το τελικό πάχος βαφής πρέπει να είναι 150 μm τουλάχιστον για τα δίκτυα άρδευσης και 200 μm για τα υπόλοιπα δίκτυα.

4.4 Απαιτήσεις για τις δικλίδες με έκκεντρα τοποθετημένο δίσκο

Γενικώς οι δικλίδες του τύπου αυτού, αν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ο δίσκος να φέρει περιφερειακά συνεχή μονοκόμματο δακτύλιο από ελαστικό υλικό, στερεωμένο ασφαλώς επ' αυτού με μεταλλικό αφαιρετό δακτύλιο ή τομείς δακτυλίου από σφαιροειδή χυτοσίδηρο EN-GJS-400-15 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1563 (GGG40 κατά το παλιό DIN 1693).με ανοξείδωτους κοχλίες κατά τρόπο ώστε να είναι δυνατή η εύκολη αντικατάστασή του.
- στη θέση επαφής του δίσκου με το σώμα της δικλίδας (θέση κλεισίματος) να υπάρχει ειδική διαμόρφωση ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα (τοπική επένδυση του σώματος με λεπτό στρώμα υλικού μεγάλης αντοχής σε διάβρωση και φθορά).
- το μήκος των δικλίδων από πρόσωπο σε πρόσωπο να είναι σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 558
- τα υλικά κατασκευής των κυριοτέρων μερών και η βαφή των δικλίδων να είναι αντίστοιχα με αυτά που ισχύουν για τις δικλίδες με κεντρικά τοποθετημένο δίσκο (βλ. παράγραφο 4.3 της παρούσας).

4.5 Απαιτήσεις για τους κοχλίες σύνδεσης

Οι κοχλίες και τα περικόχλια πρέπει να είναι από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1515-2, με διατομή καθοριζόμενη από την εκάστοτε διάμετρο των οπών των φλαντζών.

4.6 Απαιτήσεις σήμανσης δικλίδων βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 19

Στο σώμα της δικλίδας (με χαρακτήρες ευανάγνωστους χωρίς μεγέθυνση):

- Ονομαστική διάμετρος σε mm (DN)
- Ονομαστική πίεση σε Bar (PN)
- Τύπος ελατού χυτοσιδήρου
- Λογότυπο κατασκευαστή

Σε δελτίο τεχνικών στοιχείων:

- Ονομαστική διάμετρος σε mm (DN)
- Ονομαστική πίεση σε Bar (PN)
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας (PFA)
- Φορά κλεισίματος

- Κωδικός μοντέλου
- Παρτίδα κατασκευής
- Λογότυπο κατασκευαστή

4.7 Απαιτήσεις για τις δικλίδες βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 16136

Πρόκειται για τις δικλίδες των οποίων το σώμα είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστικά υλικά, όπως ακρυλονιτρίλιο-βουταδένιο-στυρένιο (ABS), πολυαιθυλένιο (PE), πολυπροπυλένιο (PP), χλωριωμένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-C), μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) και φθοριούχο πολυβινυλιδένιο (PVDF).

Οι δικλίδες αυτές χαρακτηρίζονται με βάση την μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (PMA), η οποία συναρτάται με την ονομαστική πίεση (PN) ως εξής:

$$PMA = PN \times f_r \quad [\text{σε bar} = 0{,}1\ \text{MPa}]$$

Ο παραγωγός των δικλίδων του τύπου αυτού πρέπει να δηλώνει την τιμή του συντελεστή f_r που αντιστοιχεί δε διάρκεια ζωής 25 ετών, ανάλογα με το υλικό κατασκευής του σώματος και τη θερμοκρασία λειτουργίας, σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 16136.

Οι θερμοπλαστικές δικλίδες πρέπει να φέρουν την ακόλουθη σήμανση:

Στο σώμα της δικλίδας (με χαρακτήρες ευανάγνωστους χωρίς μεγέθυνση):

- Ονομαστική διάμετρος σε mm (DN)
- Ονομαστική πίεση σε Bar (PN)
- Υλικό κατασκευής σώματος (αρχικά συμβολισμού: PE, PP κλπ)
- Λογότυπο κατασκευαστή
- Αριθμός σειράς ή ημερομηνία παραγωγής
- Υλικό εδράνου και έμφραξης και τυχόν περιορισμοί στην PMA
- Διεύθυνση τερματισμού σωληνογραμμής (όταν απαιτείται)

Σε δελτίο τεχνικών στοιχείων, τα παραπάνω και επιπρόσθετα:

- Τιμή του λόγου πίεση/θερμοκρασία (p/t)
- Αριθμός του Προτύπου (EN ISO
- Επιτρεπόμενη περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας
- Συντελεστής τοπικών απωλειών

5 Μέθοδος εγκατάστασης

5.1 Μεταφορά και απόθεση των δικλίδων

Οι δικλίδες πρέπει να παραδίδονται σε ανθεκτική συσκευασία (π.χ. σε ξυλοκιβώτια) και τα άκρα τους να προστατεύονται με ξύλινα υποθέματα, μοριοσανίδες ή πλαστικά στηρίγματα (ιδιαιτέρως οι δίσκοι και οι δακτύλιοι στεγανότητας). Κατά τη φορτοεκφόρτωση και τη μεταφορά πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή κρούσεων ή βίαιων χειρισμών που θα μπορούσαν να προξενήσουν βλάβες.

5.2 Τοποθέτηση – σύνδεση δικλίδων

Η τοποθέτηση των δικλίδων θα γίνεται με προσεκτικούς χειρισμούς για την αποφυγή φθορών και πάντοτε σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής. Εάν προβλέπεται η παρεμβολή τεμαχίου εξάρμωσης, οι δύο συσκευές πρέπει να εγκαθίστανται συγχρόνως.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας - Έλεγχοι αποδοχής εγκατεστημένων συσκευών

α) Έλεγχος της σήμανσης των εγκατεστημένων δικλίδων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 19 (βλ. παράγραφο 4.6) προς διαπίστωση ότι είναι αυτές που έχουν εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.

β) Έλεγχος της πληρότητας του τεχνικού φακέλου του κάθε τύπου δικλίδων και των πιστοποιητικών καταλληλότητας για δίκτυα πόσιμου νερού (όταν προβλέπεται).

γ) Έλεγχος συνδεσμολογίας σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη.

δ) Έλεγχος λειτουργίας του μηχανισμού χειρισμών της δικλίδας.

ε) Η εγκατάσταση των δικλίδων θεωρείται ολοκληρωμένη, όταν εκτός από τα προαναφερθέντα έχουν εκτελεσθεί και ήταν επιτυχείς οι δοκιμές πίεσης και στεγανότητας του δικτύου, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη Μελέτη.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά δικλίδα (τεμάχιο), κατά ονομαστική διάμετρο (DN) και ονομαστική πίεση (PN), ανάλογα με το υλικό κατασκευής (χυτοσιδηρές, χαλύβδινές, από θερμοπλαστικά υλικά κλπ), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση όλων των ενσωματούμενων στοιχείων (δικλίδες, δακτύλιοι στεγάνωσης, κοχλίες, περικόχλια).
- Η πλήρης εγκατάσταση (προσωπικό, μέσα, εξοπλισμός).
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων του δικτύου.
- Οι τοπικές επισκευές των προστατευτικών επιστρώσεων των δικλίδων (εφ’ όσον η Αρμόδια Αρχή αποδεχθεί τούτο).
- Η αποκατάσταση τυχόν διαρροών κατά τη διάρκεια των υδραυλικών δοκιμών, συμπεριλαμβανομένης της αντικατάστασης των στεγανωτικών δακτυλίων (αν απαιτηθεί).

Σημείωση: Τα Ενιαία Τιμολόγια (ΝΕΤ ΥΔΡ) καλύπτουν μόνον εν μέρει τις εργασίες που περιλαμβάνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και περιορίζονται μόνον στις χυτοσιδηρές δικλίδες τύπου πεταλούδας και μάλιστα για ορισμένες μόνον διαμέτρους (κυρίως μεγάλες DN 250 - DN 1100) ανά κατηγορία ονομαστικής πίεσης λειτουργίας (PN). Επισημαίνεται ότι οι μεγάλων διαμέτρων / ειδικών απαιτήσεων δικλίδες παραδίδονται μόνον μετά από παραγγελία.

Η προμήθεια και η εγκατάσταση ηλεκτροκίνητων, πνευματικών ή υδραυλικών μηχανισμών χειρισμού των δικλίδων, των οποίων τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά ποικίλουν, δεν εντάσσονται στις προς επιμέτρηση εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και πρέπει να αντιμετωπίζονται, κατά περίπτωση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης βαρέων αντικειμένων με χρήση γερανού.
- Εκτέλεση εργασιών υπό συνθήκες στενότητας χώρου (εντός ορύγματος ή φρεατίων).
- Χρήση εργαλείων σύσφιξης (ηλεκτρικών ή πεπιεσμένου αέρα).

Μέτρα προστασίας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό

Β.1 Γενικά

Όταν προϊόντα όπως σωλήνες ή εξαρτήματα (π.χ. βαλβίδες) που κατασκευάζονται από ακατάλληλα υλικά έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό, ακατάλληλες ουσίες που δημιουργούνται μπορούν να εκπλυθούν στο πόσιμο νερό ή τα υλικά μπορεί να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη μικροβίων. Ως αποτέλεσμα, αυτά τα υλικά ενδέχεται να ενέχουν σημαντικό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα γεύσης και οσμής (οργανοληπτικά) και μπορεί ακόμη και να επηρεάσουν το υδάτινο περιβάλλον εάν τα κατάλοιπά τους δεν απομακρυνθούν κατά την επεξεργασία λυμάτων.

Η Οδηγία για το Πόσιμο Νερό (98/83 / ΕΚ) (DWD) αναγνωρίζει την ανάγκη ρύθμισης της χρήσης υλικών που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό. Το άρθρο 10 απαιτεί από τα κράτη μέλη (MSs) να διασφαλίζουν ότι δεν παραμένουν τέτοιες ουσίες στο πόσιμο νερό σε συγκεντρώσεις επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, δεν ορίζει πώς πρέπει να επιτευχθεί αυτό.

DWD Άρθρο 10 - Εξασφάλιση της ποιότητας, της επεξεργασίας, του εξοπλισμού και των υλικών

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε ουσία ή κάθε υλικό νέων εγκαταστάσεων που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ή τη διανομή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και οι προσμίξεις που προέρχονται από αυτές τις ουσίες ή υλικά νέων εγκαταστάσεων δεν παραμένουν στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται για τους σκοπούς της χρήσης τους και δεν υποβαθμίζουν, άμεσα ή έμμεσα, την προστασία της ανθρώπινης υγείας, όπως προβλέπεται στην παρούσα οδηγία, τα ερμηνευτικά έγγραφα και τις τεχνικές προδιαγραφές, δυνάμει του άρθρου 3 και του άρθρου 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών , πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

Η Οδηγία 98/83/ΕΚ αναδιατυπώθηκε με την Οδηγία 2020/2184/ΕΕ της 16ης Δεκεμβρίου 2020 η οποία προβλέπει τη σταδιακή κατάργηση της Οδηγίας 98/83/ΕΚ από τις 13 Ιανουαρίου 2023.

Β.2 Ευρωπαϊκή πρακτική στην εφαρμογή του άρθρου 10 της DWD

Αναφέρονται πληροφοριακά τα εξής:

Στις Ευρωπαϊκές χώρες αρμόδια σχήματα ελέγχου/πιστοποίησης σύμφωνα με το άρθρο 10 της DWD είναι οι ακόλουθοι:

Αυστρία:	OVGW, εθελοντικό σχήμα
Βέλγιο :	BELGAQUA και Hydrocheck
Τσεχία:	ITC, Czech National Standards (CNS), υποχρεωτικότητα
Δανία:	ETA, GDV, υποχρεωτικότητα
Φινλανδία:	VTT - έγκριση τύπου από το Υπουργείο Περιβάλλοντος
Γαλλία:	ACS, CLP, CAS, υποχρεωτικότητα
Γερμανία:	DVGW, εθελοντικό σχήμα
Ουγγαρία:	NIEH, υποχρεωτικότητα
Ιταλία:	Υπουργείο Υγείας ,υποχρεωτικότητα
Κάτω Χώρες:	Υποχρεωτικότητα
Πολωνία:	PZH, υποχρεωτικότητα
Πορτογαλία:	Epal και INSA
Ρουμανία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβακία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας

Σλοβενία:	NIPH, RS, εθελοντικό σχήμα
Ισπανία:	MSC, εθελοντικό σχήμα
Σουηδία:,	Sitac and Swedcert
Ηνωμένο Βασίλειο:	WRAS, εθελοντικό σχήμα, DWI Reg31
Νορβηγία:	NIPH
Ελβετία:	SVGW

Το Η.Β έχει εκδώσει σχετικό Πρότυπο. Το BS 6920:2014 είναι Βρετανικό Πρότυπο αποτελούμενο από τέσσερα μέρη, το οποίο ενημερώθηκε για τελευταία φορά το 2014, με τίτλο "Καταλληλότητα μη μεταλλικών υλικών και προϊόντων για χρήση σε επαφή με νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση όσον αφορά την επίδρασή τους στην ποιότητα του νερού".

Κατά το Πρότυπο αυτό όλα τα μη μεταλλικά υλικά που έρχονται σε επαφή με νερό που προορίζεται για οικιακή χρήση ή παραγωγή τροφίμων οφείλουν στο Η.Β. να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου αυτού, το οποίο καθορίζει διάφορες μεθόδους δοκιμής που αξιολογούν τα μη μεταλλικά υλικά ως προς τα εξής:

- εάν προσδίδουν οσμή ή γεύση στο νερό
- εάν προκαλούν αλλαγή στην εμφάνιση (χρώμα ή θολότητα)
- εάν συντελούν στην αύξηση του μικροβιακού φορτίου
- εάν παράγουν ουσίες απόπλυσης επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία
- εάν εκλύουν τοξικά μέταλλα

Η CEN έχει δημοσιεύσει σειρά προτύπων που αφορούν το πόσιμο νερό τα οποία έχει καταρτίσει η Τεχνική Επιτροπή CEN/TC164.

Το WRAS (Water Regulations Advisory Scheme), το Βρετανικό συμβουλευτικό σχήμα κανονισμών για το νερό, υποστηρίζει τις εταιρείες ύδρευσης στο ρόλο τους να παρέχουν ασφαλείς, και αξιόπιστες υπηρεσίες ύδρευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο. Το WRAS έχει προωθήσει σειρά κανονισμών για τα εξαρτήματα των δικτύων ύδρευσης, βάσει των οποίων εκδίδονται τα πιστοποιητικά ποσιμότητας (potability certificates).

Τα κράτη μέλη της ΕΕ (MSs) αξιολογούν τις ουσίες και τα υλικά με διαφορετικές προσεγγίσεις που αναλύονται διεξοδικά στο σχέδιο τελικής έκθεσης: "Υποστήριξη της εφαρμογής και της περαιτέρω ανάπτυξης της οδηγίας για το πόσιμο νερό (98/83/ΕΚ) - Μελέτη για τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό" (ΠΗΓΗ [1]). Οι αξιολογήσεις γίνονται γενικώς αποδεκτές μεταξύ των χωρών.

Περισσότερες πληροφορίες στον σύνδεσμο:

https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/water/drinking-water/distributing-drinking-water/evaluation-criteria-guidelines#textpart-1

Ωστόσο, υπάρχει εθελοντική συνεργασία μεταξύ ορισμένων κρατών μελών για την αντιμετώπιση αυτών των διαφορών. Ειδικότερα, υπάρχει εθελοντική πρωτοβουλία των αρμόδιων αρχών στη Γερμανία, τις Κάτω Χώρες, τη Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο (αργότερα προσχώρησε και η Δανία) να συνεργαστούν για την εναρμόνιση των δοκιμών για την υγιεινή καταλληλότητα των προϊόντων που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό μέσω κοινών πρακτικών. Αυτό είναι γνωστό ως πρωτοβουλία 4MS και λειτουργεί από το 2007. Ο στόχος του 4MS είναι να υιοθετήσει μεταξύ των χωρών κοινές ή άμεσα συγκρίσιμες πρακτικές για:

- Την αποδοχή των συστατικών που χρησιμοποιούνται σε υλικά που έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό
- Την δοκιμή των υλικών
- Την χρήση κοινών μεθόδων δοκιμής και ο καθορισμός επιπέδων αποδοχής
- Την προδιαγραφή των δοκιμών που πρέπει να εφαρμόζονται στα προϊόντα

- Τον έλεγχο εργοστασιακής παραγωγής εργοστασίων και τον καθορισμό των σχετικών εξελεγκτικών απαιτήσεων

- Την αξιολόγηση των δυνατοτήτων των φορέων πιστοποίησης και δοκιμών

Το τελευταίο σχέδιο (draft) του κανονιστικού πλαισίου που επεξεργάζεται το 4MSI δημοσιοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2020 .

Β.3 Η Ελληνική κανονιστική προσέγγιση

Β.3.1 Γενικό πλαίσιο

Με την Κοινή Υ.Α. Γ1(δ)/ ΓΠ οικ.67322/2017 (Β΄ 3282) «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)», ενσωματώνονται στο εθνικό νομοθετικό πλαίσιο οι διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ όπως τροποποιήθηκαν από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 με την οποία αναθεωρήθηκαν τα Παραρτήματα ΙΙ και ΙΙΙ της Οδηγίας 98/83/ΕΚ, που ορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις για τα προγράμματα παρακολούθησης για όλα τα ύδατα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, καθώς και τις προδιαγραφές για τη μέθοδο ανάλυσης των διαφόρων παραμέτρων.

Ταυτόχρονα καθορίζονται οι χημικές, φυσικές και μικροβιολογικές παράμετροι παρακολούθησης της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης καθώς και οι αντίστοιχες ανώτατες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις τους (οι παραμετρικές τους τιμές) και αναδιατυπώνεται η ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (Β΄ 892) σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως αυτή ισχύει, με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή/και μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης μέσω της εξασφάλισης ότι είναι υγιεινό και καθαρό.

Β.3.2 Εξοπλισμοί (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων

Β.3.2.1 Προδιαγραφές και απαιτήσεις

Οι προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων καθορίζονται στην ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20).

Σύμφωνα με την ΚΥΑ αυτή:

(α) Εξοπλισμοί που κατασκευάζονται σύμφωνα με εθνικά, ευρωπαϊκά ή διεθνή πρότυπα, ή ανταποκρίνονται σε τεχνικές απαιτήσεις διεθνώς αναγνωρισμένων σχημάτων πιστοποίησης, κυκλοφορούν νόμιμα και στην ελληνική αγορά με την προϋπόθεση ότι: - δηλώνουν εμφανώς στη συσκευασία ή στα συνοδευτικά έγγραφα αυτών τις χαρακτηριστικές επιδόσεις που επικαλούνται και ικανοποιούν. - είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλο εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης στην ελληνική γλώσσα.

(β) "Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης": είναι ανεξάρτητος οργανισμός διαπιστευμένος στο πεδίο της παρούσας απόφασης που εκτελεί δραστηριότητες αξιολόγησης της συμμόρφωσης κατά την έννοια του Κανονισμού 765/2008/ΕΚ.

(γ) "Υπεύθυνη Δήλωση": δήλωση που εκδίδει ο κατασκευαστής με την οποία βεβαιώνεται η συμμόρφωση του εξοπλισμού με τις απαιτήσεις της παρούσας απόφασης και τη σχετική νομοθεσία.

(δ) "Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης": έγγραφο που εκδίδει Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης, διαπιστευμένος από Εθνικό Φορέα Διαπίστευσης που λειτουργεί στα πλαίσια των υποχρεώσεων του Κανονισμού (ΕΕ) 765/2008, με το οποίο βεβαιώνεται η ικανοποίηση των τεχνικών απαιτήσεων της παρούσας απόφασης για τη συμμόρφωση του εξοπλισμού του και για τη δυνατότητα αναγραφής των σχετικών επιδόσεων αυτού.

(ε) "Αρχή Εποπτείας Αγοράς": η αρμόδια υπηρεσία της Γενικής Γραμμ. Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων.

Ο κατασκευαστής των εξοπλισμών υποχρεούται πριν τη διάθεση των προϊόντων του στην αγορά να καταρτίσει «Υπεύθυνη Δήλωση» σύμφωνα με το υπόδειγμα του Παραρτήματος ΙΙΙ της ΚΥΑ, η οποία συνοδεύει κάθε τύπο και είδος εξοπλισμού και η οποία βρίσκεται πάντα στη διάθεση των αρμόδιων ελεγκτικών αρχών.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση βεβαιώνεται ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των διατάξεων της ΚΥΑ και ενδεχομένως:

- της αντίστοιχης εθνικής ή ευρωπαϊκής νομοθεσίας (πχ οδηγίας ΕΕ), όταν εμπίπτει ο εξοπλισμός στο πεδίο αυτών, καθώς και η υποχρέωση επίθεσης Σήμανσης CE (LVD, κ.ά.),
- των άλλων ειδικότερων κανονισμών που μπορεί να αφορούν τις ομάδες υλικών που συνθέτουν τον εξοπλισμό και έρχονται σε επαφή με το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης των εσωτερικών δικτύων,
- των Προτύπων που έχουν επιλεγεί από τον κατασκευαστή ή και χρησιμοποιηθεί για τη συμμόρφωση των εξοπλισμών,
- των επιπλέον ειδικών σκοπών που ενδεχομένως να εξυπηρετεί ο εξοπλισμός.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση αναφέρονται αναλυτικά η ταυτότητα του κατασκευαστή, τα στοιχεία επικοινωνίας, οι διαδικασίες για την ιχνηλασιμότητα των εξοπλισμών, ο φορέας ή οι φορείς που έχει/ουν παρέμβει στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης του εξοπλισμού.

Β.3.2.2 Εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης

Ο εξοπλισμός που προορίζεται να διασυνδεθεί στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων που παρέχουν νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, πρέπει να συνοδεύεται από εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης που θα περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Την ταυτότητα του κατασκευαστή (νομική μορφή εταιρείας), τη διακριτική επωνυμία του τύπου του εξοπλισμού, τα στοιχεία επικοινωνίας του υπευθύνου της εταιρείας.
- Σχεδιάγραμμα τοποθέτησης και σύνδεσης, με αναγραφή των κατάλληλων πληροφοριών.
- Τα όρια λειτουργίας του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των βασικών παραμέτρων του προς επεξεργασία νερού, ανάλογα με το είδος της επεξεργασίας.
- Τον ρυθμό ροής, την θερμοκρασία και τις μέγιστες και ελάχιστες πιέσεις.
- Οδηγίες εκκίνησης, συντήρησης και θέσης σε λειτουργία μετά από παρατεταμένες περιόδους διακοπής της λειτουργίας.
- Οδηγίες για την απαραίτητη συντήρηση, την συχνότητα αλλαγής αναλώσιμων στοιχείων και τον τρόπο εκτέλεσης τους.
- Τον τρόπο καθαρισμού και περιοδικής απολύμανσης.
- Αναφορά κάθε στοιχείου, το οποίο εάν δεν ληφθεί υπόψη με τη δέουσα σημασία από τον καταναλωτή ή το άτομο που κάνει την εγκατάσταση, μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο στην υγεία του καταναλωτή ή βλάβη του εξοπλισμού.

Β.3.3 Ισχύοντα σχετικά Πρότυπα

Εγκατάσταση, λειτουργία, επισκευή και αντικατάσταση εξοπλισμών

ΕΛΟΤ EN 806-1	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 1: General -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ EN 806-2	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human*

	consumption - Part 2: Design -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 2: Σχεδιασμός
ΕΛΟΤ EN 806-3	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 3: Pipe sizing - Simplified method -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 3: Υπολογισμοί εσωτερικών διαμέτρων - Απλοποιημένη μέθοδος*
ΕΛΟΤ EN 806-4	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 4: Installation -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 4: Εγκατάσταση*
ΕΛΟΤ EN 806-5	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 5: Operation and maintenance -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 5: Λειτουργία και συντήρηση*
Οργανικά υλικά	
ΕΛΟΤ EN 1420	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Determination of odour and flavour assessment of water in piping systems -- Επίδραση οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Προσδιορισμός της οσμής και γεύσης του νερού σε συστήματα σωληνώσεων*
EN 13052-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Organic materials - Determination of colour and turbidity of water in piping systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανικά υλικά - Προσδιορισμός του χρώματος και της θολότητας του νερού στα συστήματα σωληνώσεων - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 14395-1	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Organoleptic assessment of water in storage systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανοληπτική αξιολόγηση του νερού σε συστήματα αποθήκευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 1622	*Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN) -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός του κατωφλίου οσμής (TON) και του κατωφλίου γεύσης (TFN)*
ΕΛΟΤ EN ISO 7887	*Water quality - Examination and determination of colour -- Ποιότητα νερού - Εξέταση και προσδιορισμός χρώματος*
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-1	*Water quality - Determination of turbidity - Part 1: Quantitative methods -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 1: Ποσοτικές μέθοδοι*
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-2	*Water quality - Determination of turbidity - Part 2: Semi-quantitative methods for the assessment of transparency of waters -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 2: Ημι-ποσοτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση της διαφάνειας των υδάτων*
EN 12873-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 1: Test method for factory-made products made from or incorporating organic or glassy (porcelain/vitreous enamel) materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για βιομηχανικά προϊόντα που κατασκευάζονται από χρυσό ενσωματώνοντας οργανικά ή υαλώδη υλικά (πορσελάνη / σμάλτο)*
ΕΛΟΤ EN 12873-2	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 2: Test method for non-metallic and non-cementitious site-applied*

	materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για μη μεταλλικά και μη τσιμεντοειδή υλικά επιτόπιας εφαρμογής
ΕΛΟΤ EN 16421	*Influence of materials on water for human consumption - Enhancement of microbial growth (EMG) -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ενίσχυση της μικροβιακής ανάπτυξης (EMG)*
ΕΛΟΤ EN 1484	*Water analysis - Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC) -- Ανάλυση νερού - Κατευθυντήρες γραμμές για τον προσδιορισμό του ολικού οργανικού άνθρακα (TOC) και του διαλυμένου οργανικού άνθρακα (DOC)*
ΕΛΟΤ EN 15768	*Influence of materials on water intended for human consumption - GC-MS identification of water leachable organic substances -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ταυτοποίηση GC-MS των εκπλυόμενων οργανικών ουσιών*

Πλήρης σειρά των προτύπων της CEN/TC 164 μπορεί να αναζητηθεί στην ιστοσελίδα της CEN/TC 164 “Water supply” (ΠΗΓΗ [2]).

Β.4 Πηγές

[1] *Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water.*

[2] *Ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης https://www.cencenelec.eu/european-standardization/.*

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 805, -- *Water supply - Requirements for systems and components outside buildings -- Δίκτυο ύδρευσης - Απαιτήσεις για δίκτυα και στοιχεία εξωτερικά των κτιρίων*

[2] 2014/68/ΕΕ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Μαΐου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά*

[3] Υπουργική Απόφαση οικ. 74124/ΔΤΒΝ 1431/2016 - ΦΕΚ 2278/Β/22-7-2016*: Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/68/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Μαΐου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά*

[4] Guidelines related to the Pressure Equipment Directive 2014/68/EU (PED) και ειδικότερα η κατευθυντήρια οδηγία Α16

[5] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[6] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[7] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[8] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[9] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Π.Δ.338/2001 - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[12] Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water

[13] ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20), *Προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που παρέχεται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων.*

[14] Κανονισμός (ΕΚ) υπ’ αρ. 1935/2004*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα και με την κατάργηση των οδηγιών 80/590/ΕΟΚ και 89/109/ΕΟΚ.*

2021-11-05 ICS: 23.040.60

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Τεμάχια εξάρμωσης εξαρτημάτων σωληνώσεων

Pipeline components dismantling joints

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501–08–06–07–05:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501–08–06–07–05 εγκρίθηκε την 2021-11-05 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα τεμάχια εξάρμωσης συσκευών

5 Μέθοδος εγκατάστασης συσκευών

5.1 Μεταφορά και απόθεση τεμαχίων εξάρμωσης

5.2 Εργασίες σύνδεσης των συσκευών

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Τεμάχια εξάρμωσης εξαρτημάτων σωληνώσεων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση τεμαχίων εξάρμωσης εξαρτημάτων σωληνώσεων υπό πίεση, σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης.

Με την παρεμβολή τους επιτυγχάνεται η ευχερής αφαίρεση από τις σωληνογραμμές συσκευών ρύθμισης της ροής του δικτύου (δικλίδων διαφόρων τύπων, βαλβίδων κλπ), μετρητικών διατάξεων, ειδικών τεμαχίων σύνδεσης ή/και τμημάτων της σωλήνωσης για την επιθεώρηση, συντήρηση ή αντικατάστασή τους.

Τα εξαρμωτικά επιτρέπουν την αφαίρεση των ως άνω εξαρτημάτων χωρίς εισαγωγή παραμορφώσεων στην σωληνογραμμή και τα στηρίγματά της. Εφαρμόζονται ακόμη και σε σωληνογραμμές ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm, ενώ στις μεγάλες διαμέτρους είναι κατά κανόνα απαραίτητα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 898-1	*Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread -- Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα - Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι με καθορισμένες κατηγορίες ιδιοτήτων - Βήμα σπειρώματος και λεπτό μετρικό σπείρωμα*
ΕΛΟΤ EN ISO 898-2	*Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 2: Nuts with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread -- Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών κατασκευασμένων από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα - Μέρος 2 Περικόχλια με καθορισμένες κατηγορίες ιδιοτήτων - Βήμα σπειρώματος και λεπτό μετρικό σπείρωμα*
ΕΛΟΤ EN 1092-1	*Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες*
ΕΛΟΤ EN ISO 3506-1	*Fasteners - Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners - Part 1: Bolts, screws and studs with specified grades and property classes -- Στερεωτικά - Μηχανικές ιδιότητες αντιδιαβρωτικών στερεωτικών από ανοξείδωτο χάλυβα - Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι με καθορισμένους βαθμούς και κατηγορίες ιδιοτήτων*

ΕΛΟΤ EN 10025-2 *Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών*

ΕΛΟΤ EN 12266-1 *Industrial valves - Testing of metallic valves - Part 1: Pressure tests, test procedures and acceptance criteria - Mandatory requirements -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Δοκιμές μεταλλικών βαλβίδων - Μέρος 1: Δοκιμές πίεσης, διαδικασίες δοκιμής και κριτήρια αποδοχής - Υποχρεωτικές απαιτήσεις.*

3 Όροι και ορισμοί

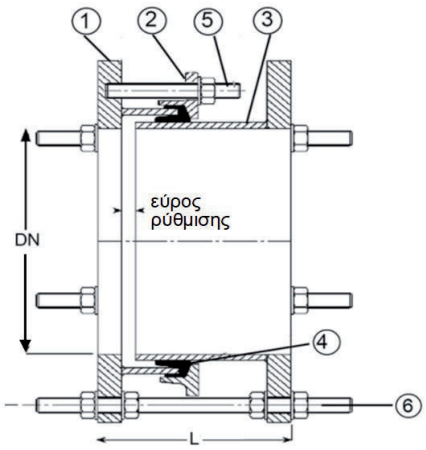
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Τυπική διαμόρφωση ρυθμιζόμενου τεμαχίου εξάρμωσης συσκευών

Τα τεμάχια εξάρμωσης αποτελούνται από δύο τμήματα σωλήνα με φλαντζωτά άκρα, των οποίων το εσωτερικό ολισθαίνει εντός του εξωτερικού.

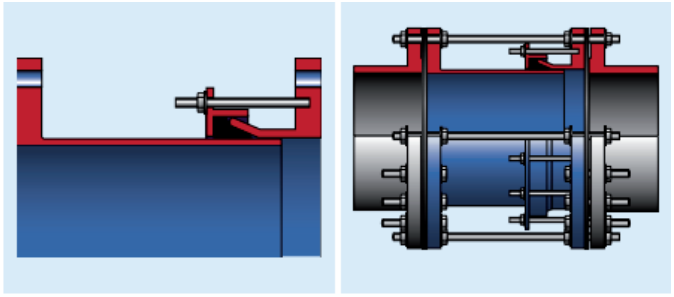
Η στεγανότητα επιτυγχάνεται μέσω ελαστικού δακτυλίου, ο οποίος εμφράζει το διάκενο μεταξύ του εξωτερικού τοιχώματος του εσωτερικού σωλήνα και του εσωτερικού τοιχώματος του εξωτερικού σωλήνα. Ο δακτύλιος συσφίγγεται και σταθεροποιείται μέσω κοχλιών διατεταγμένων περιμετρικά κατά γενέτειρα.

Το εύρος ρύθμισης είναι συνήθως της τάξης των 50 mm (2’’), επαρκές για τις συνήθεις εφαρμογές και τις επιτυγχανόμενες στην πράξη ανοχές.

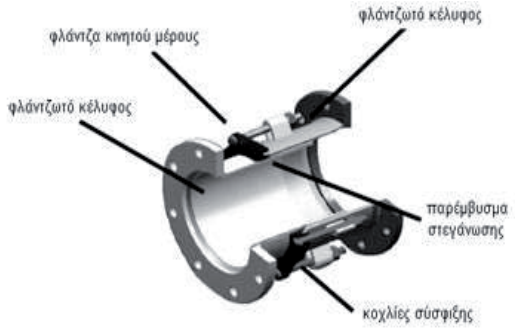


υπόμνημα	συνήθη υλικά κατασκευής
1. Φλάντζα (τυπική)	Χάλυβας S275JR
2. Δακτύλιος στυπιοθλίπτη	Χάλυβας S275JR
3. Σώμα	Χάλυβας S275JR
4. Στεγανοποιητικό	Ελαστικό EPDM
5. Κοχλίας, περικόχλιο και ροδέλα	Χάλυβας gr. 8.8, γαλβανισμένος, παθητικοποιημένος
6. Ντίζα, περικόχλιο και ροδέλα	Χάλυβας gr. 4.6, γαλβανισμένος, παθητικοποιημένος

Σχήμα 1 - Επί μέρους στοιχεία τεμαχίου εξάρμωσης συσκευών δικτύου



Σχήμα 2 - Ενδεικτικές λεπτομέρειες και συναρμολόγηση τεμαχίου εξάρμωσης



Σχήμα 3 - Στοιχεία τεμαχίου εξάρμωσης



Σχήμα 4 - Τυπικό τεμάχιο εξάρμωσης

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επιλογή του τύπου και των χαρακτηριστικών των τεμαχίων εξάρμωσης συσκευών αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης και βασίζεται στα υδραυλικά χαρακτηριστικά του δικτύου (καθορισμός ονομαστικής διαμέτρου και ονομαστικής πίεσης), τη θερμοκρασία και το είδος του κυκλοφορούντος ρευστού (καθορισμός υλικού κατασκευής σώματος και των απαιτήσεων για τον στεγανωτικό δακτύλιο και την εσωτερική προστασία του σώματος),

Βάσει των ανωτέρω απαιτήσεων της Μελέτης, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνική πρόταση για τις συσκευές που προτίθεται να εγκαταστήσει στο Έργο, με το ακόλουθο περιεχόμενο:

- Τεχνικό φυλλάδιο
- Κατασκευαστικό σχέδιο με εξωτερικές διαστάσεις και πλήρη πίνακα εξαρτημάτων
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό (όταν απαιτείται)
- Πλήρης τεχνική περιγραφή
- Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
- Βεβαίωση παροχής ανταλλακτικών και τεχνικής υποστήριξης για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια από το εργοστάσιο κατασκευής

4.2 Απαιτήσεις για τα τεμάχια εξάρμωσης συσκευών

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, οι συσκευές πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Οι συσκευές απαιτείται να είναι ονομαστικής πίεσης ίσης τουλάχιστον με την ονομαστική πίεση του δικτύου (PN) και να προέρχονται από κατασκευαστή με σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001 ή ισοδύναμο.

- Το σώμα του τεμαχίου (σωληνωτά μέρη) πρέπει να είναι από χάλυβα κατηγορίας S235JR κατά ΕΛΟΤ EN 10025-2 ή/και υψηλότερης αντοχής, ή από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) κατηγορίας EN-GJS-400-15 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563 (GGG40 κατά το παλιό DIN 1693).

- Οι κοχλίες πρέπει να είναι χαλύβδινοι, υψηλής αντοχής, επιψευδαργυρωμένοι (γαλβανισμένοι εν θερμώ) κατά ΕΛΤ EN 898-1 και ΕΛΟΤ EN 898-2 ή ανοξείδωτοι, κατά ΕΛΟΤ EN ISO 3506-1.

- Η προστατευτική στρώση (εσωτερική και εξωτερική) πρέπει να είναι εποξειδικής βάσης πάχους 120 μm ή συστήματος οργανικών κόνεων πάχους 80 μm.

- Ο δακτύλιος στεγάνωσης πρέπει να είναι τύπου καταλλήλου για τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του δικτύου, στο οποίο προβλέπεται να τοποθετηθεί το τεμάχιο εξάρμωσης (είδος ρευστού, θερμοκρασία).

- Οι συσκευές πρέπει να συνοδεύονται επίσης από πιστοποιητικό υδραυλικής δοκιμής του εργοστασίου παραγωγής σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12266-1

- Προκειμένου περί συσκευών προς εγκατάσταση σε δίκτυα ύδρευσης πρέπει να προσκομίζεται πιστοποιητικό καταλληλότητας για εφαρμογές πόσιμου νερού (potability certificate) από εξουσιοδοτημένο προς τούτο φορέα της Ε.Ε. (βλ. σχετικά στο Παράρτημα Β)

- Οι φλάντζες σύνδεσης της συσκευής με το δίκτυο πρέπει να είναι κατά το μετρικό σύστημα και να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2 .

5 Μέθοδος εγκατάστασης συσκευών

5.1 Μεταφορά και απόθεση τεμαχίων εξάρμωσης

Το βάρος των εξαρμωτικών μεγαλώνει γεωμετρικά με την αύξηση της διαμέτρου των σωληνώσεων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ένα τυπικό τεμάχιο εξάρμωσης DN 350 mm / PN 10 at ζυγίζει περίπου 60 kg), ενώ ένα τεμάχιο εξάρμωσης DN 1200 mm / PN 16 at φθάνει τα 600 kg. Μπορεί δηλαδή να είναι βαριά αντικείμενα που απαιτούν ανυψωτικό εξοπλισμό για τον χειρισμό τους.

Η ανάρτηση πρέπει να γίνεται με επίπεδους ιμάντες ή άγκιστρα πρόσδεσης άκρων και απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων ή αλυσίδων, που μπορούν να προκαλέσουν φθορές στις προστατευτικές επιστρώσεις.

Οι συσκευές πρέπει να στοιβάζονται επί ξύλινων υποθεμάτων, σε χώρους προστατευμένους από την υγρασία, τους εργοταξιακούς ρύπους και τις καιρικές συνθήκες.

5.2 Εργασίες σύνδεσης των συσκευών

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών έχει σε γενικές γραμμές ως εξής:

- Επιμελής καθαρισμός των επιφανειών των φλαντζών αναμονής του δικτύου στις οποίες τοποθετείται η συσκευή.

- Έλεγχος συμβατότητας των φλαντζών αναμονής (του δικτύου) και των φλαντζών της συσκευής.

- Έλεγχος του διάκενου μεταξύ των φλαντζών του δικτύου και σύγκρισή του με το μέγεθος και το εύρος ρυθμίσεων της συσκευής.

- Χαλάρωση των κοχλιών σταθεροποίησης του κινητού μέρους, χωρίς όμως την πλήρη αποσυναρμολόγηση των δύο μερών της συσκευής, και σύμπηξης των δύο μερών στο μέγιστο (τηλεσκοπική κίνηση).

- Τοποθέτηση της συσκευής μεταξύ των φλαντζών αναμονής της σωλήνωσης, τοποθέτηση των δακτυλίων στεγάνωσης των φλαντζών (τσιμούχες), επέκταση της συσκευής ώστε να καλυφθεί το διάκενο και διαδοχική σύσφιξη των κοχλιών των φλαντζών (εναλλάξ).

- Σύσφιξη των κοχλιών σταθεροποίησης του στεγανωτικού δακτυλίου υποχρεωτικά, με χρήση δυναμόκλειδου με εφαρμογή της ροπής που συνιστά ο κατασκευαστής.



Σχήμα 5 – Διαδικασία τοποθέτησης τεμαχίων εξάρμωσης

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

- Έλεγχος των Δελτίων Αποστολής για τη διαπίστωση ότι έχουν εγκατασταθεί οι συσκευές που έχουν εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.
- Έλεγχος της πληρότητας του τεχνικού φακέλου του κάθε τύπου τεμαχίων εξάρμωσης και των πιστοποιητικών καταλληλότητας για δίκτυα πόσιμου νερού (όταν προβλέπεται).
- Η εγκατάσταση της συσκευής θεωρείται ολοκληρωμένη μετά την επιτυχή εκτέλεση της προβλεπόμενης γενικής υδραυλικής δοκιμής του δικτύου.
- Σε περίπτωση εμφάνισης διαρροών επιβάλλεται να ελέγχονται οι συσφίξεις και πρέπει να αντικαθίστανται από τον Ανάδοχο, εάν το κρίνει απαραίτητο η Αρμόδια Αρχή, οι δακτύλιοι στεγάνωσης των φλαντζών ή το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης της συσκευής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα τεμάχια εξάρμωσης συσκευών (προμήθεια και εγκατάσταση) επιμετρώνται σύμφωνα με την ονομαστική διάμετρο (DN), την ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN) και το υλικό κατασκευής του σώματος.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης των συσκευών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των τεμαχίων εξάρμωσης, των δακτυλίων στεγανοποίησης (gaskets), των κοχλιών και των περικοχλίων (εξαρτήματα υψηλής αντοχής, γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα).
- Οι πλάγιες μεταφορές, η αποθήκευση και η φύλαξή τους στο εργοτάξιο.
- Η αντικατάσταση των παρεμβυσμάτων στεγάνωσης στην περίπτωση διαπίστωσης διαρροών κατά την υδραυλική δοκιμή (μη οφειλομένων σε συσφίξεις).
- Η δαπάνη αποκατάστασης εκδορών και φθορών της προστατευτικής επίστρωσης των συσκευών (εάν προκύψουν) σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών αναφέρονται τα εξής:

- Οι συνήθειες των οικοδομικών εργασιών.
- Διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης βαρέων αντικειμένων με χρήση γερανού.
- Εκτέλεση εργασιών υπό συνθήκες στενότητας χώρου (εντός ορύγματος ή φρεατίων).

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται τα εξής:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένψν Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό

Β.1 Γενικά

Όταν προϊόντα όπως σωλήνες ή εξαρτήματα (π.χ. βαλβίδες) που κατασκευάζονται από ακατάλληλα υλικά έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό, ακατάλληλες ουσίες που δημιουργούνται μπορούν να εκπλυθούν στο πόσιμο νερό ή τα υλικά μπορεί να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη μικροβίων. Ως αποτέλεσμα, αυτά τα υλικά ενδέχεται να ενέχουν σημαντικό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα γεύσης και οσμής (οργανοληπτικά) και μπορεί ακόμη και να επηρεάσουν το υδάτινο περιβάλλον εάν τα κατάλοιπά τους δεν απομακρυνθούν κατά την επεξεργασία λυμάτων.

Η Οδηγία για το Πόσιμο Νερό (98/83 / ΕΚ) (DWD) αναγνωρίζει την ανάγκη ρύθμισης της χρήσης υλικών που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό. Το άρθρο 10 απαιτεί από τα κράτη μέλη (MSs) να διασφαλίζουν ότι δεν παραμένουν τέτοιες ουσίες στο πόσιμο νερό σε συγκεντρώσεις επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, δεν ορίζει πώς πρέπει να επιτευχθεί αυτό.

DWD Άρθρο 10 - Εξασφάλιση της ποιότητας, της επεξεργασίας, του εξοπλισμού και των υλικών

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε ουσία ή κάθε υλικό νέων εγκαταστάσεων που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ή τη διανομή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και οι προσμίξεις που προέρχονται από αυτές τις ουσίες ή υλικά νέων εγκαταστάσεων δεν παραμένουν στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται για τους σκοπούς της χρήσης τους και δεν υποβαθμίζουν, άμεσα ή έμμεσα, την προστασία της ανθρώπινης υγείας, όπως προβλέπεται στην παρούσα οδηγία, τα ερμηνευτικά έγγραφα και τις τεχνικές προδιαγραφές, δυνάμει του άρθρου 3 και του άρθρου 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών , πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

Η Οδηγία 98/83/ΕΚ αναδιατυπώθηκε με την Οδηγία 2020/2184/ΕΕ της 16ης Δεκεμβρίου 2020 η οποία προβλέπει τη σταδιακή κατάργηση της Οδηγίας 98/83/ΕΚ από τις 13 Ιανουαρίου 2023.

Β.2 Ευρωπαϊκή πρακτική στην εφαρμογή του άρθρου 10 της DWD

Αναφέρονται πληροφοριακά τα εξής:

Στις Ευρωπαϊκές χώρες αρμόδια σχήματα ελέγχου/πιστοποίησης σύμφωνα με το άρθρο 10 της DWD είναι οι ακόλουθοι:

Αυστρία:	OVGW, εθελοντικό σχήμα
Βέλγιο :	BELGAQUA και Hydrocheck
Τσεχία:	ITC, Czech National Standards (CNS), υποχρεωτικότητα
Δανία:	ETA, GDV, υποχρεωτικότητα
Φινλανδία:	VTT - έγκριση τύπου από το Υπουργείο Περιβάλλοντος
Γαλλία:	ACS, CLP, CAS, υποχρεωτικότητα
Γερμανία:	DVGW, εθελοντικό σχήμα
Ουγγαρία:	NIEH, υποχρεωτικότητα
Ιταλία:	Υπουργείο Υγείας ,υποχρεωτικότητα
Κάτω Χώρες:	Υποχρεωτικότητα

Πολωνία:	PZH, υποχρεωτικότητα
Πορτογαλία:	Epal και INSA
Ρουμανία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβακία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβενία:	NIPH, RS, εθελοντικό σχήμα
Ισπανία:	MSC, εθελοντικό σχήμα
Σουηδία:,	Sitac and Swedcert
Ηνωμένο Βασίλειο:	WRAS, εθελοντικό σχήμα, DWI Reg31
Νορβηγία:	NIPH
Ελβετία:	SVGW

Το Η.Β έχει εκδώσει σχετικό Πρότυπο. Το BS 6920:2014 είναι Βρετανικό Πρότυπο αποτελούμενο από τέσσερα μέρη, το οποίο ενημερώθηκε για τελευταία φορά το 2014, με τίτλο "Καταλληλότητα μη μεταλλικών υλικών και προϊόντων για χρήση σε επαφή με νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση όσον αφορά την επίδρασή τους στην ποιότητα του νερού".

Κατά το Πρότυπο αυτό όλα τα μη μεταλλικά υλικά που έρχονται σε επαφή με νερό που προορίζεται για οικιακή χρήση ή παραγωγή τροφίμων οφείλουν στο Η.Β. να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου αυτού, το οποίο καθορίζει διάφορες μεθόδους δοκιμής που αξιολογούν τα μη μεταλλικά υλικά ως προς τα εξής:

- εάν προσδίδουν οσμή ή γεύση στο νερό
- εάν προκαλούν αλλαγή στην εμφάνιση (χρώμα ή θολότητα)
- εάν συντελούν στην αύξηση του μικροβιακού φορτίου
- εάν παράγουν ουσίες απόπλυσης επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία
- εάν εκλύουν τοξικά μέταλλα

Η CEN έχει δημοσιεύσει σειρά προτύπων που αφορούν το πόσιμο νερό τα οποία έχει καταρτίσει η Τεχνική Επιτροπή CEN/TC164.

Το WRAS (Water Regulations Advisory Scheme), το Βρετανικό συμβουλευτικό σχήμα κανονισμών για το νερό, υποστηρίζει τις εταιρείες ύδρευσης στο ρόλο τους να παρέχουν ασφαλείς, και αξιόπιστες υπηρεσίες ύδρευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο. Το WRAS έχει προωθήσει σειρά κανονισμών για τα εξαρτήματα των δικτύων ύδρευσης, βάσει των οποίων εκδίδονται τα πιστοποιητικά ποσιμότητας (potability certificates).

Τα κράτη μέλη της ΕΕ (MSs) αξιολογούν τις ουσίες και τα υλικά με διαφορετικές προσεγγίσεις που αναλύονται διεξοδικά στο σχέδιο τελικής έκθεσης: "Υποστήριξη της εφαρμογής και της περαιτέρω ανάπτυξης της οδηγίας για το πόσιμο νερό (98/83/ΕΚ) - Μελέτη για τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό" (ΠΗΓΗ [1]). Οι αξιολογήσεις γίνονται γενικώς αποδεκτές μεταξύ των χωρών.

Περισσότερες πληροφορίες στον σύνδεσμο:

https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/water/drinking-water/distributing-drinking-water/evaluation-criteria-guidelines#textpart-1

Ωστόσο, υπάρχει εθελοντική συνεργασία μεταξύ ορισμένων κρατών μελών για την αντιμετώπιση αυτών των διαφορών. Ειδικότερα, υπάρχει εθελοντική πρωτοβουλία των αρμόδιων αρχών στη Γερμανία, τις Κάτω Χώρες, τη Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο (αργότερα προσχώρησε και η Δανία) να συνεργαστούν για την εναρμόνιση των δοκιμών για την υγιεινή καταλληλότητα των προϊόντων που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό μέσω κοινών πρακτικών. Αυτό είναι γνωστό ως πρωτοβουλία 4MS και λειτουργεί από το 2007. Ο στόχος του 4MS είναι να υιοθετήσει μεταξύ των χωρών κοινές ή άμεσα συγκρίσιμες πρακτικές για:

- Την αποδοχή των συστατικών που χρησιμοποιούνται σε υλικά που έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό

- Την δοκιμή των υλικών
- Την χρήση κοινών μεθόδων δοκιμής και ο καθορισμός επιπέδων αποδοχής
- Την προδιαγραφή των δοκιμών που πρέπει να εφαρμόζονται στα προϊόντα
- Τον έλεγχο εργοστασιακής παραγωγής εργοστασίων και τον καθορισμό των σχετικών εξελεγκτικών απαιτήσεων
- Την αξιολόγηση των δυνατοτήτων των φορέων πιστοποίησης και δοκιμών

Το τελευταίο σχέδιο (draft) του κανονιστικού πλαισίου που επεξεργάζεται το 4MSI δημοσιοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2020 .

Β.3 Η Ελληνική κανονιστική προσέγγιση

Β.3.1 Γενικό πλαίσιο

Με την Κοινή Υ.Α. Γ1(δ)/ ΓΠ οικ.67322/2017 (Β΄ 3282) «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)», ενσωματώνονται στο εθνικό νομοθετικό πλαίσιο οι διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ όπως τροποποιήθηκαν από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 με την οποία αναθεωρήθηκαν τα Παραρτήματα ΙΙ και ΙΙΙ της Οδηγίας 98/83/ΕΚ, που ορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις για τα προγράμματα παρακολούθησης για όλα τα ύδατα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, καθώς και τις προδιαγραφές για τη μέθοδο ανάλυσης των διαφόρων παραμέτρων.

Ταυτόχρονα καθορίζονται οι χημικές, φυσικές και μικροβιολογικές παράμετροι παρακολούθησης της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης καθώς και οι αντίστοιχες ανώτατες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις τους (οι παραμετρικές τους τιμές) και αναδιατυπώνεται η ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (Β΄ 892) σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως αυτή ισχύει, με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή/και μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης μέσω της εξασφάλισης ότι είναι υγιεινό και καθαρό.

Β.3.2 Εξοπλισμοί (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων

Β.3.2.1 Προδιαγραφές και απαιτήσεις

Οι προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων καθορίζονται στην ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20).

Σύμφωνα με την ΚΥΑ αυτή:

(α) Εξοπλισμοί που κατασκευάζονται σύμφωνα με εθνικά, ευρωπαϊκά ή διεθνή πρότυπα, ή ανταποκρίνονται σε τεχνικές απαιτήσεις διεθνώς αναγνωρισμένων σχημάτων πιστοποίησης, κυκλοφορούν νόμιμα και στην ελληνική αγορά με την προϋπόθεση ότι: - δηλώνουν εμφανώς στη συσκευασία ή στα συνοδευτικά έγγραφα αυτών τις χαρακτηριστικές επιδόσεις που επικαλούνται και ικανοποιούν. - είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλο εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης στην ελληνική γλώσσα.

(β) "Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης": είναι ανεξάρτητος οργανισμός διαπιστευμένος στο πεδίο της παρούσας απόφασης που εκτελεί δραστηριότητες αξιολόγησης της συμμόρφωσης κατά την έννοια του Κανονισμού 765/2008/ΕΚ.

(γ) "Υπεύθυνη Δήλωση": δήλωση που εκδίδει ο κατασκευαστής με την οποία βεβαιώνεται η συμμόρφωση του εξοπλισμού με τις απαιτήσεις της παρούσας απόφασης και τη σχετική νομοθεσία.

(δ) "Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης": έγγραφο που εκδίδει Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης, διαπιστευμένος από Εθνικό Φορέα Διαπίστευσης που λειτουργεί στα πλαίσια των υποχρεώσεων του Κανονισμού (ΕΕ) 765/2008, με το οποίο βεβαιώνεται η ικανοποίηση των τεχνικών απαιτήσεων της παρούσας απόφασης για τη συμμόρφωση του εξοπλισμού του και για τη δυνατότητα αναγραφής των σχετικών επιδόσεων αυτού.

(ε) "Αρχή Εποπτείας Αγοράς": η αρμόδια υπηρεσία της Γενικής Γραμμ. Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων.

Ο κατασκευαστής των εξοπλισμών υποχρεούται πριν τη διάθεση των προϊόντων του στην αγορά να καταρτίσει «Υπεύθυνη Δήλωση» σύμφωνα με το υπόδειγμα του Παραρτήματος ΙΙΙ της ΚΥΑ, η οποία συνοδεύει κάθε τύπο και είδος εξοπλισμού και η οποία βρίσκεται πάντα στη διάθεση των αρμόδιων ελεγκτικών αρχών.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση βεβαιώνεται ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των διατάξεων της ΚΥΑ και ενδεχομένως:

- της αντίστοιχης εθνικής ή ευρωπαϊκής νομοθεσίας (πχ οδηγίας ΕΕ), όταν εμπίπτει ο εξοπλισμός στο πεδίο αυτών, καθώς και η υποχρέωση επίθεσης Σήμανσης CE (LVD, κ.ά.),
- των άλλων ειδικότερων κανονισμών που μπορεί να αφορούν τις ομάδες υλικών που συνθέτουν τον εξοπλισμό και έρχονται σε επαφή με το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης των εσωτερικών δικτύων,
- των Προτύπων που έχουν επιλεγεί από τον κατασκευαστή ή και χρησιμοποιηθεί για τη συμμόρφωση των εξοπλισμών,
- των επιπλέον ειδικών σκοπών που ενδεχομένως να εξυπηρετεί ο εξοπλισμός.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση αναφέρονται αναλυτικά η ταυτότητα του κατασκευαστή, τα στοιχεία επικοινωνίας, οι διαδικασίες για την ιχνηλασιμότητα των εξοπλισμών, ο φορέας ή οι φορείς που έχει/ουν παρέμβει στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης του εξοπλισμού.

Β.3.2.2 Εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης

Ο εξοπλισμός που προορίζεται να διασυνδεθεί στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων που παρέχουν νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, πρέπει να συνοδεύεται από εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης που θα περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Την ταυτότητα του κατασκευαστή (νομική μορφή εταιρείας), τη διακριτική επωνυμία του τύπου του εξοπλισμού, τα στοιχεία επικοινωνίας του υπευθύνου της εταιρείας.
- Σχεδιάγραμμα τοποθέτησης και σύνδεσης, με αναγραφή των κατάλληλων πληροφοριών.
- Τα όρια λειτουργίας του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των βασικών παραμέτρων του προς επεξεργασία νερού, ανάλογα με το είδος της επεξεργασίας.
- Τον ρυθμό ροής, την θερμοκρασία και τις μέγιστες και ελάχιστες πιέσεις.
- Οδηγίες εκκίνησης, συντήρησης και θέσης σε λειτουργία μετά από παρατεταμένες περιόδους διακοπής της λειτουργίας.
- Οδηγίες για την απαραίτητη συντήρηση, την συχνότητα αλλαγής αναλώσιμων στοιχείων και τον τρόπο εκτέλεσης τους.
- Τον τρόπο καθαρισμού και περιοδικής απολύμανσης.
- Αναφορά κάθε στοιχείου, το οποίο εάν δεν ληφθεί υπόψη με τη δέουσα σημασία από τον καταναλωτή ή το άτομο που κάνει την εγκατάσταση, μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο στην υγεία του καταναλωτή ή βλάβη του εξοπλισμού.

Β.3.3 Ισχύοντα σχετικά Πρότυπα

Εγκατάσταση, λειτουργία, επισκευή και αντικατάσταση εξοπλισμών

ΕΛΟΤ EN 806-1	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 1: General -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ EN 806-2	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 2: Design -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 2: Σχεδιασμός*
ΕΛΟΤ EN 806-3	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 3: Pipe sizing - Simplified method -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 3: Υπολογισμοί εσωτερικών διαμέτρων - Απλοποιημένη μέθοδος*
ΕΛΟΤ EN 806-4	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 4: Installation -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 4: Εγκατάσταση*
ΕΛΟΤ EN 806-5	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 5: Operation and maintenance -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 5: Λειτουργία και συντήρηση*

Οργανικά υλικά

ΕΛΟΤ EN 1420	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Determination of odour and flavour assessment of water in piping systems -- Επίδραση οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Προσδιορισμός της οσμής και γεύσης του νερού σε συστήματα σωληνώσεων*
EN 13052-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Organic materials - Determination of colour and turbidity of water in piping systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανικά υλικά - Προσδιορισμός του χρώματος και της θολότητας του νερού στα συστήματα σωληνώσεων - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 14395-1	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Organoleptic assessment of water in storage systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανοληπτική αξιολόγηση του νερού σε συστήματα αποθήκευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 1622	*Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN) -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός του κατωφλίου οσμής (TON) και του κατωφλίου γεύσης (TFN)*
ΕΛΟΤ EN ISO 7887	*Water quality - Examination and determination of colour -- Ποιότητα νερού - Εξέταση και προσδιορισμός χρώματος*
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-1	*Water quality - Determination of turbidity - Part 1: Quantitative methods -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 1: Ποσοτικές μέθοδοι*
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-2	*Water quality - Determination of turbidity - Part 2: Semi-quantitative methods for the assessment of transparency of waters -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 2: Ημι-ποσοτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση της διαφάνειας των υδάτων*

EN 12873-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 1: Test method for factory-made products made from or incorporating organic or glassy (porcelain/vitreous enamel) materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για βιομηχανικά προϊόντα που κατασκευάζονται από χρυσό ενσωματώνοντας οργανικά ή υαλώδη υλικά (πορσελάνη / σμάλτο)*
ΕΛΟΤ EN 12873-2	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 2: Test method for non-metallic and non-cementitious site-applied materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για μη μεταλλικά και μη τσιμεντοειδή υλικά επιτόπιας εφαρμογής*
ΕΛΟΤ EN 16421	*Influence of materials on water for human consumption - Enhancement of microbial growth (EMG) -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ενίσχυση της μικροβιακής ανάπτυξης (EMG)*
ΕΛΟΤ EN 1484	*Water analysis - Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC) -- Ανάλυση νερού - Κατευθυντήρες γραμμές για τον προσδιορισμό του ολικού οργανικού άνθρακα (TOC) και του διαλυμένου οργανικού άνθρακα (DOC)*
ΕΛΟΤ EN 15768	*Influence of materials on water intended for human consumption - GC-MS identification of water leachable organic substances -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ταυτοποίηση GC-MS των εκπλυόμενων οργανικών ουσιών*

Πλήρης σειρά των προτύπων της CEN/TC 164 μπορεί να αναζητηθεί στην ιστοσελίδα της CEN/TC 164 “Water supply” (ΠΗΓΗ [2]).

Β.4 Πηγές

[1] *Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water.*

[2] *Ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης* https://www.cencenelec.eu/european-standardization/.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1, *Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001, *Quality management systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις*

[3] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[4] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[5] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[6] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[7] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] Οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της 3ης Νοεμβρίου 1998, *σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[10] Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water

[11] ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20) *Προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που παρέχεται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων.*

[12] Κανονισμός (ΕΚ) υπ’ αρ. 1935/2004, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα και με την κατάργηση των οδηγιών 80/590/ΕΟΚ και 89/109/ΕΟΚ.*

2021-10-08 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Προειδοποιητικές διατάξεις για υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις - Ταινίες και πλέγματα

Warning tape and meshes for underground utilities

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 εγκρίθηκε την 2021-10-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή .....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές .....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις .....

4.1 Γενικά .....

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα μέσα προειδοποίησης .....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών .....

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών .....

5.2 Τοποθέτηση των μέσων οπτικής προειδοποίησης .....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....

7 Τρόπος επιμέτρησης .....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος .....

Βιβλιογραφία .....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Προειδοποιητικές διατάξεις για υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις - Ταινίες και πλέγματα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις διατάξεις οπτικής προειδοποίησης της ύπαρξης υπόγειων καλωδίων και σωληνώσεων κατά την διάνοιξη σκαμμάτων και γενικότερα κατά την διάρκεια εκτέλεσης εκσκαφών, προκειμένου να αποφεύγεται η πρόκληση φθορών στα υπόγεια δίκτυα.

Η παρούσα ισχύει για δύο τύπους οπτικών προειδοποιητικών διατάξεων τον τύπο 1 και τον τύπο 2 και περιλαμβάνει τις μηχανικές και λειτουργικές απαιτήσεις αυτών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 175	*Plastics - Methods of test for the determination of the effects of immersion in liquid chemicals - - Πλαστικά - Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό των αποτελεσμάτων μετά από εμβάπτιση σε χημικά υγρά*
ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	*Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles -- Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 1: Γενικές αρχές*
ΕΛΟΤ EN ISO 846	*Plastics - Evaluation of the action of microorganisms -- Πλαστικά - Αξιολόγηση της δράσης μικροοργανισμών*
ΕΛΟΤ EN ISO 4892-1	*Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 1: General guidance -- Πλαστικά - Μέθοδοι έκθεσης σε εργαστηριακές πηγές φωτός - Μέρος 1: Γενικός οδηγός*
ΕΛΟΤ EN 12613	*Plastics warning devices for underground cables and pipelines with visual characteristics -- Πλαστικές προειδοποιητικές διατάξεις για υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις με οπτικά χαρακτηριστικά*

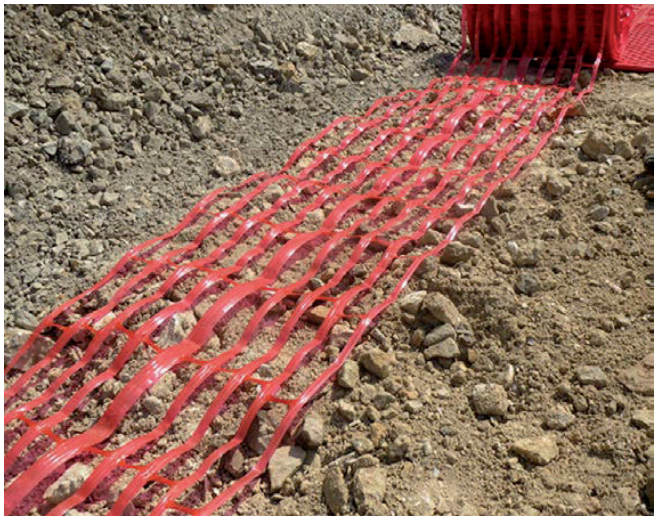
3 Όροι και ορισμοί

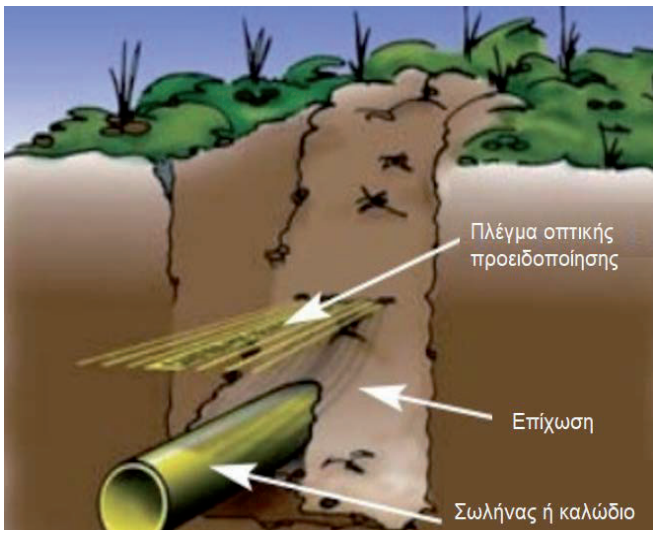
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Διατάξεις οπτικής προειδοποίησης για την ύπαρξη υπογείων δικτύων

Πρόκειται για ταινίες και πλέγματα από πλαστικά υλικά που τοποθετούνται στα σκάμματα διέλευσης υπογείων δικτύων ΟΚΩ, επάνω από τα καλώδια και τις σωληνώσεις υπό πίεση ή ελεύθερης ροής, για την έγκαιρη οπτική προειδοποίηση των συνεργείων εκτέλεσης εκσκαφών, είτε αυτές εκτελούνται με μηχανικά μέσα, είτε χειρωνακτικά, ή με συνδυασμό των δύο.

Οι διατάξεις αυτές υποδεικνύουν την παρουσία των υπόγειων σωληνώσεων και καλωδίων κατά την διάνοιξη σκαμμάτων και γενικότερα κατά την διάρκεια μιας εκσκαφής.







Εικόνες 1 έως 3 - Τύποι και εφαρμογή μέσων οπτικής προειδοποίησης για διέλευση υπογείου δικτύου

3.2 Τύποι μέσων οπτικής προειδοποίησης για διέλευση υπογείου δικτύου

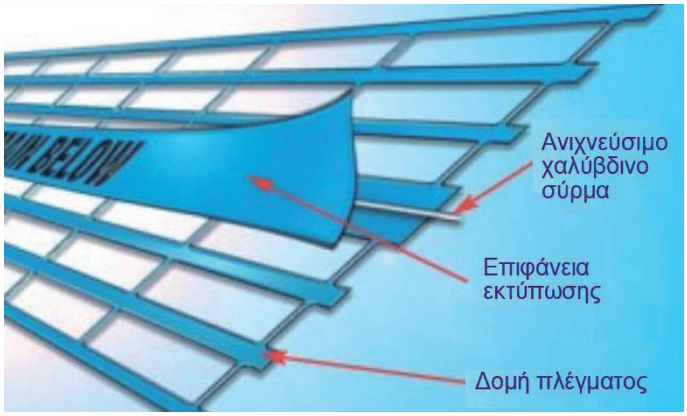
Τα μέσα αυτά διακρίνονται (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12613) σε δύο κατηγορίες:

- Τύπου 1: Ταινίες από συνθετικό (πλαστικό) υλικό
- Τύπου 2 : Πλέγματα από συνθετικό (πλαστικό) υλικό

Διακρίνονται επίσης σε ανιχνεύσιμα και μη ανιχνεύσιμα με ηλεκτρονικούς ανιχνευτές.

Τα ανιχνεύσιμα φέρουν μεταλλική ταινία ή σύρμα που μπορεί να εντοπιστεί από τους ανιχνευτές και τοποθετούνται συνήθως επάνω από σωληνώσεις πλαστικές ή από άοπλο σκυρόδεμα.

Τα μη ανιχνεύσιμα τοποθετούνται επάνω από μεταλλικές σωληνώσεις και καλώδια, τα οποία, ούτως ή άλλως εντοπίζονται από τους ανιχνευτές.

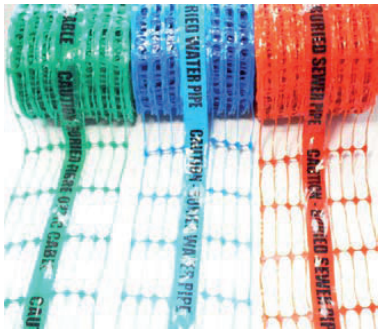


Εικόνα 4 - Ενδεικτικός τύπος εντοπιζόμενου πλέγματος

3.3 Κωδικοποίηση χρωμάτων διατάξεων οπτικής προειδοποίησης ύπαρξης υπογείων δικτύων

Στις χώρες της Ε.Ε. έχει επικρατήσει η ακόλουθη χρωματική διάκριση:

- Κόκκινο: ηλεκτρικό καλώδιο (ισχύος)
- Κίτρινο: αγωγός φυσικού αερίου
- Πράσινο: τηλεπικοινωνιακό καλώδιο. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται το πορτοκαλί χρώμα.
- Μπλε: αγωγός ύδρευσης
- Καφέ: αγωγός αποχέτευσης





Εικόνες 5 και 6 - Κωδικοποίηση χρωμάτων προειδοποιητικών μέσων

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι ταινίες και τα πλέγματα παράγονται κατά κανόνα από πολυαιθυλένιο (PE) ή πολυπροπυλένιο (PP). Χρησιμοποιείται συνήθως πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE), το οποίο χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη επιμήκυνση θραύσης.

Δοθέντος οι ταινίες και τα πλέγματα οπτικής προειδοποίησης για την ύπαρξη υπογείων δικτύων ΟΚΩ πρέπει να έχουν διάρκεια ζωής ίση τουλάχιστον με τα δίκτυα τα οποία επισημαίνουν, πρέπει να πληρούν τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται στο μη εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12613 και συγκεκριμένα:

- να είναι ανθεκτικά σε ευρεία διακύμανση του pH του υλικού πλήρωσης των ορυγμάτων (ελέγχεται με δοκιμή εμβάπτισης σε θειούχο αμμώνιο, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 175, η οποία προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12613).

- να είναι ανθεκτικά στη βιοαποσύνθεση από τη δράση μικροοργανισμών (ελέγχεται με δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 846, όταν το υλικό κατασκευής των προϊόντων αυτών δεν είναι PE ή PP, η οποία προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12613).

- να είναι γνωστό αν μπορούν ή όχι να παραμένουν εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία (υπεριώδεις ακτίνες) κατά την αποθήκευσή τους στο εργοτάξιο μέχρι την τοποθέτησή τους (ελέγχεται με δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4892-1, η οποία προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12613)

- να διαθέτουν οι μεν ταινίες διαμήκη εφελκυστική αντοχή τουλάχιστον 200 N, τα δε πλέγματα τουλάχιστον 300 N (ελέγχεται με δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 527-1, η οποία προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12613)

- να είναι ανθεκτικές οι εκτυπώσεις που φέρουν για την πληροφόρηση σχετικά με το είδος του υποκείμενου δικτύου (ελέγχεται με δοκιμή εμβάπτισης σε θειούχο αμμώνιο, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 175, η οποία προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12613).

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο για τα προϊόντα οπτικής προειδοποίησης που προτίθεται να τοποθετήσει στα ορύγματα υποδοχής υπογείων δικτύων. Ο τεχνικός φάκελος θα περιλαμβάνει το Φύλλο Δεδομένων για τις ταινίες και τα πλέγματα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12613 στο οποίο αναφέρονται τα χαρακτηριστικά που αναγράφονται παραπάνω και η έκθεση δοκιμών, προκειμένου να διαπιστωθεί ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της μελέτης και του οικείου προτύπου.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα μέσα προειδοποίησης

Η απόχρωση του μέσου και οι αναγραφές στην άνω επιφάνειά του και τα λοιπά χαρακτηριστικά του, εφ' όσον διαφοροποιούνται από τις προβλέψεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, πρέπει να καθορίζονται από την Αρμόδια Αρχή ή/και τη Μελέτη του Έργου.

Τα συνήθως απαιτούμενα πλάτη των μέσων οπτικής προειδοποίησης από τους ΟΚΩ είναι τα ακόλουθα:

- 25 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων διαμέτρου έως 0,60 m.
- 40 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων διαμέτρου από 0,60 m έως 1,20 m.
- 50 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων με διάμετρο άνω των 1,20 m.
- για τους αγωγούς ύδρευσης το πλάτος τουλάχιστον 40 ± 2 cm.

Τα άκρα των μέσων πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένα και παράλληλα μεταξύ τους.

Το ελάχιστο πλάτος των νημάτων που συνθέτουν τους βρόχους πρέπει να είναι 2 mm για βρόχους περιμέτρου μεγαλύτερης των 160 mm, και 1 mm για βρόχους μικρότερης περιμέτρου.

Το πάχος των ταινιών πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 μm (μικρά). Συνιστάται πάντως να είναι 100 μm (βλέπε [5]).

Τα πλέγματα πρέπει να φέρουν με συνεχή ζώνη στο κέντρο τους, πλάτους 7 ± 1 cm, για την αναγραφή του ΟΚΩ και του είδους του δικτύου (λυμάτων, ομβρίων, ύδρευσης, ηλεκτροδότησης κλπ), με γραμματοσειρά ευανάγνωστη, με ύψος χαρακτήρων 4 cm, πλάτος 2,50 cm και πάχος κορμού στοιχείων 1 cm.

Οι αναγραφές πρέπει να είναι ανεξίτηλες και να υπόκεινται επιτυχώς σε δοκιμή επικόλλησης - αποκόλλησης κολλητικής ταινίας χωρίς να αλλοιώνονται.

Το μήκος των ρολών πρέπει να είναι τουλάχιστον 250 m (στο μήκος αυτό αντιστοιχεί βάρος ≈10 kg).

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Κατά τη μεταφορά, φόρτωση και αποθήκευση, τα μέσα οπτικής προειδοποίησης (πλαστικές ταινίες και πλέγματα) πρέπει να στηρίζονται έτσι ώστε να αποφεύγεται η παραμόρφωσή και ο τραυματισμός τους από αιχμηρά αντικείμενα.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση πρέπει να γίνονται με προσοχή για την αποφυγή κακώσεων και, ανάλογα με το βάρος των ρολών, με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή με ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση, τα άκρα τους πρέπει να καλύπτονται με λάστιχο για να μην καταστρέφονται οι ταινίες.

Τα μέσα οπτικής προειδοποίησης πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους στην εργοστασιακή συσκευασία τους και όταν από τα συνοδευτικά τους έγγραφα δεν προκύπτει ότι είναι ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία πρέπει να προστατεύονται από άμεση έκθεση στο ηλιακό φως.

5.2 Τοποθέτηση των μέσων οπτικής προειδοποίησης

Μετά την τοποθέτηση του αγωγού ή καλωδίου και την επίχωση του κατά ≈ 30 cm πάνω από τη στέψη του με τα προβλεπόμενα κατά περίπτωση υλικά, το προς τοποθέτηση μέσο οπτικής προειδοποίησης μπορεί να εκτυλίσσεται χειρωνακτικά ή με μηχανικά μέσα (π.χ. με την προσαρμογή στροφείου στον κουβά μιας τσάπας) επί της επίχωσης και κατά μήκος του ορύγματος.

Το μέσον επισήμανσης πρέπει να διατάσσεται προσεκτικά στο μέσο του πλάτους του ορύγματος με την ένδειξη [φορέας του έργου] _ ΔΙΚΤΥΟ [ύδρευσης, αποχέτευσης, ομβρίων, αερίου κλπ] προς τα επάνω ώστε να είναι αναγνώσιμη από το χείλος της τάφρου και στη συνέχεια να επιχώνεται κατά διαστήματα με λίγη άμμο για να παραμείνει στη θέση του κατά τη συνέχιση της επίχωσης.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να διασφαλίζεται επαρκές βάθος τοποθέτησης των μέσων οπτικής προειδοποίησης, τουλάχιστον ίσο με το συνολικό πάχος οδοστρωσίας και ασφαλτικών, ώστε να μην θίγεται το μέσον προειδοποίησης κατά την εκτέλεση εργασιών επισκευής του οδοστρώματος.

Οι ματίσεις των μέσων πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής του, ώστε να εξασφαλίζεται η εφελκυστική τους αντοχή και η συνέχειά τους.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Το τοποθετούμενο μέσον οπτικής προειδοποίησης πρέπει οπωσδήποτε να ελέγχεται πριν από την επικάλυψή του με τα υλικά επίχωσης του υπογείου δικτύου.

Το προϊόν πρέπει να ελέγχεται ως προς το χρώμα, το πλάτος και την τάνυση ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τηρηθεί τα προβλεπόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αλλά και ότι έχει τοποθετηθεί το προϊόν που έχει εγκρίνει η Αρμόδια Αρχή. Προς τούτο πρέπει να ελέγχονται τα συνοδευτικά έγγραφα του προϊόντος, βλ. παράγραφο 4.1 και τα δελτία αποστολής του.

Εάν διαπιστωθούν φθορές ή ελλιπής τάνυση, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση αποκατάστασής τους με επανατοποθέτηση ή μάτιση στο απαιτούμενο μήκος επάλληλου μέσου του αυτού τύπου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα (m) ταινιών και πλεγμάτων σήμανσης, ανάλογα με τον τύπο αυτών

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των μέσων οπτικής προειδοποίησης.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Σημείωση: Στον Κανονισμό Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών (ΦΕΚ 1746Β / 19.05.2017) οι ταινίες σήμανσης εμπεριέχονται στα άρθρα κατασκευής σωληνογραμμών υπό πίεση από σωλήνες PVC-U και πολυαιθυλενίου. Στις σωληνογραμμές από άλλα υλικά, υπό πίεση και βαρύτητας, δεν γίνεται καμιά αναφορά στις προειδοποιητικές διατάξεις της παρούσας Προδιαγραφής. Σημειώνεται ότι δεν έχουν προβλεφθεί σχετικά ανεξάρτητα άρθρα για τις υπόψη εργασίες.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους ενδεχόμενους κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Εργασία εντός χανδάκων.

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Οι εργαζόμενοι, εφ’ όσον εργάζονται εντός του ορύγματος, πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ). Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 396/94 - *(ΦΕΚ 220Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".*

[2] Π.Δ. 105/95 - *(ΦΕΚ 67Α/95) "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".*

[3] Π.Δ. 17/96 - *(ΦΕΚ 11Α/96) "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[4] Π.Δ. 305/96 - *(ΦΕΚ 212Α/29.8.96) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[5] Τεχνική Προδιαγραφή ENATS LD12-23 Issue 3 / 2013, *της Ομοσπονδίας Ενεργειακών Δικτύων του Ην. Βασιλείου ENA - ENERGY NETWORKS ASSOCIATION: Technical Specification 12-23 Issue 3 2013 Polyethylene Warning Tape, Polyethylene Protection Tape and Polyethylene Protection Tiles for Buried Electricity Supply Cable --Προειδοποιητικές και προστατευτικές ταινίες από πολυαιθυλένιο και προστατευτικά πλακίδια από πολυαιθυλένιο για υπόγεια καλώδια). (Διατίθεται στο link:ENA_TS_12-23_Extract_180902050537.pdf (ena-eng.org))*

[6] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-26 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα με πολυεστερικές ρητίνες

Prefabricated manholes made of polyester resin concrete (PRC)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα φρεάτια από πολυμερικό σκυρόδεμα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 14636-2

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης

5.1 Μεταφορά και απόθεση φρεατίων

5.2 Έδραση φρεατίων

5.3 Συναρμολόγηση - έλεγχος στεγανότητας φρεατίων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα με πολυεστερικές ρητίνες (PRC)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση προκατασκευασμένων φρεατίων από πολυμερές σκυρόδεμα (PRC: polyester resin concrete).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 476	*General requirements for components used in drains and sewers -- Γενικές απαιτήσεις για στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε οχετούς και υπονόμους*
ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	*Underground utilities trench backfilling -- Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05	*Manhole steps -- Βαθμίδες φρεατίων*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001	*Quality management systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13101	*Steps for underground man entry chambers - Requirements, marking, testing and evaluation of conformity -- Βαθμίδες φρεατίων επίσκεψης - Απαιτήσεις, σήμανση, δοκιμές και αξιολόγηση της συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14636-2	*Plastics piping systems for non-pressure drainage and sewerage - Polyester resin concrete (PRC) - Part 2: Manholes and inspection chambers -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποστράγγιση και αποχέτευση χωρίς πίεση - Σκυρόδεμα ρητινών πολυεστέρα (PRC) - Μέρος 2: Ανθρωποθυρίδες και φρεάτια επίσκεψης*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 75-2	*Plastics - Determination of temperature of deflection under load - Part 2: Plastics and ebonite -- Πλαστικά - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας παραμόρφωσης υπό φορτίο - Μέρος 2: Πλαστικά και εβονίτης*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σκυρόδεμα με πολυεστερικές (πολυμερικές) ρητίνες (PRC) - Πολυμερικό σκυρόδεμα (PC)

Το πολυμερικό σκυρόδεμα (ή PC – polymer concrete) είναι ένα σύνθετο υλικό αποτελούμενο από αδρανή, παιπάλη (filler) και πολυμερές συνδετικό μέσο (συνήθως πολυεστερικές ρητίνες) που αντικαθιστά το τσιμέντο του συμβατικού σκυροδέματος. Πρόκειται για υλικό υψηλότερου κόστους από το συμβατικό σκυρόδεμα, το οποίο όμως συγκεντρώνει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι αυτού:

- Ταχεία απόκτηση αντοχής
- Υψηλότερες μηχανικές αντοχές
- Υψηλότερη ανθεκτικότητα σε κύκλους ψύξης / απόψυξης Βελτιωμένη ανταπόκριση σε δραστικά χημικά
- Πολύ μικρότερη υδατοπερατότητα

Τα ως άνω σκυροδέματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Σκυροδέματα με πολυμερικές ρητίνες (Polymer concrete, PC/PRC), τα οποία βρίσκουν τη μεγαλύτερη εφαρμογή σε δομικές κατασκευές,
- Σκυροδέματα με πολυμερικές ρητίνες που περιέχουν τσιμέντο ως πρόσμικτο (Polymer cement concrete, PCC) με προσθήκη γαλακτώματος (latex) φυσικού ή συνθετικού πολυμερούς. Χρησιμοποιείται κυρίως για επισκευή δαπέδων ή καταστρωμάτων γεφυρών.
- Σκυροδέματα εμποτισμένα ή τροποποιημένα με πολυμερή (Polymer Impregnated Concrete, PIC - Polymer modified Concrete, PMC), με προσθήκη γαλακτώματος (latex) φυσικού ή συνθετικού πολυμερούς που χρησιμοποιούνται κυρίως για επισκευές δαπέδων ή καταστρωμάτων γεφυρών

Τα πολυμερικά σκυροδέματα αποτελούνται από ρητίνες σε ποσοστό 9-14% κατά βάρος (ως συνδετικό υλικό), άμμο σε ποσοστό 29 - 32%, αμμοχάλικο σε ποσοστό 48 - 52% και χαλαζία υπό μορφή παιπάλης σε ποσοστό 9 - 11%.

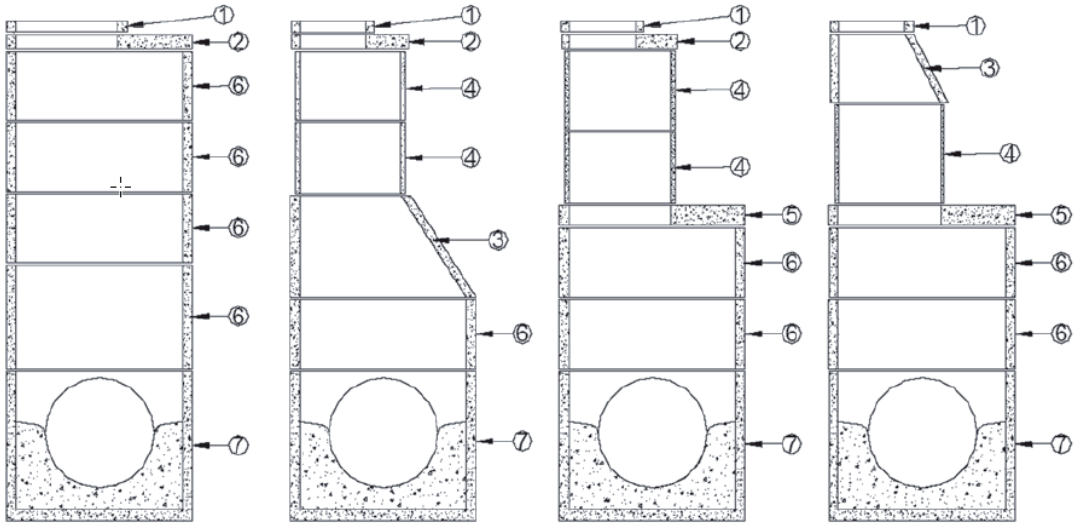
Η κοκκομετρική διαβάθμιση της άμμου είναι συνήθως 0 - 2 mm και του αμμοχάλικου 0 - 16 mm.

3.2 Φρεάτια από πολυμερικό σκυρόδεμα

Τα πολυμερικά σκυροδέματα αποτελούν μια επιλογή για τα δίκτυα ακαθάρτων που επιβαρύνονται με υψηλά επίπεδα έκλυσης H_2S (έντονη Μικροβιακή Διάβρωση), δοθέντος ότι χαρακτηρίζονται από υψηλή ανθεκτικότητα σε όξινο και γενικά διαβρωτικό περιβάλλον καθώς και από χαμηλό βάρος.

Σημείωση: Τα υγρά λύματα περιέχουν βακτήρια τα οποία μεταβολίζουν κάποια από συστατικά τους σε αέριο υδρόθειο (H_2S). Το αέριο αυτό προκαλεί τη λεγόμενη Μικροβιακή Διάβρωση του σκυροδέματος (Microbial Induced Corrosion, MIC). Για την αποφυγή του φαινομένου αυτού στα δίκτυα ακαθάρτων χρησιμοποιείται συνήθως τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά (sulphate resistant , SR), το οποίο όμως παρέχει μέτρια προστασία έναντι της MIC. Σε δυσχερείς περιπτώσεις από πλευράς σύνθεσης ή/και θερμοκρασίας των λυμάτων χρησιμοποιούνται πρόσθετα σκυροδέματος ή εφαρμόζονται επενδύσεις με μεμβράνες από PVC ή HDPE.

Σημειώνεται πάντως ότι τα φρεάτια από πολυμερικό σκυρόδεμα δεν συνιστώνται για δίκτυα υπό πίεση.



Υπόμνημα	[1] Στοιχείο προσαρμογής	[2] Πλάκα επικάλυψης	[3] Κώνος προσαρμογής
[4] Δακτύλιος λαιμού	[5] Πλάκα θαλάμου	[6] Δακτύλιος θαλάμου	[7] Στοιχείο πυθμένα

Σχήμα 1 - Τυπικά προκατασκευασμένα φρεάτια από PRC
[σχήματα από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14636-2:2011]

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο καθορισμός των διαστάσεων και των απαιτήσεων αντοχής και ανθεκτικότητας των φρεατίων αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης, στην οποία πρέπει επίσης να καθορίζεται και ο τύπος αυτών (προκατασκευασμένα από συμβατικό σκυρόδεμα, θερμοπλαστικά υλικά, πολυμερικό σκυρόδεμα ή χυτά επί τόπου).

Για τα φρεάτια από πολυμερικό σκυρόδεμα έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14636-2 σε συνδυασμό με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 476 (Γενικές απαιτήσεις για στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε οχετούς και υπονόμους). Τα Πρότυπα αυτά δεν είναι εναρμονισμένα.

Όταν προβλέπεται η εγκατάσταση φρεατίων από πολυμερικό σκυρόδεμα ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνικό φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- στοιχεία παραγωγού
- αναλυτικά γεωμετρικά στοιχεία των επί μέρους στοιχείων των φρεατίων
- στοιχεία για τις επιδόσεις του προϊόντος (δήλωση του παραγωγού)
- εκθέσεις αποτελεσμάτων των εργαστηριακών δοκιμών που αναφέρονται στα Παραρτήματα του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14636-2, από τις οποίες να τεκμηριώνονται οι επιδόσεις που δηλώνει ο παραγωγός
- οδηγίες του παραγωγού για τις διαδικασίες διακίνησης, συναρμολόγησης και σύνδεσης

4.2 Απαιτήσεις για τα φρεάτια από πολυμερικό σκυρόδεμα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 14636-2

- Ο μέγιστος κόκκος των αδρανών του πολυμερικού σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1/3 του μικρότερου πάχους των στοιχείων του φρεατίου
- Η περιεκτικότητα της ρητίνης στο πολυμερικό σκυρόδεμα πρέπει να είναι τουλάχιστον 7% κατά βάρος.

- Η θερμοκρασία παραμόρφωσης υπό φορτίο της χρησιμοποιούμενης ρητίνης πρέπει να είναι τουλάχιστον 70 °C, κατά τη δοκιμή που εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 75-2, Μέθοδος Α.
- Τα ελαστομερή υλικά στεγανοποίησης των εισόδων/εξόδων του φρεατίου μπορούν να είναι είτε ενσωματωμένα ή να παραδίδονται χωριστά και πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 681-1 και υποχρεωτικά:

  α) να φέρουν σήμανση CE, και

  β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.
- Οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες του φρεατίου πρέπει να είναι απαλλαγμένες από ανωμαλίες, αιχμές, εκδορές ή ρηγματώσεις.
- Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου των 1,25 m απαιτείται να φέρουν βαθμίδες, αγκυρωμένες στο σώμα του φρεατίου. Οι βαθμίδες του φρεατίου πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 13101 και υποχρεωτικά:

  α) να φέρουν σήμανση CE, και

  β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.

  Σύμφωνα με την παρ. 4.3.2.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13101, οι βαθμίδες πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 120 mm από το εσωτερικό τοίχωμα του φρεατίου (stand-off-distance) και να έχουν πλάτος πατήματος (tread) τουλάχιστον 20 mm. Επιπρόσθετα, πρέπει να απέχουν καθ' ύψος 250 - 350 mm και οριζοντίως 300 ± 10 mm.
- Οι δακτύλιοι του φρεατίου πρέπει να είναι ελάχιστης κατηγορίας αντοχής (minimum strength class) Sc = 25 kN/m μήκους /m διαμέτρου.

  Το ελάχιστο φορτίο θραύσης (minimum crushing load) $q_{cr,min}$ πρέπει να είναι 15 - 75 kN/m για δακτυλίους DN 600 - 3000 mm, γραμμικά αυξανόμενο σύμφωνα με τη σχέση $q_{cr,min} = Sc \cdot [DN] \cdot 0,001$

  Κατά την υδραυλική δοκιμή σύμφωνα με το Παράρτημα F του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 14636-2, τα δοκίμια πρέπει να ανταποκρίνονται σε εσωτερική πίεση 1,0 bar επί 15 min χωρίς ίχνος διαρροής και σε εσωτερική αρνητική πίεση -0,8 bar (-0,08 MPa) επί 15 min χωρίς ίχνος ζημιάς και χωρίς μεταβολή της πίεσης πάνω από 0,08 bar/h (0,008 MPa/h).
- Τα προς εγκατάσταση στο έργο προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα με πολυμερικές ρητίνες (PRC) απαιτείται να προέρχονται από παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001 ή ισοδύναμο.
- Τα προκατασκευασμένα φρεάτια πρέπει να φέρουν σήμανση με την ένδειξη του παρόντος Ευρωπαϊκού Προτύπου, του υλικού κατασκευής (PRC), της κατηγορίας αντοχής, της ονομαστικής διαμέτρου DN, της ημερομηνίας παραγωγής και των στοιχείων του εργοστασίου παραγωγής.
- Τα καλύμματα των φρεατίων πρέπει να εδράζονται επί πλαισίων πακτωμένων στον λαιμό του φρεατίου και να έχουν επαρκή φέρουσα ικανότητα έναντι των παραλαμβανόμενων κινητών φορτίων (καθορίζονται στη Μελέτη).

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης

5.1 Μεταφορά και απόθεση φρεατίων

Κατά τη μεταφορά, φόρτωση και αποθήκευση, τα προκατασκευασμένα φρεάτια πρέπει να αναρτώνται και να στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι κρούσεις.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση επιβάλλεται να γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή, για την αποφυγή τραυματισμών, με ανυψωτικά μηχανήματα ικανότητας ανάλογης με το βάρος των φρεατίων και χρήση επίπεδων, λείων ιμάντων. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων.

Γενικά πρέπει να τηρούνται προσεκτικά οι οδηγίες του κατασκευαστή των φρεατίων για τον τρόπο φορτοεκφόρτωσης, αποθήκευσης και τοποθέτησής τους στα μεταφορικά μέσα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη των προκατασκευασμένων στοιχείων επί του εδάφους.

Εάν κατά τις εν λόγω εργασίες προκληθεί ρηγμάτωση ή θραύση στοιχείου των φρεατίων, το στοιχείο αυτό πρέπει να απομακρύνεται από το εργοτάξιο και να αντικαθίσταται με νέο, με μέριμνα του Αναδόχου.

5.2 Έδραση φρεατίων

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια πρέπει να εδράζονται είτε σε στρώση από θραυστό αμμοχάλικο, πάχους τουλάχιστον 0,10 m, είτε σε σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη και τις οδηγίες του παραγωγού.

Σε περίπτωση που η στάθμη υπογείων υδάτων είναι υψηλή, η βάση έδρασης από σκυρόδεμα συνιστάται να είναι οπλισμένη και διαστάσεων μεγαλύτερων της κάτοψης του φρεατίου.Η πλήρωση του ορύγματος των φρεατίων μέχρι τη στάθμη της υπόβασης οδοστρωσίας πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 για τηνεπανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων.

Οι βαθμίδες των φρεατίων, όταν απαιτούνται, πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05, εκτός αν διατίθενται από τον παραγωγό των φρεατίων, οπότε πρέπει να εφαρμόζονται οι σχετικές οδηγίες του.

5.3 Συναρμολόγηση - έλεγχος στεγανότητας φρεατίων

Η σύνδεση των σπονδύλων των φρεατίων πρέπει να γίνεται με επικάθησή τους στην εντορμία του υποκείμενου στοιχείου, αφού τοποθετηθούν βαθιά εντός της εσοχής οι αντίστοιχοι ελαστικοί δακτύλιοι, εκτός αν είναι ήδη τοποθετημένοι από το εργοστάσιο, οπότε απλώς πρέπει να ελέγχεται η κατάστασή τους.

Η συναρμολόγηση των δακτυλίων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των φρεατίων

Τυχόν φθαρμένοι ή παραμορφωμένοι δακτύλιοι στεγάνωσης πρέπει να αντικαθίστανται με νέους, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των φρεατίων.

Οι ενώσεις εισόδου και εξόδου των σωλήνων που συνδέονται με το φρεάτιο πρέπει να διαμορφώνονται με προσθήκη ελαστικού δακτυλίου στεγάνωσης, επίσης σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των φρεατίων.

Ο έλεγχος της στεγανότητας των φρεατίων γίνεται στο πλαίσιο του αντιστοίχου ελέγχου του αποπερατωμένου (κατά τμήματα) δικτύου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Πρέπει να διεξάγονται κατ’ ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σύμφωνα με τη Μελέτη του Έργου.
- Έλεγχος συνδέσεων με τους σωλήνες του δικτύου.
- Έλεγχος διαστάσεων/ τύπου φρεατίου.
- Έλεγχος των βαθμίδων.
- Έλεγχος ακεραιότητας του φρεατίου (ύπαρξη ρωγμών, τραυματισμών κ.λπ.).

Φρεάτια ή τμήματα αυτών που εμφανίζουν τραυματισμούς, στρεβλώσεις, ρωγμές ή διάβρωση δεν γίνονται αποδεκτά και απαιτείται να δίδεται εντολή αντικατάστασής στις με δαπάνες του Αναδόχου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση για τα φρεάτια γίνεται για τους μεν θαλάμους σε τεμάχια ανάλογα με τη διάμετρο τους, για τους δε λαιμούς σε m ύψους.

Η εκσκαφή του ορύγματος, η επανεπίχωσή του, η κατασκευή του υποστρώματος έδρασης, οι βαθμίδες και το κάλυμμα επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εγκατάσταση και σύνδεση του φρεατίου με το δίκτυο αποχέτευσης.
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις, τοποθέτηση και συναρμολόγηση των σπονδύλων και των ειδικών τεμαχίων των προκατασκευασμένων φρεατίων μέσα στο όρυγμα και σε οποιοδήποτε βάθος.
- Η σύνδεση και πάκτωση των σωλήνων άφιξης - αναχώρησης στις προδιαμορφωμένες οπές των τοιχωμάτων των σπονδύλων.
- Οι τυχόν απαιτούμενες συμπληρωματικές εκσκαφές διεύρυνσης του ορύγματος για τη διευκόλυνση των εργασιών τοποθέτησης.
- Η αντιμετώπιση των κάθε είδους δυσχερειών από τυχόν ύπαρξη υπογείου ύδατος
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την αποκομιδή τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται οι εξής:

- Χρήση ανυψωτικού εξοπλισμού.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Εάν απαιτηθεί η διάνοιξη οπών στα τοιχώματα των φρεατίων συνιστάται η χρήση προστατευτικής μάσκας από τους εργαζόμενους (κυρίως εντός του ορύγματος ή εντός του φρεατίου).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85 - *Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[2] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[3] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[4] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[5] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[6] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-26 **ICS: 77.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών

Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas made of cast iron

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Κατηγορίες εσχαρών υδροσυλλογής και καλυμμάτων φρεατίων ως προς τη φέρουσα ικανότητά τους

4.3 Σήμανση και ονοματολογία εσχαρών και καλυμμάτων φρεατίων

4.4 Απαιτήσεις για τα καλύμματα φρεατίων και τις εσχάρες υδροσυλλογής όλων των τύπων

4.5 Απαιτήσεις για τα στοιχεία από χυτοσίδηρο (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-2)

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Μεταφορά και διαχείριση των προϊόντων

5.3 Προετοιμασία εγκατάστασης του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα»

5.4 Εγκατάσταση και στερέωση του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα»

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα καλύμματα των φρεατίων υδροσυλλογής και επίσκεψης από χυτοσίδηρο με καθαρό άνοιγμα ≤ 1000mm, τα οποία τοποθετούνται σε περιοχές κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων.

Ειδικότερα στην παρούσα καθορίζονται οι απαιτήσεις σχεδιασμού και επιδόσεων των καλυμμάτων των φρεατίων υδροσυλλογής και επίσκεψης, τα οποία κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο φυλλοειδούς γραφίτη (φαιό χυτοσίδηρο) ή/και χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ελατό χυτοσίδηρο).

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν περιλαμβάνονται:

(1) Οι εργασίες πλήρωσης/επικάλυψης των καλυμμάτων με χυτό επί τόπου σκυρόδεμα ή κυβολίθους

(2) Οι κοίλες εσχάρες (concave gratings) κλάσης D 400 που εγκαθίστανται στο κατάστρωμα οδών ή σε σταθεροποιημένα ερείσματα και οι κοίλες εσχάρες κλάσης E600 και F900 που εγκαθίστανται σε επιφάνειες διέλευσης βαρέων οχημάτων.

(3) Οι εσχάρες και τα καλύμματα που αποτελούν μέρος των προκατασκευασμένων συστημάτων καναλιών υδροσυλλογής σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1433. Τα συστήματα αυτά αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06

(4) Τα στόμια υδροσυλλογής δαπέδων και δωμάτων/στεγών σύμφωνα με τη σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1253. Τα συστήματα αυτά αποτελούν αντικείμενο των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1	*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Part 1: Definitions, classification, general principles of design, performance requirements and test methods -- Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 1: Ορισμοί, ταξινόμηση, γενικές αρχές σχεδιασμού, απαιτήσεις επίδοσης και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 124-2	*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Part 2: Gully tops and manhole tops made of cast iron -- Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 2: Καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1561	*Founding - Grey cast irons -- Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1563	*Founding - Spheroidal graphite cast irons -- Τεχνολογία χυτηρίων - Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1.

3.1 Φρεάτιο επίσκεψης (manhole)
Κατασκευή με μετακινούμενο κάλυμμα σε δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων ή ακαθάρτων που επιτρέπει την είσοδο προσωπικού

3.2 Φρεάτιο ελέγχου (inspection chamber)
Κατασκευή με μετακινούμενο κάλυμμα σε δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων ή ακαθάρτων που επιτρέπει την εισαγωγή εξοπλισμού επιθεώρησης/καθαρισμού αλλά όχι την είσοδο προσωπικού

3.3 Φρεάτιο υδροσυλλογής (gully)
Κατασκευή υποδοχής ομβρίων και διόδευσής τους στο δίκτυο αποχέτευσης

3.4 Κάλυμμα (εσχάρα) φρεατίου υδροσυλλογής (gully top)
Η στέψη ενός φρεατίου υδροσυλλογής που αποτελείται από την εσχάρα και το πλαίσιο έδρασης

3.5 Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης ή ελέγχου (manhole top)
Η στέψη του φρεατίου που αποτελείται από το κάλυμμα και το πλαίσιο έδρασης

3.6 Πλαίσιο έδρασης (frame)
Τμήμα της στέψης του φρεατίου επί του οποίου εδράζεται και στηρίζεται το κάλυμμα ή η εσχάρα

3.7 Βάθος πλαισίου έδρασης (frame depth)
Η απόσταση μεταξύ της στέψης και της βάσης του πλαισίου

3.8 Εσχάρα (grating)
Κινητό στοιχείο (ή στοιχεία) ή άνοιγμα στην κορυφή του φρεατίου που επιτρέπει τη διείσδυση νερού

3.9 Κάλυμμα (cover)
Κινητό στοιχείο (ή στοιχεία) στην κορυφή του φρεατίου το οποίο καλύπτει το άνοιγμά του

3.10 Στοιχείο (element)
Το πλαίσιο έδρασης, το κάλυμμα ή η εσχάρα ενός φρεατίου

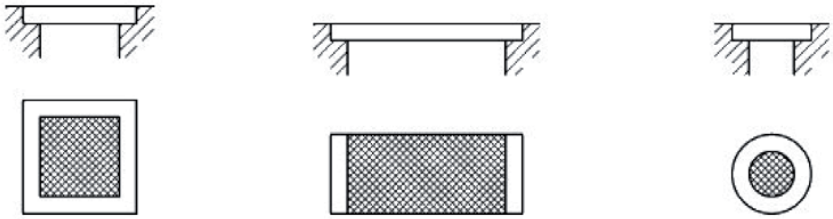
3.11 Στόμιο εξαερισμού (vent)
Άνοιγμα στο κάλυμμα του φρεατίου που επιτρέπει την κυκλοφορία αέρα

3.12 Αμμοσυλλέκτης (dirt bucket)
Αφαιρούμενο στοιχείο της εσχάρας που επιτρέπει τη συλλογή φερτών (κάδος φερτών)

3.13 Έδραση (seating)
Η επαφή του καλύμματος ή της εσχάρας με το πλαίσιο έδρασης.

3.14 Επιφάνεια έδρασης πλαισίου Ab (frame bearing area)
Η επιφάνεια του κάτω πέλματος του πλαισίου που έρχεται σε επαφή με την υποκείμενη κατασκευή (σε mm^2).

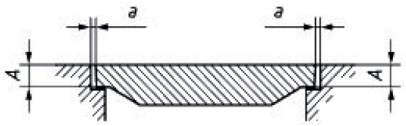
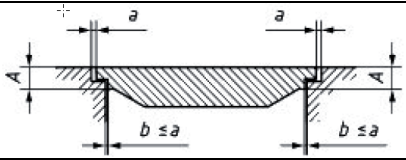
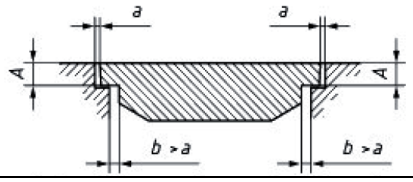
3.15 Καθαρή επιφάνεια CA (clear area)
Η ελεύθερη (μη παρεμποδιζόμενη) επιφάνεια μεταξύ των εδράσεων του πλαισίου (σε mm^2).



Σχήμα 1 - Παραδείγματα καθαρής επιφάνειας (Σχήμα 4 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015)

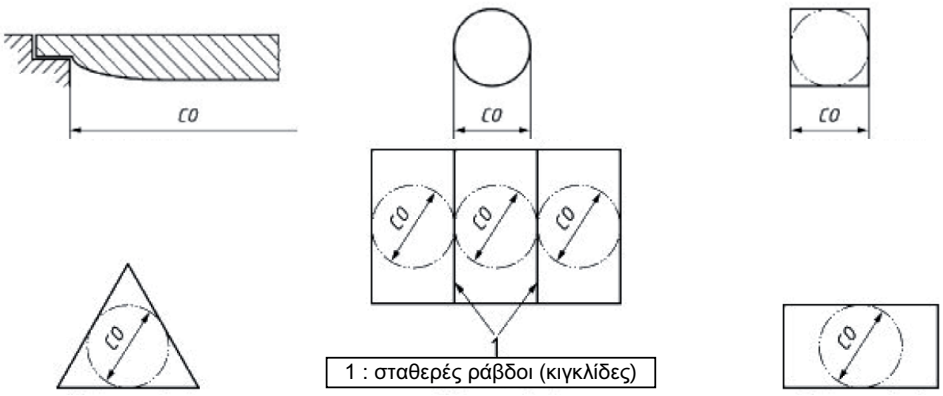
3.16 Βάθος εισχώρησης (depth of insertion)

Η απόσταση A (σε mm) μεταξύ της στέψης του πλαισίου έδρασης και της κάτω παρειάς του καλύμματος ή εσχάρας

	**Σχήμα 2 (πηγή: ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015, Σχήμα 1a)** **Περίπτωση μη βαθμιδωτού καλύμματος/εσχάρας**
	**Σχήμα 3 (πηγή: ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015, Σχήμα 1b)** **Περίπτωση βαθμιδωτού καλύμματος εσχάρας όταν b ≤ a**
	**Σχήμα 4 (πηγή: ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015, Σχήμα 1c)** **Περίπτωση βαθμιδωτού καλύμματος εσχάρας όταν b > a**

3.17 Καθαρό άνοιγμα CO (clear opening)

Η διάμετρος του μεγαλυτέρου κύκλου που εγγράφεται στην καθαρή επιφάνεια του πλαισίου (σε mm)



Σχήμα 5 - Παραδείγματα καθαρού ανοίγματος (πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015, Σχήμα 3)

3.18 Ελεύθερη επιφάνεια υδροσυλλογής (waterway area)

Η συνολική επιφάνεια των σχισμών/εγκοπών των εσχαρών που μπορεί να αξιοποιηθεί για την είσοδο υδάτων (σε mm^2)

3.19 Διάταξη ασφάλισης (securing feature)
Διάταξη ενσωματωμένη στο πλαίσιο ή το κάλυμμα/εσχάρα, ή προσαρμοσμένη κατά την κατασκευή του στοιχείου για την ασφαλή συγκράτησή τους στο πλαίσιο έδρασης υπό τα φορτία κυκλοφορίας και την αποφυγή της ανεξέλεγκτης ανύψωσης ή μετακίνησης (λ.χ. με κοχλίες, γλωσσίδες, ελατήρια κλπ).

3.20 Μάζα ανά μονάδα επιφάνειας (mass per unit area)
Η συνολική μάζα του καλύμματος ή της εσχάρας διαιρούμενη με την καθαρή επιφάνεια CA (σε kg/m2).

3.21 Παρέμβυσμα έδρασης (cushioning insert)
Εξάρτημα του πλαισίου, του καλύμματος ή της εσχάρας το οποίο τοποθετείται για την εξασφάλιση σταθερότητας της έδρασης και μείωση του θορύβου κατά τη διέλευση οχημάτων.

3.22 Φορτίο δοκιμής F_T (test load)
Το φορτίο σε kN που επιβάλλεται στα καλύμματα και τις εσχάρες για τον προσδιορισμό της φέρουσας ικανότητάς τους (Κλάσης)

3.23 Παραμένουσα βύθιση (permanent set)
Η παραμένουσα παραμόρφωση (κάθιση) του καλύμματος ή εσχάρας μετά την επιβολή φορτίου $F_p = 2/3\ F_T$

3.24 Χώρος κυκλοφορίας πεζών (pedestrian area)
Χώρος δεσμευμένος για την κυκλοφορία πεζών στον οποίον μόνον περιστασιακά μπορούν να διέρχονται οχήματα εφοδιασμού, καθαρισμού και εκτάκτων αναγκών

3.25 Πεζόδρομος (pedestrian street)
Περιοχή στην οποία απαγορεύεται η κυκλοφορία οχημάτων κατά συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (π.χ. χώρος κυκλοφορίας πεζών κατά τις ώρες λειτουργίας εμπορικών επιχειρήσεων και οχημάτων τις υπόλοιπες ώρες)

3.26 Εξάρτημα μανδάλωσης (locking accessory)
Πρόσθετο εξάρτημα για την παρεμπόδιση μη εξουσιοδοτημένης αφαίρεσης, ανύψωσης ή μετακίνησης του καλύμματος ή της εσχάρας.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για τις εσχάρες υδροσυλλογής, τα καλύμματα φρεατίων και τα πλαίσια έδρασής τους (στοιχεία) που περιλαμβάνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή οι γενικές διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1 σε συνδυασμό με τις διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-2 που εξειδικεύει τις απαιτήσεις για την κατασκευή στοιχείων από χυτοσίδηρο.

Οι εσχάρες υδροσυλλογής χαρακτηρίζονται από την φέρουσα ικανότητά τους (μέγιστο επιτρεπόμενο συγκεντρωμένο φορτίο λειτουργίας) και την παροχετευτικότητά τους ανά μονάδα επιφανείας (ποσοστό επιφανείας εγκοπών επί της συνολικής επιφάνειας της εσχάρας). Το μέγεθος των εγκοπών στους χώρους κυκλοφορίας πεζών πρέπει να είναι μικρότερο από ότι στους χώρους αμιγούς κυκλοφορίας οχημάτων.

Οι εσχάρες και τα καλύμματα μπορεί να φέρουν στροφέα (μεντεσέ-) καθώς και να έχουν δυνατότητα ασφάλισης με μηχανισμό μανδάλωσης που ανοίγει με ειδικό κλειδί.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των στοιχείων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124-2 δίδονται στον ακόλουθο Πίνακα 1. Η επιλογή των απαιτουμένων από αυτά στο Έργο, πέραν της φέρουσας ικανότητας, αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης του Έργου.

Πίνακας 1 - Βασικά χαρακτηριστικά καλυμμάτων, εσχαρών και πλαισίων έδρασης κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-2

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΣΧΑΡΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ
Αντίδραση στην φωτιά (Reaction to fire)
Φέρουσα ικανότητα:
- ασκούμενη πίεση στην επιφάνεια έδρασης πλαισίου, Pb
- φέρουσα ικανότητα στοιχείου (καλύμματος/εσχάρας) σε συγκεντρωμένο φορτίο: *Κλάση*
- μόνιμη βύθιση
Ασφάλιση καλύμματος
Ασφάλεια για τα παιδιά
Εξασφάλιση αντιολισθηρότητας
Ανθεκτικότητα ως προς τη φέρουσα ικανότητα:
- έναντι μηχανικής αστοχίας
Ανθεκτικότητα ως προς την ασφάλιση:
- έναντι ανεπιθύμητης ανύψωσης
Διατήρηση αντιολισθηρότητας:
- έναντι απώλειας τραχύτητας(στίλβωση)
Έκλυση επικινδύνων ουσιών

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής των έργων αποχέτευσης, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνική πρόταση για τον τύπο των εσχαρών και καλυμμάτων που προτίθεται να εγκαταστήσει, καθώς και τη μέθοδο πάκτωσης και συναρμογής του πλαισίου έδρασης με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της γύρω από την εσχάρα επιφανείας.

Οι προτεινόμενες εσχάρες και τα καλύμματα πρέπει να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1 και τις απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Κατηγορίες εσχαρών υδροσυλλογής και καλυμμάτων φρεατίων ως προς τη φέρουσα ικανότητά τους

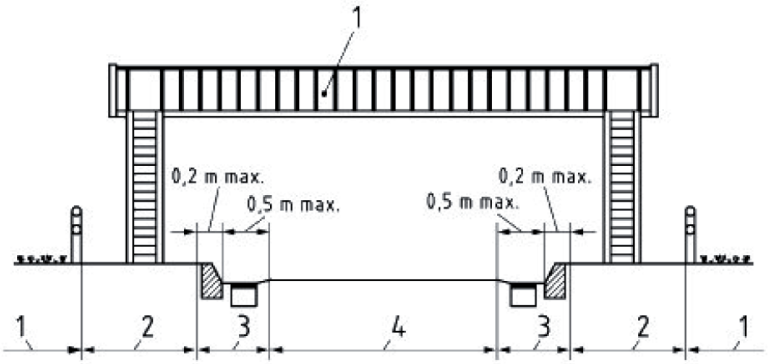
Τα στοιχεία αυτά κατατάσσονται ως προς τη φέρουσα ικανότητά τους σε κλάσεις, σύμφωνα με το κεφ.7.2 του ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015.

Στον ακόλουθο Πίνακα 2 διακρίνονται οι ομάδες περιοχών εφαρμογής και οι κλάσεις φέρουσας ικανότητας εσχαρών/ καλυμμάτων σε συνάρτηση με την προβλεπόμενη χρήση τους και τη θέση εγκατάστασής τους:

Πίνακας 2 - Περιοχές εφαρμογής και κλάσεις φέρουσας ικανότητας εσχαρών/ καλυμμάτων κατά

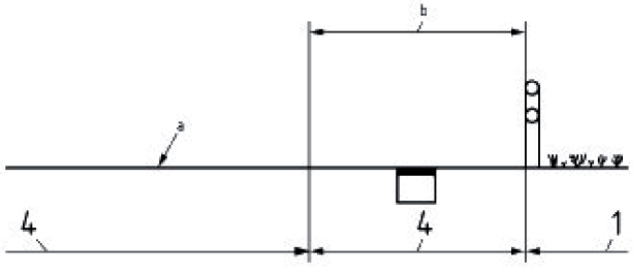
Ομάδες περιοχών εφαρμογής					
Περιοχές προσβάσιμες μόνον από πεζούς και ποδήλατα	*Πεζόδρομοι, πεζοδιαβάσεις, χώροι στάθμευσης επιβατικών και ελαφρών φορτηγών*	*Εσχάρες τοποθετημένες σε ρείθρο που δεν εξέχουν πάνω από 0,5 m στο οδόστρωμα και έως 0,20 m στον πεζόδρομο*	*Καταστρώματα κυκλοφορίας οχημάτων, επιστρωμένα ερείσματα και χώροι στάθμευσης οχημάτων παντός τύπου*	*Χώροι κυκλοφορίας οχημάτων με μεγάλο φορτίο τροχού, όπως διάδρομοι αεροδρομίων, χερσαίες ζώνες λιμένων κλπ*	*Χώροι κυκλοφορίας οχημάτων με εξαιρετικά μεγάλο φορτίο τροχού, όπως διάδρομοι αεροδρομίων βαρέων αεροσκαφών, βιομηχανικές εγκαταστάσεις κλπ*
Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5	Ομάδα 6
Ελάχιστες Κλάσεις φέρουσας ικανότητας ανά Ομάδα περιοχών εφαρμογής					
Κλάση **A** *15kN*	*Κλάση* **B** *125kN*	*Κλάση* **C** *250kN*	*Κλάση* **D** *400kN*	*Κλάση* **E** *600kN*	*Κλάση* **F** *900kN*

.



Υπόμνημα: 1, 2, 3 και 4: Ομάδες περιοχών εφαρμογής

Σχήμα 6 - Τυπική διατομή οδού με τις θέσεις των Ομάδων περιοχών εφαρμογής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015 (Πηγή: Σχήμα 5 του Προτύπου)



Υπόμνημα: 1, 4: Ομάδες περιοχών εφαρμογής, [a]: οδόστρωμα, [b]: σταθεροποιημένο έρεισμα

Σχήμα 7 - Τυπική διατομή ερείσματος οδού με τις θέσεις των Ομάδων περιοχών εφαρμογής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015 (Πηγή: Σχήμα 6 του Προτύπου)

4.3 Σήμανση και ονοματολογία εσχαρών και καλυμμάτων φρεατίων

Για όλα τα προϊόντα που υπάγονται στη σειρά των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 124-2 προβλέπεται η τυποποίηση της σήμανσης ως εξής:

(1) Ονομασία προϊόντος και σχετικό Πρότυπο (π.χ. κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης κατά EN 124-2)

(2) Κλάση φορτίου κατά ΕΛΟΤ EN 124-1 (π.χ. D 400)

(3) Κλάσμα της μορφής N1/N2, όπου N1 το υλικό κατασκευής του καλύμματος ή εσχάρας και N2 το υλικό κατασκευής του πλαισίου έδρασης. Τα N1, 2 είναι οι αριθμοί Χ που δηλώνουν το Μέρος του Προτύπου EN 124-X (π.χ. 2/2 δηλώνει ότι το κάλυμμα και το πλαίσιο είναι κατά ΕΛΟΤ EN 124-2)

(4) Καθαρό άνοιγμα (CO) σε mm (π.χ. 600)

(5) Μέθοδος ασφάλισης: δηλώνεται με έναν από τους εξής χαρακτήρες: [F: διάταξη μανδάλωσης], [W: με την επενέργεια του βάρους], [O: άλλη μέθοδος]

(6) Αντιολισθηρότητα (skid resistance): δηλώνεται με έναν από τους εξής τρόπους: [CR: σκυρόδεμα], [RP: διάταξη προεξοχών - raised pattern], [USRV - μετρούμενη τιμή ολίσθησης μη στιλβωμένης επιφάνειας, αριθμός]

(7) Όταν απαιτείται: [U] δηλώνει ότι τα καλύμματα παραδίδονται χωρίς πλήρωση (unfilled)

(8) Όταν απαιτείται: [+R] δηλώνει ότι το σκυρόδεμα πλήρωσης των καλυμμάτων είναι ανθεκτικό σε κύκλους ψύξης-τήξης

Παραδείγματα:

- Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης (Manhole Top) EN 124-2 - D 400 - 2/2 - 600 - O - RP
- Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης (Manhole Top) EN 124-2 - A 15 - 2/6 - 400- F - 40

  (2/6 : κάλυμμα χυτοσιδηρό σε πλαίσιο από πολυπροπυλένιο)

4.4 Απαιτήσεις για τα καλύμματα φρεατίων και τις εσχάρες υδροσυλλογής όλων των τύπων

(1) Όλα τα ενσωματούμενα υλικά πρέπει να είναι χημικώς συμβατά μεταξύ τους (λ.χ. δεν πρέπει να δημιουργούνται συνθήκες επιβλαβούς ηλεκτροχημικής ή γαλβανικής διάβρωσης)

Όλα τα στοιχεία πρέπει να είναι κατάλληλα προς χρήση σε υγρές και ξηρές συνθήκες και μετρίως δραστικό χημικό περιβάλλον (π.χ. συνήθη αστικά υγρά απόβλητα και επεξεργασμένες βιομηχανικές εκροές, συνήθη εδάφη και υπόγεια ύδατα). Όταν αναμένεται περισσότερο βεβαρυμμένη έκθεση απαιτείται να προδιαγράφεται η κατά περίπτωση απαιτούμενη αντιδιαβρωτική προστασία ή να επιλέγονται τα κατάλληλα υλικά κατασκευής.

(2) Όταν το πλαίσιο έδρασης είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα ή συνδυασμό άλλων υλικών και σκυροδέματος, το σκυρόδεμα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206 (αντοχή, κατηγορίες έκθεσης κλπ).

(3) Τα καλύμματα μπορεί να είναι σχεδιασμένα με ή χωρίς οπές αερισμού. Όταν προβλέπονται τέτοιες οπές η επιφάνειά τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 3 (Πίνακας 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1) και οι διαστάσεις τους σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 4 (Πίνακας 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015).

Πίνακας 3 - Ελάχιστη επιφάνεια οπών αερισμού

Καθαρό άνοιγμα (CO)	**Ελάχιστη επιφάνεια οπών αερισμού (**cm^2)
< 600 mm	5 % της επιφάνειας κύκλου διαμέτρου ίσης με CO
> 600 mm	140

Πίνακας 4 - Διαστάσεις οπών αερισμού

Κλάση	Διαστάσεις εγκοπών σε mm		Διάμετρος οπών σε mm
	Μήκος	Πλάτος	
A 15 και B 125	< 170	18 έως 25	18 έως 38
C 250 έως F 900	< 170	18 έως 32	30 έως 38

(4) Το καθαρό άνοιγμα πρέπει να δηλώνεται στα συνοδευτικά έγγραφα του προϊόντος. Στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες (και στην Ελλάδα) το ελάχιστο ελεύθερο άνοιγμα για την είσοδο τεχνίτη ορίζεται σε 600 mm.

(5) Τα καλύμματα και οι εσχάρες κλάσεων D 400, E 600 και F 900 πρέπει να έχουν ελάχιστο βάθος εισχώρησης A (βλ. ορισμό 3.16) 50 mm εκτός αν περιλαμβάνουν ειδικές διατάξεις ασφάλισης.

(6) Το διάκενο (clearance) μεταξύ των διαφόρων στοιχείων του καλύμματος ή της εσχάρας, για τον περιορισμό των μετακινήσεων των κινητών μερών ως προς το πλαίσιο έδρασης πρέπει, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1, να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(α) Για τα καλύμματα/εσχάρες που αποτελούνται από δυο τμήματα::

- Καθαρού ανοίγματος έως 400 mm: σύνολο διακένων $\Sigma a < 7$ mm
- Καθαρού ανοίγματος > 400 mm: σύνολο διακένων $\Sigma a < 9$ mm

(β) Για τα καλύμματα/εσχάρες που αποτελούνται από τρία και άνω τμήματα:

- Το κάθε επί μέρους διάκενο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 mm
- Το σύνολο των διακένων (Σα) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 mm

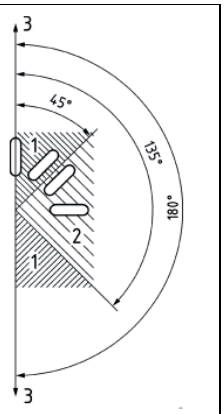
(7) Τα καλύμματα και οι εσχάρες όλων των κλάσεων πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή συναρμογή τους με το πλαίσιο έδρασης. Τα στοιχεία κλάσεων D 400 έως F 900 πρέπει επιπρόσθετα να εξασφαλίζουν χαμηλή στάθμη θορύβου κατά τη λειτουργία τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με κατάλληλη μηχανουργική επεξεργασία των επιφανειών επαφής, τη χρήση παρεμβυσμάτων έδρασης, την εφαρμογή στήριξης τριών σημείων ή άλλη σχετική μέθοδο.

Γενικώς κατά τον έλεγχο συναρμογής δεν επιτρέπεται προεξοχή των κινητών μερών περισσότερο από το ½ του βάθους εισχώρησης A και μέχρι 25 mm σε οποιοδήποτε σημείο της περιμέτρου.

(8) Τα καλύμματα και οι εσχάρες πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να μπορούν να μετακινούνται με τα κατάλληλα εργαλεία. Τυχόν πρόσθετες διατάξεις ασφάλισης που προδιαγράφονται από τον Κύριο του Έργου εκφεύγουν του αντικειμένου του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1.

(9) Ο διαμήκης άξονας των σχισμών των εσχαρών κλάσεων C 250 έως F 900 πρέπει να είναι διατεταγμένος σε σχέση με την κατεύθυνση της κυκλοφορίας σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 5 (Πίνακας 3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015)

Πίνακας 5 - Διαστάσεις σχισμών

Ανοίγματα	Διεύθυνση	Κλάσεις	Πλάτος (mm)	Μήκος (mm)	
Ευθύγραμμες σχισμές	1 και 2	A 15 και B 125 [(a)]	8 to 18	Χωρίς όρια	
			> 18 και έως 25	< 170	
	1	C 250 έως F 900	16 - 32	< 170	
	2	C250	16 - 42	Χωρίς όρια	
		D 400 έως F 900	18 - 42	Χωρίς όρια	
Σχισμές άλλου σχήματος	Δεν πρέπει να υπερβαίνουν σε πλάτος τα 25 mm για τις κλάσεις A 15 and B 125 και τα 42 mm για τις κλάσεις C 250 έως F 900.				
[(a)] Στις ζώνες κυκλοφορίας πεζών επιτρέπεται η μείωση του πλάτους της σχισμής στα 5 mm.					3: φορά κυκλοφορίας 1,2: διευθύνσεις σχισμών

(10) Η μόνιμη βύθιση των καλυμμάτων/εσχαρών (με επιβολή φορτίου Fp = 2/3 FT) πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του ακόλουθου Πίνακα 6 ανάλογα με την κλάση και το ελεύθερο άνοιγμα CO (Πίνακας 5 του ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015)

Πίνακας 6 - Επιτρεπόμενες τιμές μόνιμης βύθισης

Κλάση	Επιτρεπόμενη μόνιμη βύθιση σε mm	
A 15 και B 125	CO / 100 [(1)]	
C250 έως F 900	CO / 300 [(2)]	CO / 500 [(3)]
[(1)] CO / 50 για CO < 450 mm και max 6,5 mm		
[(2)] max 1,00 mm για CO < 300 mm		
[(3)] max 1,00 mm για CO < 500 mm		

4.5 Απαιτήσεις για τα στοιχεία από χυτοσίδηρο (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-2)

Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι κατασκευασμένα από:
(1) φαιό χυτοσίδηρο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1561,
(2) χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1563,
(3) τα ως άνω υλικά σε συνδυασμό με σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C35/45.

Τα στοιχεία από φαιό χυτοσίδηρο μπορεί να παραδίδονται με ή χωρίς επιστρώσεις. Οι επιστρώσεις εφαρμόζονται συνήθως για αισθητικούς λόγους και δεν θεωρούνται συστήματα αντιδιαβρωτικής προστασίας.

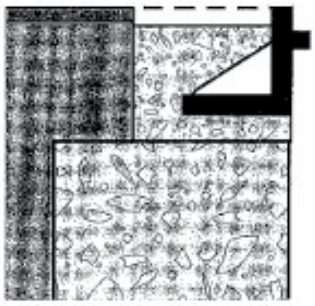
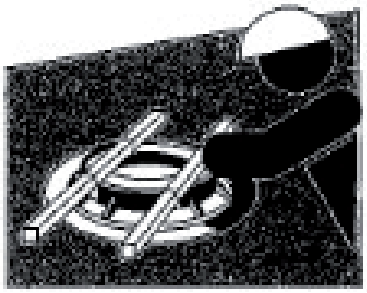
5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η ορθή τοποθέτηση των καλυμμάτων φρεατίων (συμπαγή στοιχεία σε φρεάτια επίσκεψης, μορφής σχάρας σε φρεάτια υδροσυλλογής) προϋποθέτει την ορθή εγκατάσταση του πλαισίου υποδοχής του καλύμματος. Η εγκατάσταση του πλαισίου και ο τρόπος πάκτωσης του στα χείλη των τοιχωμάτων του φρεατίου καθορίζεται από τον παραγωγό του συστήματος «πλαίσιο-κάλυμμα» του φρεατίου.

Ο συνήθης τρόπος, που διασφαλίζει την απαιτούμενη υψομετρική διάταξη του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα» των φρεατίων, είναι η ανάρτηση του πλαισίου του καλύμματος (μαζί με το κάλυμμα αν αυτό είναι μόνιμα

συνδεδεμένο επί του πλαισίου) από δυο ευθυτενείς δοκούς (ξύλινες ή μεταλλικές δένονται με σύρμα). Το πλαίσιο μεταφέρεται και τοποθετείται πάνω από τα χείλη των τοιχωμάτων του φρεατίου με ένθεση τσιμεντοκονιάματος (πάχους τουλάχιστον 30 mm) ώστε οι δοκοί να βρίσκονται σε επαφή με την επιστρωμένη επιφάνεια (γύρω από το φρεάτιο) και προσανατολισμένοι στην κατεύθυνση της κατά μήκος κλίσης της επιφάνειας. Αντίστοιχα, το πλαίσιο προσαρμόζεται με την εγκάρσια κλίση της επιστρωμένης επιφάνειας με τη δυνατότητα που παρέχει το συμπιεζόμενο τσιμεντοκονίαμα.

	
Έδραση πλαισίου καλύμματος σε τσιμεντοκονίαμμα, ή υλικό που ορίζει ο παραγωγός, και συμπλήρωση της άνω επιφάνειας γύρω από τα χείλη του πλαισίου με ασφαλτική στρώση αν είναι δυνατό	**Προσαρμογή του πλαισίου στην κατά μήκος κλίση**

Ένας άλλος τρόπος για την υψομετρική προσαρμογή του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα» είναι η χρήση κοχλιών που μπορεί να διαθέτει το πλαίσιο για την υψομετρική ρύθμιση του στις δυο κατευθύνσεις (κατά μήκος και εγκάρσια).

5.2 Μεταφορά και διαχείριση των προϊόντων

Τα υλικά πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Όλα τα υλικά θα είναι κατάλληλα για εφαρμογή στην θερμοκρασία που επικρατεί κατά την περίοδο εγκατάστασης. Σε κάθε περίπτωση, η φορτοεκφόρτωση των πλαισίων και των καλυμμάτων θα γίνεται με τα κατάλληλα μέσα, που αποκλείουν την πρόκληση φθορών, παραμορφώσεων, ρύπανσης των στοιχείων αγκύρωσης, κλπ.

5.3 Προετοιμασία εγκατάστασης του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα»

Πριν από την εγκατάσταση του ζεύγους ελέγχονται:

- Η διαθεσιμότητα εγχειριδίου οδηγιών εγκατάστασης του παραγωγού
- Η ορθή κατηγορία αντοχής φορτίου του καλύμματος με βάση τα σχετικά πιστοποιητικά, που ορίζεται στη μελέτη
- Το ορθό μέγεθος του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα», που ορίζεται στη μελέτη.

5.4 Εγκατάσταση και στερέωση του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα»

Κατά την εγκατάσταση ελέγχονται:

- Ο ορθός προσανατολισμός τοποθέτησης, σύμφωνα με τη μελέτη
- Η στερέωση με το υλικό και την αγκύρωση, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού
- Η υψομετρική προσαρμογή (αλφάδιασμα) της επιφάνειας του καλύμματος με τη στάθμη της γύρω επιστρωμένης επιφάνειας

- Η σταθερότητα του καλύμματος υπό την πίεση των φορτίων της διερχόμενης κυκλοφορίας
- Η πλήρωση με το κατάλληλο υλικό του διάκενου μεταξύ πλαισίου και της γύρω επιφάνειας, ώστε να αποκλείεται η παρουσία αυλάκωσης επικίνδυνης για τη διερχόμενη κυκλοφορία.

  Η πλήρωση γίνεται έχοντας το κάλυμμα επί του πλαισίου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα εμφανή τμήματα των εσχαρών και καλυμμάτων πρέπει απαραίτητα να ελέγχονται ως προς τη διάταξη και τις περιμετρικές ανοχές τους. Τα στοιχεία πρέπει να συναρμόζουν σταθερά στο πλαίσιό τους και να μην εμφανίζουν σημειακές στηρίξεις και κινητικότητα (αποτελεί ένδειξη στρέβλωσης ή ελαττωματικής χύτευσης).

Εάν τα στοιχεία εμφανίζουν φθορές, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και επιβάλλεται να δίδεται εντολή αντικατάστασής από τον Ανάδοχο.

Όταν προβλέπονται στοιχεία με διάταξη ασφάλισης πρέπει να γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος της καλής λειτουργίας τους.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να ελέγχεται εάν η κλάση του στοιχείου που έχει τοποθετηθεί ανταποκρίνεται προς τις προβλέψεις της Μελέτης.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα κατωτέρω ισχύουν εφόσον οι εσχάρες ή τα καλύμματα δεν επιμετρούνται ως ενιαίο τεμάχιο μαζί με την κατασκευή του αντίστοιχου φρεατίου.

Οι εσχάρες υδροσυλλογής, τα καλύμματα φρεατίων και τα πλαίσια έδρασής τους που είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σύμφωνα με τις διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-2 επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα (kg), ανεξάρτητα από την κλάση τους. Διακρίνονται σε κατασκευές από φαιό χυτοσίδηρο και κατασκευές από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ελατός χυτοσίδηρος).

Τα βάρη αυτά πρέπει να λαμβάνονται από τους πίνακες του εγκεκριμένου από την Αρμόδια Αρχή προμηθευτή.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού, υλικών (π.χ. πάκτωσης) και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των τυποποιημένων εσχαρών, καλυμμάτων και πλαισίων έδρασης .
- Η πάκτωση των πλαισίων έδρασης και η πλήρωση του διακένου μεταξύ της εξωτερικής παρειάς τους και του ρείθρου ή/και του ασφαλτικού τάπητα με ισχυρή τσιμεντοκονία ή κονίαμα περιορισμένης συρρίκνωσης .
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Οι διατάξεις μανδάλωσης (όταν προβλέπονται) μπορούν να επιμετρούνται ιδιαίτερα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Σημείωση 1: Τα καλύμματα των φρεατίων υδροσυλλογής (εσχάρες), επίσκεψης και ελέγχου (καλύμματα συμπαγή ή με σχισμές υδροσυλλογής ή αερισμού) περιλαμβάνονται συχνά σε σύνθετα άρθρα που αναφέρονται στην πλήρη κατασκευή φρεατίων τυποποιημένων διαστάσεων, προκατασκευασμένων (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1917) ή χυτών επί τόπου. Στην περίπτωση αυτή μπορεί (συνιστάται) να γίνονται αποδεκτά όλα τα προϊόντα που πληρούν τις απαιτήσεις της σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 124, εφ' όσον καλύπτονται οι απαιτήσεις επιτελεστικότητας που θέτει η Μελέτη (κλάση, ελεύθερο άνοιγμα, καθαρή επιφάνεια κλπ)

Σημείωση 2: Τα Ενιαία Τιμολόγια καλύπτουν μόνον εν μέρει τα αντικείμενα της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και περιλαμβάνουν άρθρα μόνον για στοιχεία από φαιό και ελατό χυτοσίδηρο (επιμετρούμενα κατά βάρος).

Άρθρο	Αντικείμενο εργασιών	Μονάδα
ΝΕΤ ΟΔΟ Β-49	Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων, εσχάρες υπονόμων (περιλαμβάνονται μόνον στοιχεία από φαιό χυτοσίδηρο)	kg
ΝΕΤ ΥΔΡ 11.02.01	Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο	kg
ΝΕΤ ΥΔΡ 11.02.04	Εσχάρες υδροσυλλογής, από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	kg

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[2] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

2021-11-26 **ICS: 77.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων μη χυτοσιδηρά, σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών

Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas

Κλάση τιμολόγησης: **9**

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Κατηγορίες εσχαρών υδροσυλλογής και καλυμμάτων φρεατίων ως προς τη φέρουσα ικανότητά τους

4.3 Σήμανση και ονοματολογία εσχαρών και καλυμμάτων φρεατίων

4.4 Απαιτήσεις για τα καλύμματα φρεατίων και τις εσχάρες υδροσυλλογής όλων των τύπων

4.5 Απαιτήσεις για τα στοιχεία από χάλυβα ή αλουμίνιο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3

4.6 Απαιτήσεις για τα στοιχεία από σκυρόδεμα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-4

4.7 Απαιτήσεις για τα στοιχεία από σύνθετα υλικά κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-5

4.8 Απαιτήσεις για τα στοιχεία από θερμοπλαστικά υλικά κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-6

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Μεταφορά και διαχείριση των προϊόντων

5.3 Προετοιμασία εγκατάστασης του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα»

5.4 Εγκατάσταση και στερέωση του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα»

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων μη χυτοσιδηρά, σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εσχάρες υδροσυλλογής, τα καλύμματα φρεατίων επίσκεψης και ελέγχου με τα αντίστοιχα πλαίσια έδρασής τους, που κατασκευάζονται από χάλυβα, αλουμίνιο, σκυρόδεμα, σύνθετα ινοπλισμένα υλικά και πολυπροπυλένιο (PP, PP-MD, PE και PVC-U), ή συνδυασμούς αυτών και εγκαθίστανται σε ζώνες κυκλοφορίας πεζών κι οχημάτων. Περιλαμβάνονται οι απαιτήσεις για την προμήθεια και εγκατάσταση προϊόντων των ως άνω τύπων με ελεύθερο άνοιγμα έως 1.000 mm.

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν περιλαμβάνονται:

(1) Οι εργασίες πλήρωσης/επικάλυψης των καλυμμάτων με χυτό επί τόπου σκυρόδεμα ή κυβολίθους

(2) Οι κοίλες εσχάρες (concave gratings) κλάσης D 400 που εγκαθίστανται στο κατάστρωμα οδών ή σταθεροποιημένα ερείσματα και οι κοίλες εσχάρες κλάσης E600 και F900 που εγκαθίστανται σε επιφάνειες διέλευσης βαρέων οχημάτων.

(3) Οι εσχάρες και τα καλύμματα που αποτελούν μέρος των προκατασκευασμένων συστημάτων καναλιών υδροσυλλογής σύμφωνα με στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1433. Τα συστήματα αυτά αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06

(4) Τα στόμια υδροσυλλογής δαπέδων και δωμάτων/στεγών που προδιαγράφονται στη σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1253. Τα συστήματα αυτά αποτελούν αντικείμενο των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1	*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Part 1: Definitions, classification, general principles of design, performance requirements and test methods -- Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 1: Ορισμοί, ταξινόμηση, γενικές αρχές σχεδιασμού, απαιτήσεις επίδοσης και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3	*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Part 3: Gully tops and manhole tops made of steel or aluminium alloys -- Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 3: Καλύμματα φρεατίων από χάλυβα ή κράμα αλουμινίου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 124-4	*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Part 4: Gully tops and manhole tops made of steel reinforced concrete -- Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 4: Καλύμματα φρεατίων από οπλισμένο σκυρόδεμα*

ΕΛΟΤ EN 124-5	*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Part 4: Gully tops and manhole tops made of steel reinforced concrete -- Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 5: Καλύμματα φρεατίων από σύνθετα υλικά*
ΕΛΟΤ EN 124-6	*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Part 6: Gully tops and manhole tops made of polypropylene (PP), polyethylene (PE) or unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) -- Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 6: Καλύμματα φρεατίων από πολυπροπυλένιο PP), πολυαιθυλένιο (PE) ή μη πλαστικοποιημένο πολυβινύλιο (PVC-U)*
ΕΛΟΤ EN 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ EN 573-3	*Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and form of wrought products – Part 3: Chemical composition and form of products -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Χημική σύνθεση και μορφή των κατεργασμένων προϊόντων - Μέρος 3: Χημική σύσταση και μορφή προϊόντων*
ΕΛΟΤ EN 1401-1	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα*
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ EN 1676:2010	*Aluminium and aluminium alloys - Alloyed ingots for remelting - Specifications -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Χελώνες από κράμα αλουμινίου για επανάτηξη - Προδιαγραφές*
ΕΛΟΤ EN 1706	*Aluminium and aluminium alloys- Castings- Chemical composition and mechanical properties -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Χυτά τεμάχια - Χημική σύσταση και μηχανικές ιδιότητες*
ΕΛΟΤ EN 1852-1	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polypropylene (PP) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Πλαστικά συστήματα σωληνώσεων για αποστράγγιση και αποχέτευση με βαρύτητα- Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος*
ΕΛΟΤ EN ISO 7599	*Anodizing of aluminium and its alloys - Method for specifying decorative and protective anodic oxidation coatings on aluminium -- Ανοδίωση αλουμινίου και κραμάτων αλουμινίου - Μέθοδος για τις προδιαγραφές της διακοσμητικής και προστατευτικής επικάλυψης με ανοδική οξείδωση σε αλουμίνιο.*
ΕΛΟΤ EN 10025-1	*Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN 10088-1:2014	*Stainless steels - Part 1: List of stainless steels -- Ανοξείδωτοι χάλυβες - Μέρος 1: Κατάλογος ανοξείδωτων χαλύβων*
ΕΛΟΤ EN 10130	*Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming. Technical delivery conditions -- Πλατέα προϊόντα χάλυβα ψυχρής έλασης χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση - Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN 12200-1	*Plastics rainwater piping systems for above ground external use - Unplasticized polyfvinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων ομβρίων για υπέργεια εξωτερική χρήση - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα*

ΕΛΟΤ EN 12666-1	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage Polyethylene (PE) Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες αποχετεύσεις χωρίς πίεση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Προδιαγραφή για σωλήνες, εξαρτήματα και σύστημα*
ΕΛΟΤ EN 13369	*Common rules for precast concrete products -- Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ EN 13476-2	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 2: Specifications for pipes and fittings with smooth internal and external surface and the system, Type A -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπόγειας αποστράγγισης και αποχέτευσης χωρίς πίεση - Συστήματα δομημένου τοιχώματος από μη σκληρυμένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυεθυλένιο(PE) - Μέρος 2: Προδιαγραφές του συστήματος, των σωλήνων και των εξαρτημάτων με λεία εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια, Τύπου Α*
ΕΛΟΤ EN 13476-3	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 3: Specifications for pipes and fittings with smooth internal and profiled external surface and the system, Type B -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων αποστράγγισης και αποχέτευσης χωρίς πίεση - Συστήματα δομημένου τοιχώματος από μη σκληρυμένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυεθυλένιο(PE) - Μέρος 3: Προδιαγραφές του συστήματος, των σωλήνων και των εξαρτημάτων με λεία εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια, Τύπου Β*
ΕΛΟΤ EN 13598-1	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 1: Specifications for ancillary fittings and shallow chambers -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για βοηθητικά εξαρτήματα και ρηχά φρεάτια επίσκεψης*
ΕΛΟΤ EN 13598-2	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 2: Specifications for manholes and inspection chambers -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 2: Προδιαγραφές για ανθρωποθυρίδες και φρεάτια επίσκεψης*
ΕΛΟΤ EN 14758-1	*Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polypropylene with mineral modifiers (PP-MD) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και υπονόμους - Πολυπροπυλένιο με τροποποιητές (PP-MD) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για τους σωλήνες, τα εξαρτήματα και το δίκτυο.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί, οι οποίοι προέρχονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1.

3.1 Φρεάτιο επίσκεψης (manhole)

Κατασκευή με μετακινούμενο κάλυμμα σε δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων ή ακαθάρτων που επιτρέπει την είσοδο προσωπικού

3.2 Φρεάτιο ελέγχου (inspection chamber)

Κατασκευή με μετακινούμενο κάλυμμα σε δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων ή ακαθάρτων που επιτρέπει την εισαγωγή εξοπλισμού επιθεώρησης/καθαρισμού αλλά όχι την είσοδο προσωπικού

3.3 Φρεάτιο υδροσυλλογής (gully)
Κατασκευή υποδοχής ομβρίων και διόδευσής τους στο δίκτυο αποχέτευσης

3.4 Κάλυμμα (εσχάρα) φρεατίου υδροσυλλογής (gully top)
Η στέψη ενός φρεατίου υδροσυλλογής που αποτελείται από την εσχάρα, το πλαίσιο έδρασής της και το τυχόν κάλυμμα της εσχάρας

3.5 Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης ή ελέγχου (manhole top)
Η στέψη του φρεατίου που αποτελείται από το πλαίσιο έδρασης, κάλυμμα ή εσχάρα.

3.6 Πλαίσιο έδρασης (frame)
Τμήμα της στέψης του φρεατίου επί του οποίου εδράζεται και στηρίζεται το κάλυμμα ή η εσχάρα

3.7 Βάθος πλαισίου έδρασης (frame depth)
Η απόσταση μεταξύ της στέψης και της βάσης του πλαισίου

3.8 Εσχάρα (grating)
Κινητό στοιχείο (ή στοιχεία) ή άνοιγμα στην κορυφή του φρεατίου που επιτρέπει τη διείσδυση νερού

3.9 Κάλυμμα (cover)
Κινητό στοιχείο (ή στοιχεία) στην κορυφή του φρεατίου το οποίο καλύπτει το άνοιγμά του

3.10 Στοιχείο (element)
Το πλαίσιο έδρασης, το κάλυμμα ή η εσχάρα ενός φρεατίου

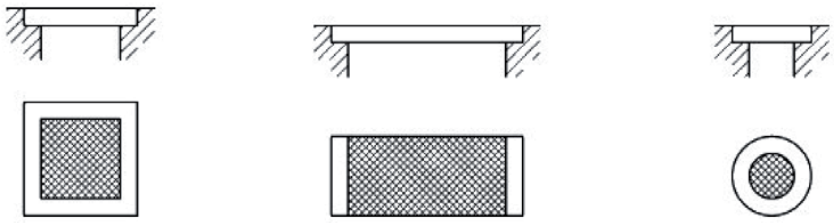
3.11 Στόμιο εξαερισμού (vent)
Άνοιγμα στο κάλυμμα του φρεατίου που επιτρέπει την κυκλοφορία αέρα

3.12 Αμμοσυλλέκτης (dirt bucket)
Αφαιρούμενο στοιχείο της εσχάρας που επιτρέπει τη συλλογή φερτών (κάδος φερτών)

3.13 Έδραση (seating)
Η επαφή του καλύμματος ή της εσχάρας με το πλαίσιο έδρασης.

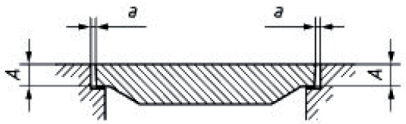
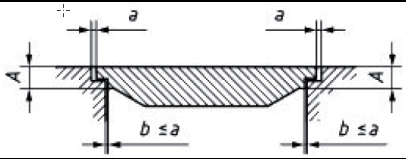
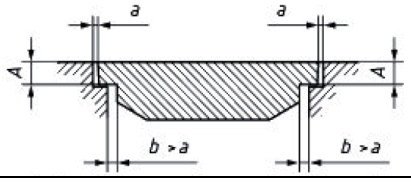
3.14 Επιφάνεια έδρασης πλαισίου Ab (frame bearing area)
Η επιφάνεια του κάτω πέλματος του πλαισίου που έρχεται σε επαφή με την υποκείμενη κατασκευή (σε mm^2).

3.15 Καθαρή επιφάνεια CA (clear area)
Η ελεύθερη (μη παρεμποδιζόμενη) επιφάνεια μεταξύ των εδράσεων του πλαισίου (σε mm^2).



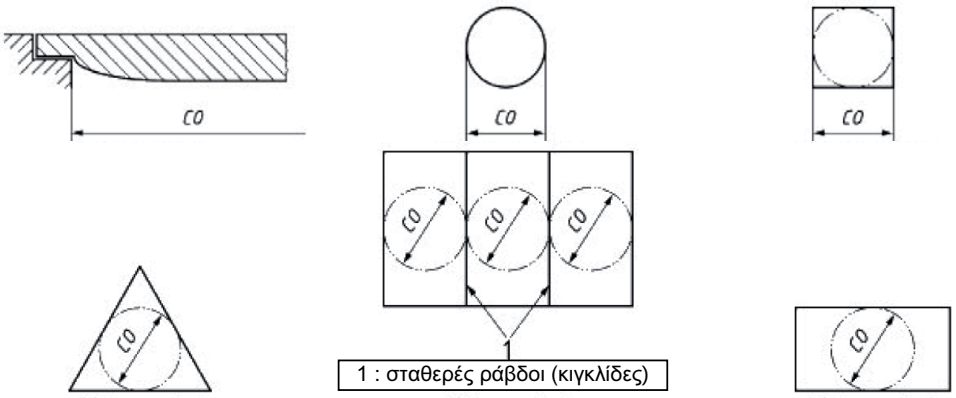
Σχήμα 1 - Παραδείγματα καθαρής επιφάνειας (σχήμα 4 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015)

3.16 Βάθος εισχώρησης (depth of insertion)
Η απόσταση A (σε mm) μεταξύ της στέψης του πλαισίου έδρασης και της κάτω παρειάς του καλύμματος ή εσχάρας

	**Σχήμα 2 (πηγή: ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015, Σχήμα 1a)** **Περίπτωση μη βαθμιδωτού καλύμματος/εσχάρας**
	**Σχήμα 3 (πηγή: ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015, Σχήμα 1b)** **Περίπτωση βαθμιδωτού καλύμματος εσχάρας όταν b ≤ a**
	**Σχήμα 4 (πηγή: ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015, Σχήμα 1c)** **Περίπτωση βαθμιδωτού καλύμματος εσχάρας όταν b > a**

3.17 Καθαρό άνοιγμα CO (clear opening)

Η διάμετρος του μεγαλυτέρου κύκλου που εγγράφεται στην καθαρή επιφάνεια του πλαισίου (σε mm)



Σχήμα 5 - Παραδείγματα καθαρού ανοίγματος (πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015, Σχήμα 3)

3.18 Ελεύθερη επιφάνεια υδροσυλλογής (waterway area)

Η συνολική επιφάνεια των σχισμών/εγκοπών των εσχαρών που μπορεί να αξιοποιηθεί για την είσοδο υδάτων (σε mm^2).

3.19 Διάταξη ασφάλισης (securing feature)

Διάταξη ενσωματωμένη στο πλαίσιο ή το κάλυμμα/εσχάρα, ή προσαρμοσμένη κατά την κατασκευή του στοιχείου για την ασφαλή συγκράτησή τους στο πλαίσιο έδρασης υπό τα φορτία κυκλοφορίας και την αποφυγή της ανεξέλεγκτης ανύψωσης ή μετακίνησης (λ.χ. με κοχλίες, γλωσσίδες, ελατήρια κλπ).

3.20 Μάζα ανά μονάδα επιφάνειας (mass per unit area)

Η συνολική μάζα του καλύμματος ή της εσχάρας διαιρούμενη με την καθαρή επιφάνεια CA (σε kg/m^2).

3.21 Παρέμβυσμα έδρασης (cushioning insert)

Εξάρτημα του πλαισίου, του καλύμματος ή της εσχάρας το οποίο τοποθετείται για την εξασφάλιση σταθερότητας της έδρασης και μείωση του θορύβου κατά τη διέλευση οχημάτων.

3.22 Φορτίο δοκιμής F_T (test load)

Το φορτίο σε kN που επιβάλλεται στα καλύμματα και τις εσχάρες για τον προσδιορισμό της φέρουσας ικανότητάς τους.

3.23 Παραμένουσα βύθιση (permanent set)
Η παραμένουσα παραμόρφωση (κάθιση) του καλύμματος ή εσχάρας μετά την επιβολή φορτίου $F_p = 2/3\ F_T$

3.24 Χώρος κυκλοφορίας πεζών (pedestrian area)
Χώρος δεσμευμένος για την κυκλοφορία πεζών στον οποίον μόνον περιστασιακά μπορούν να διέρχονται οχήματα εφοδιασμού, καθαρισμού και εκτάκτων αναγκών

3.25 Πεζόδρομος (pedestrian street)
Περιοχή στην οποία απαγορεύεται η κυκλοφορία οχημάτων κατά συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (π.χ. χώρος κυκλοφορίας πεζών κατά τις ώρες λειτουργίας εμπορικών επιχειρήσεων και οχημάτων τις υπόλοιπες ώρες)

3.26 Εξάρτημα μανδάλωσης (locking accessory)
Πρόσθετο εξάρτημα για την παρεμπόδιση μη εξουσιοδοτημένης αφαίρεσης, ανύψωσης ή μετακίνησης του καλύμματος ή της εσχάρας.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για τις εσχάρες υδροσυλλογής, τα καλύμματα φρεατίων και τα πλαίσια έδρασής τους (στοιχεία) που περιλαμβάνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή οι γενικές διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1 σε συνδυασμό με τις διατάξεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3, -4, -5 και -6 που εξειδικεύουν τις απαιτήσεις ανάλογα με το υλικό κατασκευής των στοιχείων.

Οι εσχάρες υδροσυλλογής χαρακτηρίζονται από την φέρουσα ικανότητά τους (μέγιστο επιτρεπόμενο συγκεντρωμένο φορτίο λειτουργίας) και την παροχετευτικότητά τους ανά μονάδα επιφανείας (ποσοστό επιφανείας εγκοπών επί της συνολικής επιφάνειας της εσχάρας. Το μέγεθος των εγκοπών στους χώρους κυκλοφορίας πεζών πρέπει να είναι μικρότερο από ότι στους χώρους αμιγούς κυκλοφορίας οχημάτων.

Οι εσχάρες και τα καλύμματα μπορεί να φέρουν στροφέα (μεντεσέ) καθώς και να έχουν δυνατότητα ασφάλισης με μηχανισμό μανδάλωσης που ανοίγει με ειδικό κλειδί.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των στοιχείων σύμφωνα με τη σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3 έως 124-6 δίδονται στον ακόλουθο Πίνακα 1 και ισχύουν για όλα τα είδη υλικών. Η επιλογή των απαιτουμένων από αυτά στο Έργο, πέραν της φέρουσας ικανότητας, αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης του Έργου.

Πίνακας 1 - Βασικά χαρακτηριστικά καλυμμάτων, εσχαρών και πλαισίων έδρασης κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΣΧΑΡΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ
Αντίδραση στην φωτιά (Reaction to fire)
Φέρουσα ικανότητα:
- ασκούμενη πίεση στην επιφάνεια έδρασης πλαισίου, Pb
- φέρουαα ικανότητα στοιχείου (καλύμματος/εσχάρας) σε συγκεντρωμένο φορτίο: Κλάση
- μόνιμη βύθιση
Ασφάλιση καλύμματος
Ασφάλεια για τα παιδιά
Εξασφάλιση αντιολισθηρότητας
Ανθεκτικότητα ως προς τη φέρουσα ικανότητα:
- έναντι μηχανικής αστοχίας
Ανθεκτικότητα ως προς την ασφάλιση:
- έναντι ανεπιθύμητης ανύψωσης
Διατήρηση αντιολισθηρότητας:
- έναντι απώλειας τραχύτητας(στίλβωση)
Έκλυση επικινδύνων ουσιών

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής των έργων αποχέτευσης ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνική πρόταση για τον τύπο των εσχαρών και καλυμμάτων που προτίθεται να εγκαταστήσει καθώς και τη μέθοδο πάκτωσης και συναρμογής του πλαισίου έδρασης με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της γύρω από την εσχάρα επιφανείας.

Οι προτεινόμενες εσχάρες και τα καλύμματα πρέπει να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1 και τις απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Κατηγορίες εσχαρών υδροσυλλογής και καλυμμάτων φρεατίων ως προς τη φέρουσα ικανότητά τους

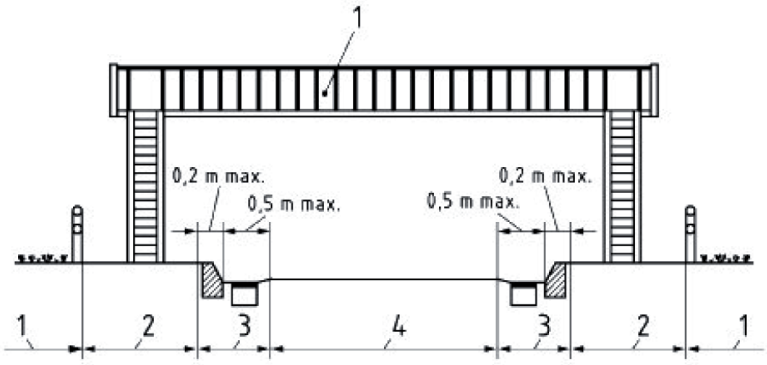
Τα στοιχεία αυτά κατατάσσονται ως προς την φέρουσα ικανότητά τους σε κλάσεις, σύμφωνα με το κεφ.7.2 του ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015.

Στον ακόλουθο Πίνακα 2 διακρίνονται οι ομάδες περιοχών εφαρμογής και οι κλάσεις φέρουσας ικανότητας εσχαρών/ καλυμμάτων σε συνάρτηση με την προβλεπόμενη χρήση τους και τη θέση εγκατάστασής τους:

Πίνακας 2 - Περιοχές εφαρμογής και Κλάσεις φέρουσας ικανότητας εσχαρών/ καλυμμάτων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015

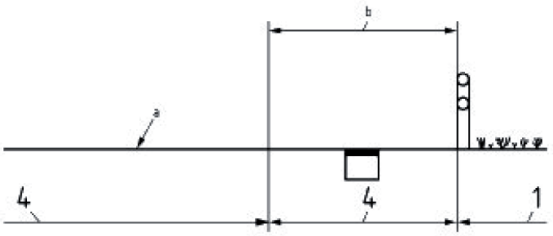
Ομάδες περιοχών εφαρμογής					
Περιοχές προσβάσιμες μόνον από πεζούς και ποδήλατα	*Πεζόδρομοι, πεζοδιαβάσεις, χώροι στάθμευσης επιβατικών και ελαφρών φορτηγών*	*Εσχάρες τοποθετημένες σε ρείθρο που δεν εξέχουν πάνω από 0,5 m στο οδόστρωμα και έως 0,20 m στον πεζόδρομο*	*Καταστρώματα κυκλοφορίας οχημάτων, επιστρωμένα ερείσματα και χώροι στάθμευσης οχημάτων παντός τύπου*	*Χώροι κυκλοφορίας οχημάτων με μεγάλο φορτίο τροχού, όπως διάδρομοι αεροδρομίων, χερσαίες ζώνες λιμένων κλπ*	*Χώροι κυκλοφορίας οχημάτων με εξαιρετικά μεγάλο φορτίο τροχού, όπως διάδρομοι αεροδρομίων βαρέων αεροσκαφών, βιομηχανικές εγκαταστάσεις κλπ*
Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5	Ομάδα 6
Ελάχιστες Κλάσεις φέρουσας ικανότητας ανά Ομάδα περιοχών εφαρμογής					
Κλάση **A** *15kN*	*Κλάση* **B** *125kN*	*Κλάση* **C** *250kN*	*Κλάση* **D** *400kN*	*Κλάση* **E** *600kN*	*Κλάση* **F** *900kN*

.



Υπόμνημα: 1, 2, 3 και 4: Ομάδες περιοχών εφαρμογής

Σχήμα 6 - Τυπική διατομή οδού με τις θέσεις των Ομάδων περιοχών εφαρμογής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015 (Πηγή: Σχήμα 5 του Προτύπου)



Υπόμνημα: 1, 4: Ομάδες περιοχών εφαρμογής, [a]: οδόστρωμα , [b]: σταθεροποιημένο έρεισμα

Σχήμα 7 - Τυπική διατομή σταθεροποιημένου ερείσματος οδού με τις θέσεις των Ομάδων περιοχών εφαρμογής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015 (Πηγή: Σχήμα 6 του Προτύπου)

4.3 Σήμανση και ονοματολογία εσχαρών και καλυμμάτων φρεατίων

Για όλα τα προϊόντα που υπάγονται στη σειρά των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3 έως 124-6 προβλέπεται η τυποποίηση της σήμανσης ως εξής:

(1) Ονομασία προϊόντος και σχετικό Πρότυπο (π.χ. κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης κατά ΕΝ 124-2)

(2) Κλάση φορτίου κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1 (π.χ. D 400)

(3) Κλάσμα της μορφής N1/N2, όπου N1 το υλικό κατασκευής του καλύμματος ή εσχάρας και N2 το υλικό κατασκευής του πλαισίου έδρασης. Τα N1, 2 είναι οι αριθμοί Χ που δηλώνουν το Μέρος του Προτύπου ΕΝ 124-Χ (π.χ. 2/2 δηλώνει ότι το κάλυμμα και το πλαίσιο είναι κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-2)

(4) Καθαρό άνοιγμα (CO) σε mm (π.χ. 600)

(5) Για προϊόντα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3, μετά το καθαρό άνοιγμα, δύο χαρακτήρες για τον προσδιορισμό του υλικού κατασκευής του καλύμματος ή της εσχάρας (όχι του πλαισίου): [GS: γαλβανισμένος χάλυβας], [SS: ανοξείδωτος χάλυβας], [Al: κράμα αλουμινίου]

(6) Για προϊόντα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-5, μετά το καθαρό άνοιγμα, δύο χαρακτήρες για τον προσδιορισμό του συνθετικού υλικού κατασκευής του καλύμματος ή της εσχάρας (όχι του πλαισίου): [C1, C2, C3]

(7) Μέθοδος ασφάλισης: δηλώνεται με έναν από τους εξής χαρακτήρες: [F: διάταξη μανδάλωσης], [W: με την επενέργεια του βάρους], [O: άλλη μέθοδος]

(8) Αντιολισθηρότητα (skid resistance): δηλώνεται με έναν από τους εξής τρόπους: [CR: σκυρόδεμα], [RP: διάταξη προεξοχών - raised pattern], [USRV - μετρούμενη τιμή ολίσθησης μη στιλβωμένης επιφάνειας, αριθμός]

(9) Όταν απαιτείται: [U] δηλώνει ότι τα καλύμματα παραδίδονται χωρίς πλήρωση (unfilled)

(10) Όταν απαιτείται: [+R] δηλώνει ότι το σκυρόδεμα πλήρωσης των καλυμμάτων είναι ανθεκτικό σε κύκλους ψύξης-τήξης

Παραδείγματα:

— Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης (Manhole Top) EN 124-2 - A 15 - 2/6 - 400- F - 40
— (2/6 : κάλυμμα χυτοσιδηρό σε πλαίσιο από πολυπροπυλένιο)
— Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης (Manhole Top) EN 124-3 - A 15 - Al - 3/6 - 400 - F - 40

4.4 Απαιτήσεις για τα καλύμματα φρεατίων και τις εσχάρες υδροσυλλογής όλων των τύπων

(1) Όλα τα ενσωματούμενα υλικά πρέπει να είναι χημικώς συμβατά μεταξύ τους (λ.χ. δεν πρέπει να δημιουργούνται συνθήκες επιβλαβούς ηλεκτροχημικής ή γαλβανικής διάβρωσης)

Όλα τα στοιχεία πρέπει να είναι κατάλληλα προς χρήση σε υγρές και ξηρές συνθήκες και μετρίως δραστικό χημικό περιβάλλον (π.χ. συνήθη αστικά υγρά απόβλητα και επεξεργασμένες βιομηχανικές εκροές, συνήθη εδάφη και υπόγεια ύδατα). Όταν αναμένεται περισσότερο βεβαρυμένη έκθεση απαιτείται να προδιαγράφεται η κατά περίπτωση απαιτούμενη αντιδιαβρωτική προστασία ή να επιλέγονται τα κατάλληλα υλικά κατασκευής.

(2) Όταν το πλαίσιο έδρασης είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα ή συνδυασμό άλλων υλικών και σκυροδέματος, το σκυρόδεμα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206 (αντοχή, κατηγορίες έκθεσης κλπ).

(3) Τα καλύμματα μπορεί να είναι σχεδιασμένα με ή χωρίς οπές αερισμού. Όταν προβλέπονται τέτοιες οπές οι επιφάνειά τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τον πίνακα Πίνακα 3 (Πίνακας 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1) και οι διαστάσεις τους σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 4 (Πίνακας 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015).

Πίνακας 3 - Ελάχιστη επιφάνεια οπών αερισμού

Καθαρό άνοιγμα (CO)	**Ελάχιστη επιφάνεια οπών αερισμού (**cm^2)
< 600 mm	5 % της επιφάνειας κύκλου διαμέτρου ίσης με CO
> 600 mm	140

Πίνακας 4 - Διαστάσεις οπών αερισμού

Κλάση	**Διαστάσεις εγκοπών σε mm**		**Διάμετρος οπών σε mm**
	Μήκος	Πλάτος	
A 15 και B 125	< 170	18 έως 25	18 έως 38
C 250 έως F 900	< 170	18 έως 32	30 έως 38

(4) Το καθαρό άνοιγμα πρέπει να δηλώνεται στα συνοδευτικά έγγραφα του προϊόντος. Στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες (και στην Ελλάδα) το ελάχιστο ελεύθερο άνοιγμα για την είσοδο τεχνίτη ορίζεται σε 600 mm.

(5) Τα καλύμματα και οι εσχάρες κλάσεων D 400, E 600 και F 900 πρέπει να έχουν ελάχιστο βάθος εισχώρησης A (βλ. ορισμό 3.16) 50 mm εκτός αν περιλαμβάνουν ειδικές διατάξεις ασφάλισης.

(6) Το διάκενο (clearance) μεταξύ των διαφόρων στοιχείων του καλύμματος ή της εσχάρας, για τον περιορισμό των μετακινήσεων των κινητών μερών ως προς το πλαίσιο έδρασης πρέπει, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1, να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(α) Για τα καλύμματα/εσχάρες που αποτελούνται από δυο τμήματα::
- Καθαρού ανοίγματος έως 400 mm: σύνολο διακένων $\Sigma a < 7$ mm
- Καθαρού ανοίγματος > 400 mm: σύνολο διακένων $\Sigma a < 9$ mm

(β) Για τα καλύμματα/εσχάρες που αποτελούνται από τρία και άνω τμήματα:
- Το κάθε επί μέρους διάκενο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 mm
- Το σύνολο των διακένων (Σα) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 mm

(7) Τα καλύμματα και οι εσχάρες όλων των κλάσεων πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή συναρμογή τους με το πλαίσιο έδρασης. Τα στοιχεία κλάσεων D 400 έως F 900 πρέπει επιπρόσθετα να εξασφαλίζουν χαμηλή στάθμη θορύβου κατά τη λειτουργία τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με κατάλληλη μηχανουργική επεξεργασία των επιφανειών επαφής, τη χρήση παρεμβυσμάτων έδρασης, την εφαρμογή στήριξης τριών σημείων ή άλλη σχετική μέθοδο.

Γενικώς κατά τον έλεγχο συναρμογής δεν επιτρέπεται προεξοχή των κινητών μερών περισσότερο από το ½ του βάθους εισχώρησης A και μέχρι 25 mm σε οποιοδήποτε σημείο της περιμέτρου.

(8) Τα καλύμματα και οι εσχάρες πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να μπορούν να μετακινούνται με τα κατάλληλα εργαλεία. Τυχόν πρόσθετες διατάξεις ασφάλισης που προδιαγράφονται από τον Κύριο του Έργου εκφεύγουν του αντικειμένου του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1.

(9) Ο διαμήκης άξονας των σχισμών των εσχαρών κλάσεων C 250 έως F 900 πρέπει να είναι διατεταγμένος σε σχέση με την κατεύθυνση της κυκλοφορίας σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 5 (Πίνακας 3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1:2015)

Πίνακας 5 - Διαστάσεις σχισμών

Ανοίγματα	Διεύθυνση	Κλάσεις	Πλάτος (mm)	Μήκος (mm)	
Ευθύγραμμες σχισμές	1 και 2	A 15 και B 125 [a]	8 to 18	Χωρίς όρια	
			> 18 και έως 25	< 170	
	1	C 250 έως F 900	16 - 32	< 170	
	2	C250	16 - 42	Χωρίς όρια	
		D 400 έως F 900	18 - 42	Χωρίς όρια	
Σχισμές άλλου σχήματος	Δεν πρέπει να υπερβαίνουν σε πλάτος τα 25 mm για τις κλάσεις A 15 and B 125 και τα 42 mm για τις κλάσεις C 250 έως F 900.				
[a] Στις ζώνες κυκλοφορίας πεζών επιτρέπεται η μείωση του πλάτους της σχισμής στα 5 mm.					3: φορά κυκλοφορίας 1,2: διευθύνσεις σχισμών

(10) Η μόνιμη βύθιση των καπακιών/εσχαρών (με επιβολή φορτίου Fp = 2/3 FT) πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του ακόλουθου Πίνακα 6 ανάλογα με την κλάση και το ελεύθερο άνοιγμα CO (Πίνακας 5 του ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1)

Πίνακας 6 - Επιτρεπόμενες τιμές μόνιμης βύθισης

Κλάση	Επιτρεπόμενη μόνιμη βύθιση σε mm	
A 15 και B 125	CO / 100 [1]	
C250 έως F 900	CO / 300 [2]	CO / 500 [3]
[1] CO / 50 για CO < 450 mm και max 6,5 mm		
[2] max 1,00 mm για CO < 300 mm		
[3] max 1,00 mm για CO < 500 mm		

4.5 Απαιτήσεις για τα στοιχεία από χάλυβα ή αλουμίνιο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3

Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι κατασκευασμένα από:

(1) χάλυβα
(2) ανοξείδωτο χάλυβα
(3) κράματα αλουμινίου

Το ελάχιστο πάχος των στοιχείων από χάλυβα, πριν από την εφαρμογή του συστήματος αντιδιαβρωτικής προστασίας πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,75 mm στα στοιχεία Κλάσης C και άνω.

Ο χρησιμοποιούμενος δομικός χάλυβας πρέπει να είναι σύμφωνα με Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10130 (ψυχράς εξέλασης) ή ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1 (θερμής εξέλασης) και να υφίσταται αντιδιαβρωτική προστασία. Για τις συνήθεις συνθήκες λειτουργίας μπορεί να εφαρμοσθεί θερμό γαλβάνισμα, αφού προηγουμένως έχουν εξομαλυνθεί οι επιφάνειες του στοιχείου.

Για τις ανοξείδωτες κατασκευές μπορεί να χρησιμοποιηθούν ανοξείδωτοι ωστενιτικοί χάλυβες των κατηγοριών 1.4301, 1.4306. 1.4307, 1.4401, 1.4404. 1.4432 ή 1.4571 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-1:2014. Για τις συνήθεις συνθήκες λειτουργίας δεν απαιτείται περαιτέρω επεξεργασία.

Για τις χυτές κατασκευές από αλουμίνιο μπορεί να χρησιμοποιηθούν κράματα αλουμινίου σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1706, ΕΛΟΤ ΕΝ 1676 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 573-3 προς χρήση σε εναλλασσόμενες υγρές-ξηρές συνθήκες και μετρίως διαβρωτικό περιβάλλον. Τα κράματα με περιεκτικότητα σε χαλκό μικρότερη από 0,1 % δεν απαιτούν πρόσθετη αντιδιαβρωτική προστασία. Η αντιδιαβρωτική προστασία μπορεί να εξασφαλισθεί με ανοδίωση κλάσης ΑΑ 25 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7599 ή άλλη ισοδύναμη μέθοδο. Όταν το περιβάλλον είναι περισσότερο διαβρωτικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά κράματα αλουμινίου.

4.6 Απαιτήσεις για τα στοιχεία από σκυρόδεμα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-4

Η σύνθεση του σκυροδέματος πρέπει να είναι κατάλληλη για κατηγορία έκθεσης κατ' ελάχιστον XC2, όπως ορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206:2013. Όταν απαιτείται ανθεκτικότητα των στοιχείων σε κύκλους ψύξης/τήξης ή σε δραστικά χημικά, η σύνθεση του σκυροδέματος πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις για τις κατηγορίες έκθεσης XF, XD ή XA, ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες στη θέση εγκατάστασης.

Όταν οι συνθήκες έκθεσης είναι ακόμη δριμύτερες, η σύνθεση του σκυροδέματος πρέπει να ικανοποιεί υψηλότερες σχετικές απαιτήσεις, σύμφωνα με α καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206:2013.

Πέραν των απαιτήσεων αυτών η κατηγορία του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13369 πρέπει να είναι τουλάχιστον C35/45, με εξαίρεση τα στοιχεία κλάσης Α 15 για τα οποία η ελάχιστη απαίτηση καθορίζεται σε C25/30.

Όταν τα στοιχεία είναι εν μέρει ή στο σύνολό τους κατασκευασμένα από σκυρόδεμα και έρχονται συχνά σε επαφή με στάσιμα νερά που περιέχουν αντιπαγετικά άλατα η μέση απώλεια μάζας του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1,5 kg/m^2 κατά τη δοκιμή σύμφωνα με την παράγραφο 6.4 του Προτύπου, στην δε σήμανση των προϊόντων που πληρούν την απαίτηση αυτή προστίθεται η αναγραφή “+R".

4.7 Απαιτήσεις για τα στοιχεία από σύνθετα υλικά κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-5

Τα σύνθετα υλικά αποτελούνται από ενισχυτικές ίνες (οπλισμό) εγκιβωτισμένες σε θερμοτιθέμενη ρητίνη και πρέπει να χυτεύονται ως ενιαία κατασκευή καλύμματος ή εσχάρας, χωρίς συγκολλήσεις επί μέρους στοιχείων.

Οι ενισχυτικές ίνες μπορεί να είναι υαλονήματα ή ανθρακονήματα τύπων E-, ECR-, R- ή S-. Η χρήση ινών αραμιδίου δεν επιτρέπεται. Η ρητίνη εγκιβωτισμού μπορεί να είναι πολυεστερική, μετακρυλική, βινυλεστερική, εποξειδική, φαινολική ή πολυουρεθανική. Επιτρέπονται και μείγματα ρητινών.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση αντοχής σε υπεριώδη ακτινοβολία.

Απαγορεύεται η ενσωμάτωση μεταλλικών στοιχείων για την επαύξηση της αντοχής των κατασκευών, αλλά επιτρέπεται η προσθήκη κατά τη χύτευση υλικών που βελτιώνουν την αντιολισθηρότητα.

Τα σύνθετα υλικά διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

Τύπος C1

Αποτελούνται από μήτρα μακρών ινών, διατεταγμένων κατά δυο ή τρεις διευθύνσεις στη μάζα του υλικού, με συμμετοχή των ινών στο μίγμα ινών-ρητίνης σε ποσοστό 40-60%. Η ρητίνη δεν πρέπει να περιέχει πληρωτικά υλικά.

Τύπος C2

Αποτελούνται από μήτρα μακρών ινών διατεταγμένων κατά μια διεύθυνση στη μάζα του υλικού, με συμμετοχή των ινών στο μίγμα ινών-ρητίνης σε ποσοστό 30-60%. Η ρητίνη δεν πρέπει να περιέχει πληρωτικά υλικά.

Τύπος C3

Πρόκειται για χυτευόμενα ινοπλισμένα πολυμερή με βραχείες ίνες και ρητίνη αναμεμιγμένη με πληρωτικά υλικά. Η σύνθεση πρέπει να δηλώνεται από τον παραγωγό.

4.8 Απαιτήσεις για τα στοιχεία από θερμοπλαστικά υλικά κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-6

Τα χρησιμοποιούμενα πλαστικά υλικά μπορεί να είναι μιας από τις ακόλουθες κατηγορίες:

Υλικό κατασκευής	**Σχετικά Πρότυπα**
Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)	ΕΛΟΤ ΕΝ 1401-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13476-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 13476-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 12200-1
Πολυπροπυλένιο - Polypropylene (PP)	ΕΛΟΤ ΕΝ 1852-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13476-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 13476-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 14758-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 124-6:2015, Παράρτημα Α
Πολυαιθυλένιο - Polyethylene (PE)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12666-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13476-2. ΕΛΟΤ ΕΝ 13476-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-2,

Τα προϊόντα κατά το Πρότυπο αυτό πρέπει να είναι κατασκευασμένα αποκλειστικά με ένα από τα παραπάνω υλικά.

Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι:

- Παρθένα θερμοπλαστικά υλικά (virgin thermoplastics materials)
- Επανεπεξεργασμένα από τον παραγωγό υλικά (own reprocessable materials)
- Επανεπεξεργασμένα από τρίτους υλικά (external reprocessable materials)
- Υλικά προερχόμενα από ανακύκλωση (recycled materials)

Στις κατασκευές από PVC-U και PE δεν επιτρέπεται η προσθήκη υαλονημάτων.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά πρέπει να είναι σταθεροποιημένα έναντι υπεριώδους ακτινοβολίας (UV stabilized).

Οι παραγωγοί πρέπει να παρέχουν οδηγίες για την αποφυγή της έκθεσης σε υψηλές θερμοκρασίες κατά τις ασφαλτοστρώσεις.

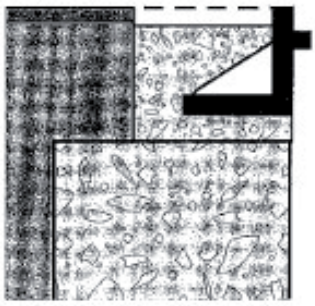
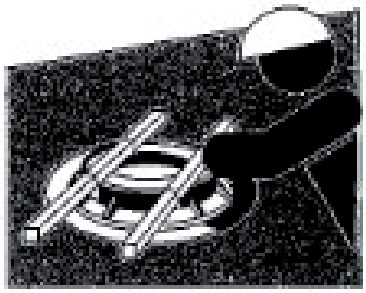
Τα τυχόν χρησιμοποιούμενα εξαρτήματα στήριξης/στερέωσης πρέπει να είναι ανθεκτικά στη διάβρωση (να είναι π.χ. από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα ή κράματα χαλκού).

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η ορθή τοποθέτηση των καλυμμάτων φρεατίων (συμπαγή στοιχεία σε φρεάτια επίσκεψης, μορφής σχάρας σε φρεάτια υδροσυλλογής) προϋποθέτει την ορθή εγκατάσταση του πλαισίου υποδοχής του καλύμματος. Η εγκατάσταση του πλαισίου και ο τρόπος πάκτωσης του στα χείλη των τοιχωμάτων του φρεατίου καθορίζεται από τον παραγωγό του συστήματος «πλαίσιο-κάλυμμα» του φρεατίου.

Ο συνήθης τρόπος, που διασφαλίζει την απαιτούμενη υψομετρική διάταξη του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα» των φρεατίων, είναι η ανάρτηση του πλαισίου του καλύμματος (μαζί με το κάλυμμα αν αυτό είναι μόνιμα συνδεδεμένο επί του πλαισίου) από δυο ευθυτενείς δοκούς (ξύλινες ή μεταλλικές δένονται με σύρμα). Το πλαίσιο μεταφέρεται και τοποθετείται πάνω από τα χείλη των τοιχωμάτων του φρεατίου με ένθεση τσιμεντοκονιάματος (πάχους τουλάχιστον 30 mm) ώστε οι δοκοί να βρίσκονται σε επαφή με την επιστρωμένη επιφάνεια (γύρω από το φρεάτιο) και προσανατολισμένοι στην κατεύθυνση της κατά μήκος κλίσης της επιφάνειας. Αντίστοιχα, το πλαίσιο προσαρμόζεται με την εγκάρσια κλίση της επιστρωμένης επιφάνειας με τη δυνατότητα που παρέχει το συμπιεζόμενο τσιμεντοκονίαμα.

	
Έδραση πλαισίου καλύμματος σε τσιμεντοκονίαμμα, ή υλικό που ορίζει ο παραγωγός, και συμπλήρωση της άνω επιφάνειας γύρω από τα χείλη του πλαισίου με ασφαλτική στρώση αν είναι δυνατό	**Προσαρμογή του πλαισίου στην κατά μήκος κλίση**

Ένας άλλος τρόπος για την υψομετρική προσαρμογή του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα» είναι η χρήση κοχλιών που μπορεί να διαθέτει το πλαίσιο για την υψομετρική ρύθμιση του στις δυο κατευθύνσεις (κατά μήκος και εγκάρσια).

5.2 Μεταφορά και διαχείριση των προϊόντων

Τα υλικά πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Όλα τα υλικά θα είναι κατάλληλα για εφαρμογή στην θερμοκρασία που επικρατεί κατά την περίοδο εγκατάστασης. Σε κάθε περίπτωση, η φορτοεκφόρτωση των πλαισίων και των καλυμμάτων θα γίνεται με τα κατάλληλα μέσα, που αποκλείουν την πρόκληση φθορών, παραμορφώσεων, ρύπανσης των στοιχείων αγκύρωσης, κλπ.

5.3 Προετοιμασία εγκατάστασης του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα»

Πριν από την εγκατάσταση του ζεύγους ελέγχονται:

- Η διαθεσιμότητα εγχειριδίου οδηγιών εγκατάστασης του παραγωγού
- Η ορθή κατηγορία αντοχής φορτίου του καλύμματος με βάση τα σχετικά πιστοποιητικά, που ορίζεται στη μελέτη
- Το ορθό μέγεθος του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα», που ορίζεται στη μελέτη.

5.4 Εγκατάσταση και στερέωση του ζεύγους «πλαίσιο-κάλυμμα»

Κατά την εγκατάσταση ελέγχονται:

- Ο ορθός προσανατολισμός τοποθέτησης, σύμφωνα με τη μελέτη
- Η στερέωση με το υλικό και την αγκύρωση, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού
- Η υψομετρική προσαρμογή (αλφάδιασμα) της επιφάνειας του καλύμματος με τη στάθμη της γύρω επιστρωμένης επιφάνειας

- Η σταθερότητα του καλύμματος υπό την πίεση των φορτίων της διερχόμενης κυκλοφορίας
- Η πλήρωση με το κατάλληλο υλικό του διάκενου μεταξύ πλαισίου και της γύρω επιφάνειας, ώστε να αποκλείεται η παρουσία αυλάκωσης επικίνδυνης για τη διερχόμενη κυκλοφορία.

  Η πλήρωση γίνεται έχοντας το κάλυμμα επί του πλαισίου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα εμφανή τμήματα των εσχαρών και καλυμμάτων πρέπει απαραίτητα να ελέγχονται ως προς τη διάταξη και τις περιμετρικές ανοχές τους. Τα στοιχεία πρέπει να συναρμόζουν σταθερά στο πλαίσιό τους και να μην εμφανίζουν σημειακές στηρίξεις και κινητικότητα (αποτελεί ένδειξη στρέβλωσης ή ελαττωματικής χύτευσης).

Εάν τα στοιχεία εμφανίζουν φθορές, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και επιβάλλεται να δίδεται εντολή αντικατάστασής από τον Ανάδοχο.

Όταν προβλέπονται στοιχεία με διάταξη ασφάλισης πρέπει να γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος της καλής λειτουργίας τους.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να ελέγχεται εάν η κλάση του στοιχείου που έχει τοποθετηθεί ανταποκρίνεται προς τις προβλέψεις της Μελέτης.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα κατωτέρω ισχύουν εφόσον οι εσχάρες ή τα καλύμματα δεν επιμετρούνται ως ενιαίο τεμάχιο μαζί με την κατασκευή του αντίστοιχου φρεατίου.

Οι εσχάρες υδροσυλλογής, τα καλύμματα φρεατίων και τα πλαίσια έδρασής τους που είναι κατασκευασμένα από αμιγώς μεταλλικά υλικά (χάλυβα, αλουμίνιο), σύμφωνα με τις διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3 επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα (kg), ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, αλλά ανεξάρτητα από την κλάση τους. Τα βάρη αυτά πρέπει να λαμβάνονται από τους πίνακες του εγκεκριμένου από την Αρμόδια Αρχή προμηθευτή.

Οι εσχάρες και τα καλύμματα που είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα, σύνθετα ή θερμοπλαστικά υλικά συνιστάται να επιμετρούνται σε τεμάχια, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, την κλάση τους και τις διαστάσεις τους, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού, υλικών (π.χ. πάκτωσης) και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των τυποποιημένων εσχαρών, καλυμμάτων και πλαισίων έδρασης .
- Η πάκτωση των πλαισίων έδρασης και η πλήρωση του διακένου μεταξύ της εξωτερικής παρειάς τους και του ρείθρου ή/και του ασφαλτικού τάπητα με ισχυρή τσιμεντοκονία ή κονίαμα περιορισμένης συρρίκνωσης .
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Οι διατάξεις μανδάλωσης (όταν προβλέπονται) μπορούν να επιμετρούνται ιδιαίτερα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Σημείωση 1: Τα καλύμματα των φρεατίων υδροσυλλογής (εσχάρες), επίσκεψης και ελέγχου (καλύμματα συμπαγή ή με σχισμές υδροσυλλογής ή αερισμού) περιλαμβάνονται συχνά σε σύνθετα άρθρα που αναφέρονται στην πλήρη κατασκευή φρεατίων τυποποιημένων διαστάσεων, προκατασκευασμένων (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1917) ή χυτών επί τόπου. Στην περίπτωση αυτή μπορεί (συνιστάται) να γίνονται αποδεκτά όλα τα προϊόντα που πληρούν τις απαιτήσεις της σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 124, εφ' όσον καλύπτονται οι απαιτήσεις επιτελεστικότητας που θέτει η Μελέτη (κλάση, ελεύθερο άνοιγμα, καθαρή επιφάνεια κλπ)

Σημείωση 2: Τα Ενιαία Τιμολόγια καλύπτουν μόνον εν μέρει τα αντικείμενα της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και περιλαμβάνουν άρθρα μόνον για στοιχεία από φαιό και ελατό χυτοσίδηρο (επιμετρούμενα κατά βάρος).

Άρθρο	Αντικείμενο εργασιών	Μονάδα
ΝΕΤ ΟΔΟ Β-48	Γαλβανισμένα σιδηρά εξαρτήματα (καλύπτει εν μέρει τις κατασκευές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3)	kg
ΝΕΤ ΟΔΟ Β-49	Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων, εσχάρες υπονόμων (περιλαμβάνονται μόνον στοιχεία από φαιό χυτοσίδηρο)	kg
ΝΕΤ ΥΔΡ 11.02.01	Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο	kg
ΝΕΤ ΥΔΡ 11.02.04	Εσχάρες υδροσυλλογής, από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	kg
ΝΕΤ ΥΔΡ 11.02.02	Εσχάρες καναλιών υδροσυλλογής, χαλύβδινες, ηλεκτροσυγκολλητές (καλύπτει εν μέρει τις κατασκευές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3, αλλά επεκτείνεται και σε άλλου τύπου εφαρμογές εσχαρών)	kg
ΝΕΤ ΥΔΡ 11.02.03	Εσχάρες καναλιών υδροσυλλογής, χαλύβδινες, γαλβανισμένες, ηλεκτροπρεσσαριστές (καλύπτει εν μέρει τις κατασκευές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124-3, αλλά επεκτείνεται και σε άλλου τύπου εφαρμογές εσχαρών)	kg

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[2] *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

2021-11-26 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Προκατασκευασμένα συστήματα καναλιών αποστράγγισης ζωνών κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων

Drainage channels for vehicular and pedestrian areas

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά.....

4.2 Απαιτήσεις για τα συστήματα καναλιών αποστράγγισης.....

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης.....

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών.....

5.2 Τοποθέτηση.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

6.1 Γενικά.....

6.2 Έλεγχος των κυρίων υλικών.....

6.3 Έλεγχος ορθής τοποθέτησης.....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Προκατασκευασμένα συστήματα καναλιών αποστράγγισης ζωνών κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση προκατασκευασμένων συστημάτων καναλιών αποστράγγισης ζωνών κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων, με ή χωρίς εσχάρα, που διαμορφώνονται από ποικιλία υλικών καταλλήλων για τις εκάστοτε συνθήκες εγκατάστασης.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα αποχετευτικά ρείθρα σχισμής, μεμονωμένα κανάλια ή συστήματα αυτών κλπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1433 *Drainage channels for vehicular and pedestrian areas - Classification, design and testing requirements, marking and evaluation of conformity -- Κανάλια αποστράγγισης σε ζώνες κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων - Ταξινόμηση, σχεδιασμός και απαιτήσεις δοκιμών, σήμανση και αξιολόγηση της συμμόρφωσης*.

3 Όροι και ορισμοί

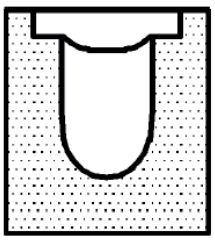
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί, που προέρχονται, όπως και τα σχήματα, από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1433:2003.

3.1 Κανάλι αποστράγγισης χώρων κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων

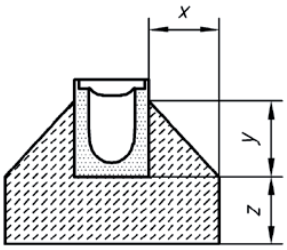
Γραμμική διάταξη αποτελούμενη από προκατασκευασμένα στοιχεία που επιτρέπουν τη συλλογή και παροχέτευση επιφανειακών υδάτων κατά μήκος αυτών για την εκτόνωσή τους σε κατάντη αποδέκτη.

3.2 Τύποι προκατασκευασμένων καναλιών με εσχάρα

Τα προκατασκευασμένα κανάλια διακρίνονται ως προς τις απαιτήσεις στήριξης (τύποι I και M σύμφωνα με τα Σχήματα 1 και 2, σύμφωνα με το Σχήμα 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1433:2003) και ως προς τη μορφή του σώματός τους (βλ. Σχήμα 3).



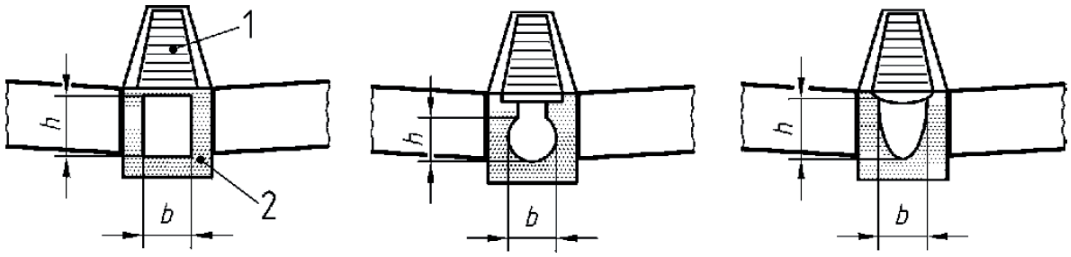
Σχήμα 1 - Κανάλι τύπου I, το οποίο **δεν χρειάζεται** πρόσθετη στήριξη για την παραλαβή



Σχήμα 2 - Κανάλι τύπου M, το οποίο **χρειάζεται** πρόσθετη στήριξη, διαστάσεων x, y, z για την

των οριζοντίων και κατακορύφων φορτίων λειτουργίας

παραλαβή των οριζοντίων και κατακορύφων φορτίων λειτουργίας

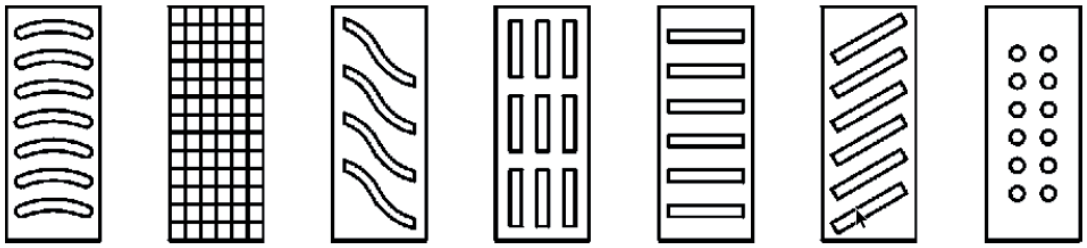


Σχήμα 3 - Προκατασκευασμένα κανάλια με άνοιγμα στη στέψη τους για την υποδοχή εσχάρας

[1: εσχάρα / 2: Σώμα καναλιού / h, b: βρεχόμενη περίμετρος]

[πηγή: Σχήμα 2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1433:2003]

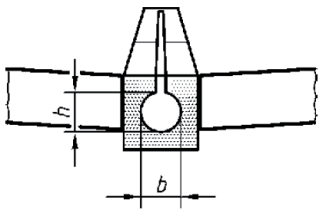
Τα κανάλια αυτά παραδίδονται με εσχάρες (gratings) διαφόρων τύπων που μπορεί να είναι κατασκευασμένες από ποικιλία υλικών (Σχήμα 4).



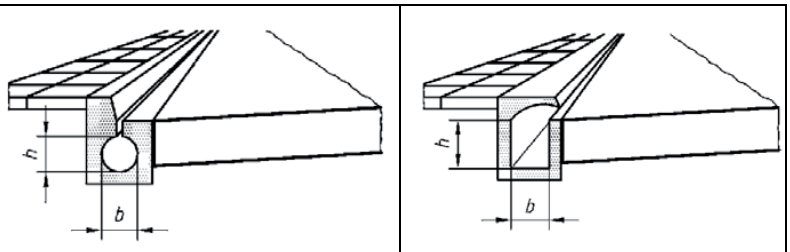
Σχήμα 4 - Τύποι εσχαρών υδροσυλλογής προκατασκευασμένων καναλιών ομβρίων
[πηγή: Σχήμα 3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1433:2003]

3.3 Τύποι προκατασκευασμένων καναλιών σχισμής (slot and kerb units, ρείθρα σχισμής)

Τα κανάλια αυτά μπορεί να έχουν άνω ή πλευρική σχισμή και προορίζονται για την αποστράγγιση ομβρίων κατά μήκος κρασπεδορείθρων (Σχήματα 5 και 6, πηγή: Σχήματα 4 και 5 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1433:2003, αντίστοιχα). Οι συνθήκες έδρασής τους (Ι ή Μ) προσδιορίζονται από τον παραγωγό και συναρτώνται με την διαστρωμάτωση του οδοστρώματος ή του πεζοδρομίου, όπως τα συνήθη κρασπεδόρειθρα χωρίς σχισμή.



Σχήμα 5 - Κανάλια με άνω σχισμή (slot units)



Σχήμα 6 - Κανάλια με άνω ή πλευρική σχισμή τοποθετούμενα κατά μήκος κρασπέδων (kerb units)

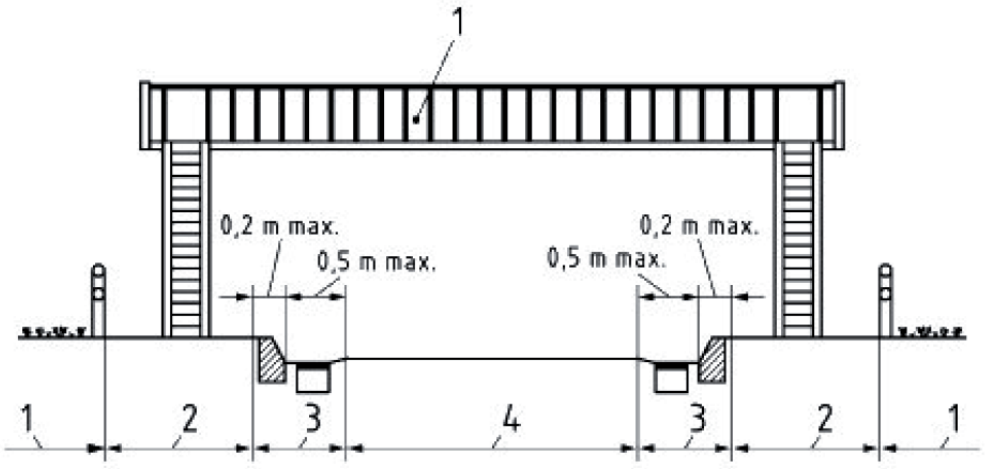
3.4 Κατηγορίες φέρουσας ικανότητας προκατασκευασμένων καναλιών αποστράγγισης

Οι κλάσεις της φέρουσας ικανότητας των προκατασκευασμένων καναλιών αποστράγγισης καθώς και το σύνηθες πεδίο εφαρμογής τους προσδιορίζονται με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1433.

Στον ακόλουθο Πίνακα 1 διακρίνονται οι ομάδες περιοχών εφαρμογής και οι κλάσεις φέρουσας ικανότητας σε συνάρτηση με την προβλεπόμενη χρήση τους και τη θέση εγκατάστασής τους:

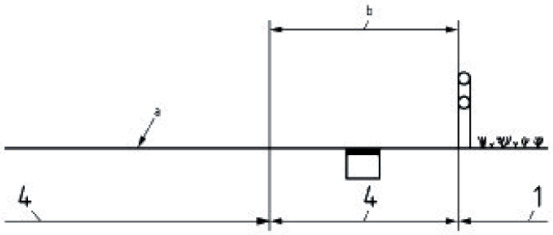
Πίνακας 1 - Περιοχές εφαρμογής και κλάσεις φέρουσας ικανότητας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1433

Ομάδες περιοχών εφαρμογής					
Περιοχές προσβάσιμες μόνον από πεζούς και ποδήλατα	*Πεζόδρομοι, πεζοδιαβάσεις, χώροι στάθμευσης επιβατικών και ελαφρών φορτηγών*	*Εσχάρες τοποθετημένες σε ρείθρο που δεν εξέχουν πάνω από 0,5 m στο οδόστρωμα και έως 0,20 m στον πεζόδρομο*	*Καταστρώματα κυκλοφορίας οχημάτων, επιστρωμένα ερείσματα και χώροι στάθμευσης οχημάτων παντός τύπου*	*Χώροι κυκλοφορίας οχημάτων με μεγάλο φορτίο τροχού, όπως διάδρομοι αεροδρομίων, χερσαίες ζώνες λιμένων κλπ*	*Χώροι κυκλοφορίας οχημάτων με εξαιρετικά μεγάλο φορτίο τροχού, όπως διάδρομοι αεροδρομίων βαρέων αεροσκαφών, βιομηχανικές εγκαταστάσεις κλπ*
Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5	Ομάδα 6
Ελάχιστες Κλάσεις φέρουσας ικανότητας ανά Ομάδα περιοχών εφαρμογής					
Κλάση **A** *15kN*	*Κλάση* **B** *125kN*	*Κλάση* **C** *250kN*	*Κλάση* **D** *400kN*	*Κλάση* **E** *600kN*	*Κλάση* **F** *900kN*



Υπόμνημα: 1, 2, 3 και 4: Ομάδες περιοχών εφαρμογής

Σχήμα 7 - Τυπική διατομή οδού με τις θέσεις των Ομάδων περιοχών εφαρμογής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1433:2003 (Πηγή: Σχήμα 10 του Προτύπου)



Υπόμνημα: 1, 4: Ομάδες περιοχών εφαρμογής, [a]: οδόστρωμα , [b]: σταθεροποιημένο έρεισμα

Σχήμα 8 - Τυπική διατομή σταθεροποιημένου ερείσματος οδού με τις θέσεις των Ομάδων περιοχών εφαρμογής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1433:2003 (Πηγή: Σχήμα 11 του Προτύπου)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα προκατασκευασμένα κανάλια υδροσυλλογής διατίθενται στην αγορά σε ποικιλία διαστάσεων και διαμορφώσεων. Μπορεί να φέρουν εσχάρα ή σχισμή, να φέρουν στροφέα (μεντεσέ-) καθώς και να έχουν δυνατότητα ασφάλισης με μηχανισμό μανδάλωσης που ανοίγει με ειδικό κλειδί/άγκιστρο.

Για το σχεδιασμό τους, τα προκατασκευασμένα κανάλια υδροσυλλογής χαρακτηρίζονται από την παροχετευτικότητά τους ανά τρέχον μέτρο, το ποσοστό επιφανείας εγκοπών επί της συνολικής επιφάνειας της εσχάρας, πλάτος εσχάρας ή εύρος σχισμής.

Το μέγεθος των εγκοπών στους χώρους κυκλοφορίας πεζών πρέπει να είναι μικρότερο από ότι στους χώρους αμιγούς κυκλοφορίας οχημάτων (π.χ. απαιτήσεις προστασίας τακουνιών, healing proof). Το σχήμα και το μέγεθος των εγκοπών καθορίζονται από τον παραγωγό, ο οποίος δηλώνει την διατομή εισόδου των εσχαρών.

Τα συστήματα καναλιών αποστράγγισης ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1433, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και οδηγίες τοποθέτησης του παραγωγού.

Τα εν λόγω συστήματα χαρακτηρίζονται από τη φέρουσα ικανότητά τους (κλάση φορτίου κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1433, από την οποία προκύπτει η καταλληλότητά τους να δεχθούν τα επιβαλλόμενα κινητά φορτία), την υδατοστεγανότητα τους, τον τρόπο στερέωσής τους (τύποι Ι και Μ), τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους (με ή χωρίς εσχάρα), την ανθεκτικότητά τους στις περιβαλλοντικές δράσεις (τύποι Ν, W, +R), καθώς και το υλικό κατασκευής του σώματος του καναλιού και της εσχάρας. Η επιλογή των απαιτουμένων για το Έργο, επί μέρους χαρακτηριστικών αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Πίνακας 2 - Κατηγορίες ανθεκτικότητας στην περιβαλλοντική έκθεση καναλιών κατασκευασμένων από σκυρόδεμα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1433:2003 (Πίνακας 1 του Προτύπου)

Κλάση	Σήμανση	Απορρόφηση νερού % κατά βάρος
1	N	Η επίδοση δεν έχει μετρηθεί
2	W	Μέση τιμή 6,5 - καμιά μεμονωμένη μέτρηση πάνω από 7,0
Όταν κατά τη λειτουργία τους τα κανάλια που είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα έχουν στάσιμα νερά και δέχονται αντιπαγετικά άλατα ή όταν απαιτείται, τα προϊόντα πρέπει να φέρουν σήμανση +R (βλ. Παράρτημα Β του Προτύπου)		

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για τα συστήματα καναλιών αποστράγγισης που προτίθεται να εγκαταστήσει στο έργο, με συνημμένα τα προαναφερθέντα έγγραφα και στοιχεία (σήμανση CE, δήλωση επιδόσεων, οδηγίες εγκατάστασης).

4.2 Απαιτήσεις για τα συστήματα καναλιών αποστράγγισης

Το σώμα των καναλιών αποστράγγισης, σύμφωνα με τις παραγράφους 6.1.1 και 6.1.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1433, μπορεί να είναι κατασκευασμένο από τα εξής υλικά:

(1) φαιό χυτοσίδηρο
(2) χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron)
(3) χυτοχάλυβα
(4) χαλυβδοελάσματα
(5) ανοξείδωτο χάλυβα
(6) οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα
(7) πολυμερικό σκυρόδεμα
(8) ινοπλισμένο σκυρόδεμα
(9) ένα από τα υλικά (1) έως (6) σε συνδυασμό με πολυμερικό ινοπλισμένο σκυρόδεμα

Οι σχάρες υδροσυλλογής μπορεί να είναι κατασκευασμένες από τα εξής υλικά:

(1) φαιό χυτοσίδηρο
(2) χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron)
(3) χυτοχάλυβα
(4) χαλυβδοελάσματα
(5) ανοξείδωτο χάλυβα
(6) κράματα χαλκού
(7) οπλισμένο σκυρόδεμα
(8) πολυμερικό σκυρόδεμα.

Τα στοιχεία του συστήματος πρέπει να φέρουν κατάλληλα διαμορφωμένες απολήξεις για την εξασφάλιση στεγανής σύνδεσης και να παρέχουν τη δυνατότητα έλξης - ώθησης προσυναρμολογημένων τμημάτων στο όρυγμα υποδοχής του καναλιού.

Οι συνδέσεις με το δίκτυο αποχέτευσης, οριζόντιες ή κατακόρυφες, πρέπει να γίνονται στις προσημειωμένες από τον παραγωγό θέσεις στο σώμα του καναλιού με χρήση των ειδικών εξαρτημάτων που προβλέπονται για το συγκεκριμένο σύστημα, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

Όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα στερέωσης των εσχαρών πρέπει να παραδίδονται με εργοστασιακή αντιδιαβρωτική επεξεργασία.

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Η μεταφορά, απόθεση και αποθήκευση των προϊόντων πρέπει να γίνεται με επιμέλεια και σύμφωνα με τις υποδείξεις του παραγωγού. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η χύδην εκφόρτωση των προϊόντων.

5.2 Τοποθέτηση

Η τοποθέτηση των καναλιών αποστράγγισης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες και τα σχέδια λεπτομερειών του παραγωγού.

Επισημαίνεται ότι οι διαδικασίες εγκατάστασης των καναλιών τύπου Ι και Μ είναι διαφορετικές, ενώ γενικά οι απαιτήσεις για τα υποστρώματα και τον εγκιβωτισμό (υλικά και διαστάσεις) διαφοροποιούνται ανάλογα με τη θέση εφαρμογής.

Κατά την τοποθέτηση των καναλιών εφιστάται η προσοχή στην προστασία τους από εισχώρηση διαφόρων υλικών κατασκευής (αμμοχάλικα, χώματα κλπ).

Η στέψη των καναλιών συνιστάται να ευρίσκεται περίπου 5 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του δαπέδου ή του οδοστρώματος.

Για τη στεγανή σύνδεση των στοιχείων των καναλιών και των ειδικών τεμαχίων τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα σιλικονούχα ή εποξειδικά υλικά καθώς και οι κόλλες που προτείνει ο παραγωγός του συστήματος. Η εφαρμογή των υλικών αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους (επιτρεπόμενες θερμοκρασίες εφαρμογής, χρόνος εργασίμου, αναλογίες ανάμιξης, πάχος στρώσης κλπ).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

Σκοπός των ακολούθων ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι τα προκατασκευασμένα κανάλια αποστράγγισης ικανοποιούν πλήρως τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του έργου και τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Τυχόν βλάβες ή ζημιές που διαπιστώνονται κατά τη διάρκεια των ελέγχων / δοκιμών, είτε οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα των στοιχείων ή στη μη ορθή τοποθέτηση, πρέπει να αποκαθίστανται με αποξήλωση και επανατοποθέτηση των στοιχείων ή με αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων με καινούργια.

6.2 Έλεγχος των κυρίων υλικών

Πρέπει να ελέγχεται εάν τα τοποθετημένα στοιχεία των καναλιών και τα ειδικά τεμάχια είναι του τύπου και του παραγωγού που εγκρίθηκαν ως αποδεκτά προς τοποθέτηση από την Αρμόδια Αρχή.

Πρέπει επίσης να ελέγχεται η τεχνική κατάσταση των τοποθετημένων στοιχείων. Κανάλια και σχάρες που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν μπορεί να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα από τον Ανάδοχο με νέα, του εγκριθέντος τύπου και χαρακτηριστικών.

6.3 Έλεγχος ορθής τοποθέτησης

Πρέπει να ελέγχεται εάν έχουν τοποθετηθεί τα κανάλια στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις και εάν οι διαστάσεις (διατομή) και ο τύπος τους (φέρουσα ικανότητα) είναι όπως προβλέπεται.

Πρέπει να ελέγχονται τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης των καναλιών με το δίκτυο αποχέτευσης ή ομβρίων (αμμοσυλλέκτες κλπ).

Πρέπει επίσης να ελέγχεται η σταθερότητα των εσχαρών. Οι εσχάρες πρέπει να παραμένουν σταθερές προς όλες τις διευθύνσεις (x-y-z) όταν επιβάλλονται φορτία.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Τα προκατασκευασμένα κανάλια αποστράγγισης χώρων κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων επιμετρούνται σε τρέχοντα μέτρα με βάση τη φέρουσα ικανότητά τους (κατηγοριοποίηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1433), το εσωτερικό τους πλάτος, το υλικό κατασκευής τους και τον τύπο τους (Ι ή Μ).

Εάν οι διαστάσεις ή η κλάση (φέρουσα ικανότητα) των καναλιών είναι μεγαλύτερες από αυτές που προβλέπονται στη Μελέτη, γίνονται μεν δεκτά, εάν δεν παρακωλύεται η λειτουργία του Έργου, όμως για την επιμέτρηση λαμβάνονται υπόψη το μέγεθος και η κλάση που προβλέπονται στην Μελέτη.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- Η προμήθεια και μεταφορά των κυρίων και βοηθητικών υλικών επί τόπου του έργου.

- Το σύστημα "κλειδώματος" εσχάρας καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά πάκτωσης και στερέωσης του συστήματος που γίνεται αποδεκτό προς τοποθέτηση, σύμφωνα με τους όρους του Κεφαλαίου 4 της παρούσας.
- Η προμήθεια και τοποθέτηση των αναγκαίων ειδικών τεμαχίων σύνδεσης των καναλιών με το δίκτυο απορροής (ρείθρα εκροής και ελέγχου, τερματικά στοιχεία, τα πρόσθετα στεγανωτικά παρεμβύσματα, κλπ.).
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τους όρους της παρούσας.

Δεν περιλαμβάνονται και επιμετρώνται χωριστά με βάση τα στοιχεία σχεδιασμού τους που περιλαμβάνονται στη Μελέτη:

- Η εκσκαφή του ορύγματος υποδοχής των καναλιών και η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής.
- Η προμήθεια και διάστρωση του σκυροδέματος εξομάλυνσης και εγκιβωτισμού.
- Η προμήθεια και εγκατάσταση αμμοσυλλεκτών στην έξοδο των καναλιών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Οι συνήθεις δραστηριότητες κατά τη διακίνηση και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων καναλιών είναι οι εξής:

- Εκφόρτωση (με χρήση υδραυλικού γερανοβραχίονα).
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων επιμηκών αντικειμένων, ενίοτε μεγάλου βάρους.
- Χειρισμός εργαλείων συγκόλλησης και διάτρησης.
- Χειρισμός διαφόρων χημικών (ελαστομερείς μαστίχες, κόλλες κλπ),όταν απαιτούνται

Ο χειρισμός του μηχανικού εξοπλισμού των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Δεν πρέπει να απασχολούνται άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό, τα εργαλεία και τα μέσα.

Ως προς τα μέτρα προστασίας αναφέρονται τα εξής:

Επισημαίνονται οι διατάξεις της οδηγίας 92/57/ΕΕ που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Για τις υπόψη εργασίες επιβάλλεται η χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[2] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 - *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[3] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[4] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[5] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 305/2011*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2011 για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-26 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντιδιαβρωτική προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων

Corrosion protection of steel structures in hydraulic works

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **12**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.3 Χαρακτηριστικά των υλικών αντιδιαβρωτικής προστασίας

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία στο εργοστάσιο και προστασία σιδηροκατασκευών για κατηγορίες έκθεσης Α, Β, Γ

5.2 Προετοιμασία στο εργοστάσιο και προστασία σιδηροκατασκευών για κατηγορία έκθεσης Δ

5.3 Προετοιμασία χάλυβα πλήρως εγκιβωτισμένου σε σκυρόδεμα

5.4 Ζημιές στις μεταλλικές επιφάνειες κατά τη συναρμολόγηση και μεταφορά

5.5 Ποιοτικός έλεγχος κατά τη διαδικασία εφαρμογής της επίστρωσης

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Αντιδιαβρωτική προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προετοιμασία, την αντισκωριακή προστασία και την τελική βαφή νέων και υφιστάμενων σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων, συμπεριλαμβανομένων των σωληνώσεων, για την εξασφάλισή τους έναντι διάβρωσης, ανάλογα με τις συνθήκες έκθεσής τους στις περιβαλλοντικές δράσεις.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test methods – Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ έτοιμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα – Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ EN ISO 4618	*Paints and varnishes – Terms and definitions -- Χρώματα και βερνίκια – Όροι και ορισμοί εννοιών*
ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1	*Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness – Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων – Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας – Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων*
ΕΛΟΤ EN ISO 8504-1	*Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface preparation methods – Part 1: General principles -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων – Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας – Μέρος 1: Γενικές αρχές*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1	*Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 1: General introduction -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 1: Γενική εισαγωγή*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2	*Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 2: Classification of environments -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 2: Ταξινόμηση περιβάλλοντος χώρου*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-3	*Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 3: Design considerations -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 3: Βασικοί κανόνες σχεδιασμού*

ΕΛΟΤ EN ISO 12944-4	*Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 4: Types of surface and surface preparation -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 4: Τύποι και προετοιμασία επιφανειών*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-5	*Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 5: Protective paint systems -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 5: Συστήματα προστατευτικής βαφής*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-6	*Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 6: Laboratory performance test methods -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 6: Εργαστηριακές μέθοδοι αξιολόγησης*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-7	*Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 7: Execution and supervision of paint work -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 7: Εκτέλεση και εποπτεία εργασιών βαφής*
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-8	*Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 8: Development of specifications for new work and maintenance -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 8: Επεξεργασία προδιαγραφών για νέες κατασκευές και συντήρηση.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Επίστρωση (Coating)
Στρώμα που σχηματίζεται από μία ή περισσότερες εφαρμογές ενός υλικού επικάλυψης ή επίστρωσης σε ένα υπόστρωμα (ΕΛΟΤ EN ISO 4618).

3.2 Υλικό επικάλυψης ή επίστρωσης (Coating material)
Υλικό σε υγρή μορφή ή σε μορφή πάστας ή σκόνης, το οποίο όταν εφαρμόζεται σε ένα υπόστρωμα, σχηματίζει μεμβράνη με προστατευτικές, διακοσμητικές ή/και άλλες ιδιότητες (ΕΛΟΤ EN ISO 4618).

3.3 Βαφή (Paint)
Υλικό επικάλυψης ή επίστρωσης με χρωστική (από σωματίδια αδιάλυτα στο μέσο εφαρμογής), το οποίο όταν εφαρμόζεται σε ένα υπόστρωμα, σχηματίζει μια αδιαφανή μεμβράνη με προστατευτικές, διακοσμητικές ή άλλες συγκεκριμένες τεχνικές ιδιότητες (ΕΛΟΤ EN ISO 4618).

3.4 Αστάρι (Primer)
Βαφή που έχει διαμορφωθεί για χρήση ως πρώτη στρώση σε προετοιμασμένες επιφάνειες (ΕΛΟΤ EN ISO 4618).

3.5 Υπόστρωμα (Substrate)
Η επιφάνεια στην οποία πρόκειται να εφαρμοστεί το υλικό επίστρωσης ή επικάλυψης (ΕΛΟΤ EN ISO 4618).

3.6 Βαθμοί προετοιμασίας (ποιότητας) επιφάνειας (Preparation grades)
Προσδιορίζονται με βάση τη μέθοδο προετοιμασίας – καθαρισμού της επιφάνειας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1. Η μέθοδος καθαρισμού με μεταλλοβολή /αμμοβολή (blast cleaning) συμβολίζεται ως Sa, ενώ η μέθοδος καθαρισμού με εργαλεία χειρός και ισχύος (hand and power tool cleaning) συμβολίζεται ως St.

Οι βαθμοί προετοιμασίας με καθαρισμό με μεταλλοβολή / αμμοβολή κατατάσσονται ως εξής:

Sa 1 (Light blast-cleaning): Ελαφρύς καθαρισμός

Sa 2 (Thorough blast-cleaning): Επιμελής καθαρισμός

Sa $2^1/_2$ (Very thorough blast-cleaning): Πολύ επιμελής καθαρισμός

Sa 3 (Blast-cleaning to visually clean steel): Καθαρισμός ώστε να φαίνεται οπτικά το καθαρό μέταλλο

3.7 Κατηγορίες έκθεσης μεταλλικών κατασκευών στις περιβαλλοντικές δράσεις

Κατηγορία Α: Μεταλλικές κατασκευές σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, πάνω από τη στάθμη επεξεργαζόμενων υγρών που δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής από αυτά.

Κατηγορία Β: Μεταλλικές κατασκευές σε επαφή με επεξεργασμένο ή μη πόσιμο νερό.

Κατηγορία Γ: Μεταλλικές κατασκευές σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, κάτω από τη στάθμη επεξεργαζόμενων υγρών μερικώς ή ολικώς. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται και οι μεταλλικές κατασκευές που διαβρέχονται από μη διαβρωτικά διαλύματα.

Κατηγορία Δ: Μεταλλικές κατασκευές σε διαβρωτικό περιβάλλον (σε επαφή με αστικά λύματα).

Σημείωση: Η έκθεση σε άλλα διαβρωτικά διαλύματα αντιμετωπίζεται με ειδικά συστήματα επικαλύψεων, ανάλογα με τον κυρίαρχο διαβρωτικό παράγοντα, βάσει ειδικών συνθέσεων των εταιρειών παραγωγής τέτοιων προϊόντων.

Ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης εφαρμόζονται συνήθως οι διαδικασίες αντιδιαβρωτικής προστασίας που συνοψίζονται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Συνήθεις διαδικασίες προετοιμασίας και βαφής

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	ΑΣΤΑΡΩΜΑ	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΣΤΡΩΣΗ	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
Α	**χαλυβοκατασκευές και σιδηρούχα μεταλλικά μέρη**	αμμοβολή	Ενεργό εποξειδικό αστάρι ψευδαργύρου δύο συστατικών.	Εποξειδική βαφή φωσφορικού ψευδαργύρου με οξείδιο του σιδήρου (MIO) δύο συστατικών.	Επίστρωση αλειφατικής ισοκυανικής πολυουρεθάνης δύο συστατικών.
	Χαλυβοκατασκευές και σιδηρούχα μεταλλικά μέρη	Καθαρισμός με οξύ & γαλβανισμός εν θερμώ	Εποξειδικό αστάρι μη σιδηρούχων υλικών δύο συστατικών.	Εποξειδική βαφή φωσφορικού ψευδαργύρου με οξείδιο του σιδήρου (MIO) δύο συστατικών.	Επίστρωση αλειφατικής ισοκυανικής πολυουρεθάνης δύο συστατικών.
	Χυτοσίδηρος και χάλυβας χύτευσης	αμμοβολή	Ενεργό εποξειδικό αστάρι ψευδαργύρου δύο συστατικών.	Εποξειδική βαφή φωσφορικού ψευδαργύρου με οξείδιο του σιδήρου (MIO) δύο συστατικών.	Επίστρωση αλειφατικής ισοκυανικής πολυουρεθάνης δύο συστατικών.
	Μεταλλικά μη σιδηρούχα	καθαρισμός	Εποξειδικό αστάρι μη σιδηρούχων υλικών δύο συστατικών.	Εποξειδική βαφή φωσφορικού ψευδαργύρου με οξείδιο του σιδήρου (MIO) δύο συστατικών.	Επίστρωση αλειφατικής ισοκυανικής πολυουρεθάνης δύο συστατικών.
Β	**χαλυβοκατασκευές και σιδηρούχα μεταλλικά μέρη**	αμμοβολή	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	ΑΣΤΑΡΩΜΑ	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΣΤΡΩΣΗ	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
	-	-	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).
	χαλυβοκατασκευές και σιδηρούχα μεταλλικά μέρη	Καθαρισμός με οξύ & γαλβανισμός εν θερμώ	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).
	-	Καθαρισμός με οξύ & γαλβανισμός εν θερμώ	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.
	χυτοσίδηρος και χάλυβας χύτευσης	αμμοβολή	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.
	-	-	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).
	μεταλλικά μη σιδηρούχα	καθαρισμός	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).
	-	καθαρισμός	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	ΑΣΤΑΡΩΜΑ	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΣΤΡΩΣΗ	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
Γ	**χαλυβοκατασκευές και σιδηρούχα μεταλλικά μέρη**	αμμοβολή	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.
	-	-	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).
	χαλυβοκατασκευές και σιδηρούχα μεταλλικά μέρη	Καθαρισμός με οξύ & γαλβανισμός εν θερμώ	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).
	-	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.
	χυτοσίδηρος και χάλυβας χύτευσης	αμμοβολή	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.
	-	-	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).
	μεταλλικά μη σιδηρούχα	καθαρισμός	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	ΑΣΤΑΡΩΜΑ	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΣΤΡΩΣΗ	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
	-	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.
	συγκολλητή δεξαμενή αερίου	αμμοβολή	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.
Δ	**χαλυβοκατασκευές και σιδηρούχα μεταλλικά μέρη**	κατεργασία με οξύ & γαλβανισμός εν θερμώ	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό και χημικά.	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών, κατάλληλη για νερό και χημικά.	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών, κατάλληλη για νερό και χημικά.
	μεταλλικά μη σιδηρούχα	Καθαρισμός	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό και χημικά.	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό και χημικά.	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό και χημικά.
Α, Β , Γ, Δ	**σωλήνες χαλύβδινοι με διάμετρο έως 80** mm	καθαρισμός με οξύ & γαλβανισμός εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά	κανένα	κανένα	κανένα
Α, Β , Γ,Δ	**σωλήνες χυτοσιδηροί ή χαλύβδινοι με διάμετρο μεγαλύτεροι των 80 mm**	Στις περισσότερες περιπτώσεις οι σωλήνες έρχονται βαμμένοι εσωτερικά και εξωτερικά από το εργοστάσιο παραγωγής τους ή παραμένουν μόνο με το γαλβάνισμα, ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης. Σε περίπτωση επιπρόσθετης απαίτησης επίστρωσης, εφαρμόζονται τα παραπάνω περιγραφόμενα συστήματα.			
Α, Β & Δ	**επιστόμια χυτοσιδήρου ή χαλύβδινα**	αμμοβολή	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο) και χημικά.	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο) και χημικά.	Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών κατάλληλη για νερό (μη πόσιμο) και χημικά.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	ΑΣΤΑΡΩΜΑ	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΣΤΡΩΣΗ	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
	-	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.	-	Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλόλητας.
ΟΛΕΣ	**χαλύβδινες κλίμακες και κατασκευές στήριξης**	καθαρισμός με οξύ & γαλβανισμός εν θερμώ	κανένα	κανένα	κανένα
	δοκοί / στοιχεία γεφυρών και πλαίσια	Καθαρισμός με οξύ & γαλβανισμός εν θερμώ	κανένα	κανένα	κανένα

Οι εσωτερικές επιστρώσεις αγωγών και συσκευών δικτύων ύδρευσης με όσα από τα υλικά επισημαίνονται στον παραπάνω πίνακα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό - potability certificate. Η απαίτηση αυτή προκύπτει σε εφαρμογή της Οδηγίας 98/83/ΕΚ (βλ. Βιβλιογραφία *[14]*). Πρόσθετες πληροφορίες παρέχονται στο Παράρτημα Β της παρούσας.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνικό φάκελο με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των υλικών επιστρώσεων αντιδιαβρωτικής προστασίας και βαφής των μεταλλικών επιφανειών που προτίθεται να εφαρμόσει:

(1) Τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών που προτείνονται για την προστατευτική βαφή των μεταλλικών κατασκευών (Technical Data Sheet).

Τα εφαρμοζόμενα υλικά ασταρώματος, ενδιάμεσης και τελικής στρώσης αποτελούν σύστημα επικάλυψης και πρέπει να προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό. Εφαρμογή υλικών από διαφορετικούς παραγωγούς εγκυμονεί κινδύνους πρόσφυσης των στρώσεων και μη επίτευξης των προδιαγραφόμενων χαρακτηριστικών κάθε παραγωγού.

Οπωσδήποτε πρέπει να αναφέρονται:

- συνοπτική περιγραφή προϊόντος
- απόχρωση
- περιεκτικότητα κατά βάρος των στερεών
- σημείο ανάφλεξης
- τιμή VOC (Volatile Organic Compounds = οργανικά πτητικά)
- χρόνος ξήρανσης (20 ºC & 50% RH) και πάχος ξηρού υμένα
- αναλογία ανάμιξης και αραίωσης
- χρόνος επαναβαφής
- μέθοδος και συνθήκες εφαρμογής
- χρόνος αποθήκευσης

(2) Στοιχεία του παραγωγού και χρωματολόγια.

(3) Τεκμηρίωση της καταλληλότητας του προτεινόμενου υλικού για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

(4) Δήλωση του παραγωγού από την οποία προκύπτει ότι καλύπτονται οι απαιτήσεις της Μελέτης.

(5) Φύλλο στοιχείων ασφάλειας του υλικού που περιλαμβάνει τις οδηγίες χρήσης, αποθήκευσης και εφαρμογής. Επιβάλλεται να αναφέρονται οπωσδήποτε οι προερχόμενοι από τη χρήση του υλικού κίνδυνοι, τα μέτρα προφύλαξης και οι οδηγίες αντιμετώπισής τους.

Η επιλογή των υλικών πρέπει να γίνεται με βάση την καταλληλότητά τους για τις συνθήκες του Έργου και τα καθοριζόμενα στην εγκεκριμένη Μελέτη.

Πρέπει επίσης να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις που προσδιορίζονται στη σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944 (όλα τα μέρη), με βάση το είδος της προστατευτικής επίστρωσης, το τελικό απαιτούμενο ξηρό πάχος υμένα ανά είδος βαφής σε συνδυασμό με την κατηγορία περιβαλλοντικής έκθεσης (ατμοσφαιρική, μέσα στο νερό, μέσα στο έδαφος).

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας των μεταλλικών επιφανειών διακρίνονται σε:

α. Αστάρι
- Ενεργό εποξειδικό αστάρι ψευδαργύρου δύο συστατικών.
- Εποξειδικό αστάρι μη σιδηρούχων υλικών δύο συστατικών.
- Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό . Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλότητας.
- Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών.

β. Βαφή ενδιάμεσης στρώσης
- Εποξειδική βαφή φωσφορικού ψευδαργύρου με οξείδιο του σιδήρου (MIO) δύο συστατικών
- Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών.

γ. Βαφή τελικής στρώσης
- Επίστρωση αλειφατικής ισοκυανικής πολυουρεθάνης δύο συστατικών.
- Εποξειδική βαφή με πολυαμίνη δύο συστατικών για πόσιμο νερό. Στην περίπτωση πόσιμου νερού απαιτείται ειδική πιστοποίηση καταλληλότητας.
- Φαινολική εποξειδική επίστρωση με αμίνη δύο συστατικών.

Τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας πρέπει να παραδίδονται στο εργοτάξιο σε σφραγισμένα δοχεία που πρέπει να φέρουν ετικέτα στην οποία να αναγράφονται:
- το όνομα του παραγωγού (εταιρεία παραγωγής χρώματος)
- ο τύπος του χρώματος (αστάρι ή τελική στρώση)
- το χρώμα
- η ημερομηνία παρασκευής του προϊόντος
- οι οδηγίες αραίωσης
- η κατηγορία επικινδυνότητας και τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας
- οι απαιτήσεις αποθήκευσης και ασφαλούς εναπόθεσης

Τα προσκομιζόμενα υλικά πρέπει να ελέγχονται ώστε να επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν εγκριθεί, προκειμένου να επιτραπεί η ενσωμάτωσή τους στο Έργο.

4.3 Χαρακτηριστικά των υλικών αντιδιαβρωτικής προστασίας

4.3.1 Κριτήρια επιλογής συστήματος υλικών αντιδιαβρωτικής προστασίας

Η αποτελεσματικότητα της αντιδιαβρωτικής προστασίας συναρτάται με τους ακόλουθους παράγοντες, οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή του συστήματος:

α) Ανάλυση και εκτίμηση της διαβρωτικότητας του περιβάλλοντος στην περιοχή του Έργου (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-2).

β) Καθορισμός των τυχόν ειδικών συνθηκών που ενδέχεται να επηρεάσουν την επιλογή του συστήματος βαφής που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-5).

γ) Αποφυγή παραγόντων διάβρωσης και παροχή επαρκούς πρόσβασης για τις εργασίες προστασίας από τη διάβρωση. Αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης με κατάλληλη μόνωση ανόμοιων μετάλλων το ένα από το άλλο (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-3).

δ) Εργασίες συντήρησης, εκτίμηση της κατάστασης της επιφάνειας που πρόκειται να υποβληθεί σε επεξεργασία (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-4).

ε) Προσδιορισμός της καταλληλότητας των αντιδιαβρωτικών επιστρώσεων ως προς την απαιτούμενη ανθεκτικότητα τους στο περιβάλλον έκθεσης (ISO 12944-5), με βάση αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών ή/και διαθέσιμα στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής σε παρόμοια έργα (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-6).

στ) Προσδιορισμός της καταλληλότητας του συστήματος αντιδιαβρωτικής επίστρωσης ως προς τη μέθοδο προετοιμασίας επιφάνειας που θα εφαρμοσθεί (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-4).

ζ) Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, την υγεία και την ασφάλεια από τη χρήση των υλικών (Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-8).

η) Πρόγραμμα εργασίας και επιλογή μεθόδου εφαρμογής (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-7).

θ) Κατάρτιση προγράμματος επιθεωρήσεων κατά τη διάρκεια και μετά τις εργασίες (Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-7 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-8).

ι) Κατάρτιση προγράμματος συντήρησης για ολόκληρη τη διάρκεια ζωής της κατασκευής.

4.3.2 Ανθεκτικότητα (αντοχή σε διάρκεια)

Η προσδοκώμενη ανθεκτικότητα στον χρόνο των συστημάτων αντιδιαβρωτικής προστασίας χαλύβδινων κατασκευών κατατάσσεται με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-1, ως εξής:

- Χαμηλή (L) έως 7 χρόνια
- Μέση (M) 7 έως 15 χρόνια
- Υψηλή (H) 15 έως 25 χρόνια
- Πολύ υψηλή (VH) πάνω από 25 χρόνια

4.3.3 Αντοχή στις περιβαλλοντικές δράσεις

Τα συστήματα αντιδιαβρωτικής προστασίας των χαλύβδινων κατασκευών πρέπει να ανταποκρίνονται στις συνθήκες έκθεσης αυτών στις περιβαλλοντικές δράσεις, τόσο τις ατμοσφαιρικές (εσωτερικές και εξωτερικές), όσο και την επαφή τους με το νερό ή το έδαφος. Οι συνθήκες αυτές κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-2:2018: (Πίνακες 1 και 2) ως εξής:

Πίνακας 2 - Διαβρωσιμότητα κατασκευών εκτεθειμένων στον αέρα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-2:2018 (Πίνακας 1 του Προτύπου)

Κατηγορία	Παραδείγματα εξωτερικού περιβάλλοντος (πληροφορακά μόνον)	Παραδείγματα εσωτερικού περιβάλλοντος (πληροφοριακά μόνον)
C1 - Πολύ χαμηλη	Δεν εφαρμόζεται (Δεν υπάρχει C1 εξωτερικό)	Θερμαινόμενα κτίρια με καθαρή ατμόσφαιρα
C2 - Χαμηλή	Χαμηλή ρύπανση (κυρίως αγροτικές περιοχές)	Μη θερμαινόμενα κτίρια όπου μπορεί να προκύψει συμπύκνωση
C3 - Μέση	Μέτρια ρύπανση διοξειδίου του θείου, αστικές και βιομηχανικές περιοχές (παράκτιες περιοχές με χαμηλή αλατότητα)	Χώροι παραγωγής με υψηλή υγρασία και κάποια ατμοσφαιρική ρύπανση
C4 - Υψηλή	Βιομηχανικές περιοχές και παράκτιες περιοχές με μέτρια αλατότητα	Πισίνες, παράκτιες κατασκευές και ναυπηγεία
C5 – Πολύ υψηλή	Βιομηχανικές περιοχές με υψηλή υγρασία και επιθετική ατμόσφαιρα και παράκτιες περιοχές με υψηλή αλατότητα	Κτίρια / περιοχές με σχεδόν μόνιμη συμπύκνωση και υψηλή ρύπανση
CX – Ακραία	Υπεράκτιες περιοχές με υψηλή αλατότητα και βιομηχανικές περιοχές με ακραία υγρασία και επιθετική ατμόσφαιρα και τροπικές ατμόσφαιρες	Βιομηχανικές περιοχές με ακραία υγρασία και επιθετική ατμόσφαιρα

Πίνακας 3 - Διαβρωσιμότητα κατασκευών σε επαφή με νερό / έδαφος κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-2:2018 (Πίνακας 2 του Προτύπου)

Κατηγορία	Περιβάλλον	Παραδείγματα περιβάλλοντος και κατασκευών
Im1	Γλυκό νερό	Εγκαταστάσεις ποταμών, υδροηλεκτρικοί σταθμοί
Im2	Θαλάσσιο ή υφάλμυρο νερό	Βυθισμένες κατασκευές χωρίς καθοδική προστασία (λιμενικές περιοχές με δομές όπως φράχτες, κλεισιάδες - locks- ή προβλήτες)
Im3	Έδαφος	Υπόγειες δεξαμενές, χαλύβδινοι πάσσαλοι, χαλύβδινοι σωλήνες
Im4	Θαλάσσιο ή υφάλμυρο νερό	Βυθισμένες κατασκευές με καθοδική προστασία (υπεράκτιες κατασκευές)

Σημείωση: Επισημαίνεται ότι για τις κατηγορίες Im2 & Im4 απαιτούνται ειδικά συστήματα επικαλύψεων με αντοχή στην επικάθιση θαλάσσιων οργανισμών.

Στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-3 γίνονται αναφορές για την προσδοκώμενη ανθεκτικότητα των συστημάτων αντιδιαβρωτικής προστασίας και τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία στο εργοστάσιο και προστασία σιδηροκατασκευών για κατηγορίες έκθεσης Α, Β, Γ

5.1.1 Μεταλλοβολή / αμμοβολή

Τα στοιχεία της μεταλλικής κατασκευής, με εξαίρεση εκείνα που είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή έχουν υποστεί γαλβανισμό εν θερμώ (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461) ή πρόκειται να εγκιβωτισθούν σε

σκυρόδεμα, πρέπει να υφίστανται καθαρισμό επιφάνειας δια μεταλλοβολής ή αμμοβολής ποιότητας Sa 2 ½, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 8504-1.

Η προκύπτουσα από την επεξεργασία τραχύτητα των μεταλλικών επιφανειών, απαραίτητη για την καλή πρόσφυση και την ομοιόμορφη στρώση της προστατευτικής βαφής, πρέπει να παρουσιάζει βάθος (μέγιστο βάθος προφίλ επιφάνειας), έως 75 μm ± 25%.

Για την προετοιμασία των προς βαφή μεταλλικών κατασκευών εφαρμόζεται μία εκ των ακολούθων μεθόδων:

1) Καθαρισμός επιφανειών των επί μέρους στοιχείων βάσης (ελασμάτων, δοκών από μορφοσίδηρο, λαμών κλπ. εμπορικών συνήθως διαστάσεων) της μεταλλικής κατασκευής πριν την τελική διαμόρφωσή τους.

   Στην περίπτωση που τα επιμέρους στοιχεία προετοιμάζονται σε αυτόματη μονάδα μεταλλοβολής - βαφής, αυτή είναι απαραίτητο να περιλαμβάνει:

   - τροφοδοσία του προς επεξεργασία υλικού
   - ξηραντήριο για τη θέρμανση και αφύγρανση των υλικών (200 ºC)
   - κλειστό θάλαμο μεταλλοβολής (shot blasting: βολή με στροβίλους των αναλώσιμων μεταλλικών ψηγμάτων σφαιρικής και τριγωνικής μορφής). Ο θάλαμος πρέπει να είναι εφοδιασμένος με σύστημα καθαρισμού (ρυθμιζόμενες καθ΄ ύψος βούρτσες και φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες παροχής αέρα) των επιφανειών από τα υπολείμματα της επεξεργασίας.
   - κλειστό θάλαμο βαφής, για ψεκασμό με αστάρι (primer) σε υψηλή πίεση και απουσία αέρα (airless)
   - ξηραντήριο για τον πολυμερισμό της βαφής σε θερμοκρασία που καθορίζεται από τον παραγωγό του συστήματος επικάλυψης.
   - αποθήκευση του παραγόμενου υλικού

   Τα προερχόμενα από την μεταλλοβολή - βαφή τεμάχια είναι έτοιμα για αποθήκευση και για τις περαιτέρω επεξεργασίες κοπής με μηχανικά μέσα, φλογοκοπής, διάτρησης και συγκόλλησης. Παραδίδονται συνήθως με λεπτή στρώση ασταριού (shop primer), συμβατού με τις επόμενες στρώσεις επικάλυψης, πάχους ξηρού υμένα προτεινόμενου από τον κατασκευαστή του συστήματος επικάλυψης, ώστε να διευκολύνεται η ηλεκτροσυγκόλληση των στοιχείων της κατασκευής, με τις λιγότερες δυνατές παραγόμενες εξ αυτής αναθυμιάσεις.

   Στα συστήματα που δεν υπάρχει ξεχωριστή στρώση primer δίνονται σχετικές οδηγίες από τον κατασκευαστή του συστήματος επικάλυψης.

2) Καθαρισμός επιφανειών των στοιχείων της έτοιμης μεταλλικής κατασκευής. Στην περίπτωση αυτή η έτοιμη κατασκευή ή τα προς συναρμολόγηση τμήματά της υφίστανται καθαρισμό με αμμοβολή εντός κλειστού θαλάμου (sand blasting: άμμος εκτοξευόμενη με πεπιεσμένο αέρα). Οι προκύπτουσες από την επεξεργασία επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς από τα υπολείμματα του λειαντικού υλικού με ξηρό αέρα. Στην περίπτωση αυτή, το αρχικό στρώμα της προστατευτικής βαφής πρέπει να εφαρμόζεται σε σύντομο χρονικό διάστημα, που καθορίζεται από τον κατασκευαστή του συστήματος επικάλυψης (συνήθως 2-4 ώρες).

   Και στις δύο περιπτώσεις ο θάλαμος μεταλλοβολής / αμμοβολής πρέπει να είναι κλειστός και πρέπει να διαθέτει σύστημα φίλτρανσης και κατακράτησης όλων των βαρέων μετάλλων / οξειδίων που προέρχονται από τις προαναφερόμενες επεξεργασίες.

   Σε κάθε περίπτωση, στο πλαίσιο της προετοιμασίας των επιφανειών προς βαφή, πρέπει οπωσδήποτε να αφαιρούνται τα γρέζια από τη διάτρηση και την κοπή με μηχανικά μέσα (τροχό, συρματόβουρτσα, ματσακόνι κλπ) και να καθαρίζονται τα υπολείμματα των προστατευτικών μέσων της ηλεκτροσυγκόλλησης ή των σκωριών που προκύπτουν απ’ αυτή.

5.1.2 Προστατευτική και τελική βαφή

Μετά τον καθαρισμό της επιφανείας των μεταλλικών κατασκευών είναι απαραίτητο να εφαρμόζονται τα προαναφερόμενα αστάρια (primer).

Στην περίπτωση εφαρμογής του ασταριού στα βασικά στοιχεία της μεταλλικής κατασκευής σε αυτόματη μονάδα, η στρώση της προστατευτικής βαφής (αστάρι) απαιτείται να εφαρμόζεται πλέον με σύστημα ψεκασμού υψηλής πίεσης σε κλειστό θάλαμο, στην έτοιμη κατασκευή ή σε τμήματα αυτής. Στα σημεία της έτοιμης κατασκευής, που το αστάρι έχει υποστεί βλάβες από ηλεκτροσυγκόλληση, διάτρηση κλπ, πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς με μηχανικά μέσα και να αποκαθίσταται με τον ενδεδειγμένο τρόπο που προτείνεται από τον παραγωγό του συστήματος.

Μετά την εφαρμογή της προστατευτικής βαφής ακολουθεί η τελική βαφή που εξαρτάται από την κατηγορία του περιβάλλοντος στο οποίο πρόκειται να τοποθετηθεί η μεταλλική κατασκευή, σύμφωνα με τον Πίνακα 1.

Οι περιοχές των συγκολλήσεων πρέπει να παραμένουν με την πρώτη εργοστασιακή στρώση ασταριού (shop primer), και μετά το πέρας της συναρμολόγησης να εφαρμόζεται το προδιαγεγραμμένο σύστημα βαφής αφού έχουν προηγουμένως επιμελώς καθαριστεί με τα κατάλληλα μηχανικά μέσα.

Οι σημάνσεις (μαρκαρίσματα) αναγνώρισης πρέπει να αναγράφονται πριν τη βαφή, με χρήση κατάλληλου μαρκαδόρου που δεν επηρεάζει τη σύσταση του χρώματος. Απαγορεύεται η χρήση φυσικής ή συνθετικής κιμωλίας.

Σε όλες τις περιπτώσεις η τελική βαφή στο εργοστάσιο απαιτείται να γίνεται με σύστημα ψεκασμού υψηλής πίεσης (airless - απουσία πεπιεσμένου αέρα) εντός κλειστού θαλάμου με φίλτρανση και κατακράτηση των διαλυτών (φίλτρα ενεργού άνθρακα ή άλλο σύστημα) και των βαρέων μετάλλων των χρωμάτων (σακκόφιλτρο ή άλλου τύπου φίλτρο).

Η τελική βαφή συνιστάται να εφαρμόζεται σε δύο στρώσεις όπως προσδιορίζεται από τη σειρά προτύπων ΕΝ12944 και τις προδιαγραφές του παραγωγού του συστήματος επικάλυψης.

Για τις μεταλλικές κατασκευές που πρόκειται να συναρμολογηθούν ή να κατασκευασθούν στο εργοτάξιο, τα συνιστώντα τμήματά τους πρέπει να έχουν προετοιμασθεί στο εργοστάσιο, με τις μεθόδους επεξεργασίας που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Στην περίπτωση σιδηροκατασκευών με κοχλιωτές συνδέσεις, όλα τα προς συναρμολόγηση τμήματα πρέπει να αποθηκεύονται στο εργοτάξιο με την εργοστασιακή τελική βαφή τους.

Όταν παρουσιάζονται διαφορές χρωματισμού, η Αρμόδια Αρχή μπορεί να ζητήσει την εφαρμογή επιπλέον στρώσης στην ολοκληρωμένη κατασκευή, προς αποκατάσταση της ομοιομορφίας του χρωματισμού της.

5.2 Προετοιμασία στο εργοστάσιο και προστασία σιδηροκατασκευών για κατηγορία έκθεσης Δ

Τα χαλύβδινα στοιχεία των κατασκευών της κατηγορίας Δ, εκτός εκείνων που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, πρέπει να γαλβανίζονται εν θερμώ (hot dip galvanized) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

Για τα στοιχεία της μεταλλικής κατασκευής που πρόκειται να γαλβανισθούν εν θερμώ, εφαρμόζεται στο γαλβανιστήριο η ακόλουθη διαδικασία:

- απολίπανση
- αποξείδωση σε δεξαμενές με διαλύματα υδροχλωρικού ή θειικού οξέος
- απόπλυση
- ουδετεροποίηση σε διάλυμα χλωριούχου αμμωνίου (flux)
- ξήρανση και προθέρμανση (περίπου 150 ºC)
- εμβάπτιση σε τήγμα ψευδαργύρου θερμοκρασίας περίπου 450 ºC
- ψύξη με νερό ή αέρα και καθαρισμός από περίσσειες ψευδαργύρου στα μεταλλικά στοιχεία της κατασκευής

Το πάχος της επικάλυψης των γαλβανισμένων εν θερμώ επιφανειών πρέπει να είναι τουλάχιστον 75 μm.

Για περαιτέρω επιφανειακή προστασία εφαρμόζεται το σύστημα για γαλβανισμένες επιφάνειες του Πίνακα 1.

5.3 Προετοιμασία χάλυβα πλήρως εγκιβωτισμένου σε σκυρόδεμα

Τα τμήματα της μεταλλικής κατασκευής που πρόκειται να εγκιβωτισθούν πλήρως σε σκυρόδεμα, πρέπει να υποστούν επιφανειακό καθαρισμό με μεταλλοβολή ή αμμοβολή τύπου Sa 2 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 8504-1. Οι επιφάνειες αυτές δεν επιτρέπεται να ασταρωθούν, αλλά απαιτείται προσθήκη στεγανοποιητικού υλικού στο σκυρόδεμα

5.4 Ζημιές στις μεταλλικές επιφάνειες κατά τη συναρμολόγηση και μεταφορά

Για την επισκευή των επιφανειών που έχουν υποστεί φθορές κατά τη μεταφορά ή κατά τη συναρμολόγηση στο εργοτάξιο καθώς και στις περιοχές επί τόπου ηλεκτροσυγκόλλησης, απαιτείται επιμελής καθαρισμός με μηχανικά μέσα και εφαρμογή, κατά περίπτωση, των υλικών προστασίας που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Εξαιρούνται οι γαλβανισμένες επιφάνειες όπου η αποκατάσταση γίνεται με συγκεκριμένα υλικά και μεθοδολογία, σύμφωνα με τα προαναφερόμενα Πρότυπα.

Η αποκατάσταση της βαφής υλοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του συστήματος και το συνολικό πάχος ξηρού υμένα πρέπει να είναι όμοιο με της υπόλοιπης βαφής.

5.5 Ποιοτικός έλεγχος κατά τη διαδικασία εφαρμογής της επίστρωσης

Ο ποιοτικός έλεγχος κατά τη διαδικασία εφαρμογής της επίστρωσης περιλαμβάνει:

1) Έλεγχο της προετοιμασίας των προς βαφή επιφανειών με μεταλλοβολή / αμμοβολή, ποιότητας Sa 2½
   - Η επεξεργασμένη επιφάνεια πρέπει να είναι καθαρή, χωρίς λάδια, γράσσα, υπολείμματα από τις κατεργασίες, σκωρίες, οξείδια προερχόμενα από την έλαση (καλαμίνα) και ξένα σώματα.
   - Η επιφάνεια είναι απαραίτητο να παρουσιάζει ανοικτό γκρι χρώμα (καθαρότητα 85% έναντι του λευκού μετάλλου). Οποιοδήποτε αποτύπωμα απαιτείται να είναι ορατό ως ελαφρύς λεκές μορφής κουκίδας ή γραμμής.
   - Ελέγχεται οπτικά η ποιότητα της επιφάνειας σε αντιπαραβολή με τη φωτογραφία της επιφάνειας αναφοράς (περιλαμβάνεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1).
   - Ελέγχεται ο βαθμός καθαρισμού της επιφάνειας (δηλαδή η επιφάνεια του μετάλλου να είναι καθαρή χωρίς οξείδια του σιδήρου ή ρύπους), με χρήση μεγεθυντικού φακού και ηλεκτρικού φανού.
   - Ελέγχεται με μέτρηση η τραχύτητα της επιφάνειας.
2) Έλεγχο των στρώσεων της επίστρωσης
   - Μετρήσεις του πάχους ξηρού υμένα κάθε στρώσης των υλικών επικάλυψης.
   - Δοκιμή πρόσφυσης χρώματος, με κατάλληλη μέθοδο ανάλογα με το πάχος της επίστρωσης (σταυροειδής χάραξη της επιφάνειας ή μέθοδος κανάβου ή μέθοδος απόσπασης)
   - Δοκιμή συνέχειας της επίστρωσης, με χρήση κατάλληλου οργάνου
   - Οπτικός έλεγχος των προκυπτουσών από τη βαφή τελικών επιφανειών και μέτρηση του συνολικού πάχους ξηρού υμένα της επικάλυψης. Κατασκευές με ανεπαρκείς ή ελλιπείς ελέγχους των χαρακτηριστικών αυτών δεν γίνονται αποδεκτές.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

1) Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών στο Έργο.
2) Έλεγχος φακέλου εντύπων και πιστοποιητικών ποιότητας υλικών του παραγωγού.
3) Έλεγχος των πιστοποιητικών για την προετοιμασία και βαφή των μεταλλικών επιφανειών.

Εάν διαπιστωθεί ανεπαρκής τεκμηρίωση, σύμφωνα με την παρούσα, πρέπει να δίνονται εντολές συμπλήρωσης. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής για οποιαδήποτε σιδηροκατασκευή ή μεταλλική κατασκευή, συνεπάγεται την απόρριψη ή την επανάληψη των εργασιών.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες αντιδιαβρωτικής προστασίας χαλύβδινων κατασκευών, νέων ή υφισταμένων, επιμετρώνται ανά χιλιόγραμμο (kg) αποδεκτής κατασκευής, βάσει ζυγολογίου ή αναλυτικών υπολογισμών και διακρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά της βαφής ή της επεξεργασίας, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες, περιλαμβάνονται:

1) Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου των πάσης φύσεως υλικών και αναλωσίμων, η αποθήκευση, η χρήση, καθώς και η φθορά και απομείωσή τους.
2) Η διάθεση του απαιτούμενου τεχνικού προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.
3) Η εργοστασιακή (μόνον στην περίπτωση νέων κατασκευών) ή επιτόπια (νέων και υφισταμένων) εφαρμογή προετοιμασιών και επιστρώσεων.
4) Η επί τόπου του Έργου αποκατάσταση φθορών ή εκδορών των βαμμένων επιφανειών κατά τη μεταφορά και συναρμολόγηση των κατασκευών.
5) Η αποκατάσταση των προστατευτικών επιστρώσεων στις θέσεις εργοταξιακών ηλεκτροσυγκολλήσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Σημείωση: Ο Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών (ΦΕΚ 1746Β / 19.05.2017) προβλέπει την ακόλουθη διάκριση των εργασιών αντιδιαβρωτικής προστασίας:

11.06	Αμμοβολή/μεταλλοβολή χαλυβδίνων κατασκευών
11.07	Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών
11.07.01	Εφαρμογή διπλής αντισκωριακής επάλειψης (αστάρι, rust primer) με υλικό εποξειδικής βάσης
11.07.02	Εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461, με πάχος επικάλυψης 75 μm
11.08	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών
11.08.01	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, πάνω από τη στάθμη επεξεργαζομένων υγρών, χωρίς κίνδυνο διαβροχής
11.08.02	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε επαφή με επεξεργασμένο ή μη πόσιμο νερό
11.08.03	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, κάτω από τη στάθμη επεξεργαζομένων υγρών μερικώς ή ολικώς
11.08.04	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε διαβρωτικό περιβάλλον

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή επισημαίνονται τα ακόλουθα ως προς τους κινδύνους:

i. Αποθήκευση υλικών σε ακατάλληλους χώρους χωρίς επαρκή αερισμό ή εγκατάλειψη δοχείων ανοικτών και δημιουργία βλαβερών αναθυμιάσεων.

ii. Καθαρισμός μεταλλικών επιφανειών με αμμοβολή και χρήση οξέων ή εποξειδικών υλικών αντιδιαβρωτικής προστασίας και βαφής.

iii. Χρήση εργαλείων ή μηχανικών μέσων εξοπλισμού αμμοβολής, καθαρισμού ή βαφής μεταλλικών επιφανειών.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού των υλικών και των εργαλείων απαιτείται να γίνεται μόνο από έμπειρους τεχνίτες, υπό την επίβλεψη εργοδηγού.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Η εισπνοή των ατμών των υλικών επικάλυψης πρέπει να αποφεύγεται. Κατά την εκτέλεση εργασιών σε κλειστούς χώρους επιβάλλεται να εξασφαλίζεται ο καλός εξαερισμός. Όταν τα υλικά επικάλυψης εφαρμόζονται με πιστόλι βαφής επιβάλλεται η χρήση προστατευτικής μάσκας. Η εφαρμογή και αποθήκευσή τους δεν πρέπει να γίνεται κοντά σε γυμνή φλόγα.

Γενικώς συνιστάται η αποφυγή παρατεταμένης επαφής υλικών επικάλυψης με το δέρμα και το άμεσο πλύσιμο με άφθονο νερό και σαπούνι. Το προσωπικό που χειρίζεται τα υλικά πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένο με γάντια και προστατευτικά γυαλιά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση. Απαγορεύεται η εγκατάλειψη κενών δοχείων ή ο καθαρισμός των εργαλείων από υλικά ή υπολείμματα, που μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση του περιβάλλοντος της περιοχής του Έργου ή των αγωγών μεταφοράς νερού ή των υπογείων υδροφόρων στρωμάτων ή αποδεκτών.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό

Β.1 Γενικά

Όταν προϊόντα όπως σωλήνες ή εξαρτήματα (π.χ. βαλβίδες) που κατασκευάζονται από ακατάλληλα υλικά έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό, ακατάλληλες ουσίες που δημιουργούνται μπορούν να εκπλυθούν στο πόσιμο νερό ή τα υλικά μπορεί να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη μικροβίων. Ως αποτέλεσμα, αυτά τα υλικά ενδέχεται να ενέχουν σημαντικό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα γεύσης και οσμής (οργανοληπτικά) και μπορεί ακόμη και να επηρεάσουν το υδάτινο περιβάλλον εάν τα κατάλοιπά τους δεν απομακρυνθούν κατά την επεξεργασία λυμάτων.

Η Οδηγία για το Πόσιμο Νερό (98/83 / ΕΚ) (DWD) αναγνωρίζει την ανάγκη ρύθμισης της χρήσης υλικών που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό. Το άρθρο 10 απαιτεί από τα κράτη μέλη (MSs) να διασφαλίζουν ότι δεν παραμένουν τέτοιες ουσίες στο πόσιμο νερό σε συγκεντρώσεις επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, δεν ορίζει πώς πρέπει να επιτευχθεί αυτό.

DWD Άρθρο 10 - Εξασφάλιση της ποιότητας, της επεξεργασίας, του εξοπλισμού και των υλικών *Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε ουσία ή κάθε υλικό νέων εγκαταστάσεων που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ή τη διανομή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και οι προσμίξεις που προέρχονται από αυτές τις ουσίες ή υλικά νέων εγκαταστάσεων δεν παραμένουν στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται για τους σκοπούς της χρήσης τους και δεν υποβαθμίζουν, άμεσα ή έμμεσα, την προστασία της ανθρώπινης υγείας, όπως προβλέπεται στην παρούσα οδηγία, τα ερμηνευτικά έγγραφα και τις τεχνικές προδιαγραφές, δυνάμει του άρθρου 3 και του άρθρου 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών , πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.*

Η Οδηγία 98/83/ΕΚ αναδιατυπώθηκε με την Οδηγία 2020/2184/ΕΕ της 16ης Δεκεμβρίου 2020 η οποία προβλέπει τη σταδιακή κατάργηση της Οδηγίας 98/83/ΕΚ από τις 13 Ιανουαρίου 2023.

Β.2 Ευρωπαϊκή πρακτική στην εφαρμογή του άρθρου 10 της DWD

Αναφέρονται πληροφοριακά τα εξής:

Στις Ευρωπαϊκές χώρες αρμόδια σχήματα ελέγχου/πιστοποίησης σύμφωνα με το άρθρο 10 της DWD είναι οι ακόλουθοι:

Αυστρία:	OVGW, εθελοντικό σχήμα
Βέλγιο :	BELGAQUA και Hydrocheck
Τσεχία:	ITC, Czech National Standards (CNS), υποχρεωτικότητα
Δανία:	ETA, GDV, υποχρεωτικότητα
Φινλανδία:	VTT - έγκριση τύπου από το Υπουργείο Περιβάλλοντος
Γαλλία:	ACS, CLP, CAS, υποχρεωτικότητα
Γερμανία:	DVGW, εθελοντικό σχήμα
Ουγγαρία:	NIEH, υποχρεωτικότητα
Ιταλία:	Υπουργείο Υγείας ,υποχρεωτικότητα
Κάτω Χώρες:	Υποχρεωτικότητα
Πολωνία:	PZH, υποχρεωτικότητα
Πορτογαλία:	Epal και INSA

Ρουμανία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβακία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβενία:	NIPH, RS, εθελοντικό σχήμα
Ισπανία:	MSC, εθελοντικό σχήμα
Σουηδία:,	Sitac and Swedcert
Ηνωμένο Βασίλειο:	WRAS, εθελοντικό σχήμα, DWI Reg31
Νορβηγία:	NIPH
Ελβετία:	SVGW

Το Η.Β έχει εκδώσει σχετικό Πρότυπο. Το BS 6920:2014 είναι Βρετανικό Πρότυπο αποτελούμενο από τέσσερα μέρη, το οποίο ενημερώθηκε για τελευταία φορά το 2014, με τίτλο "Καταλληλότητα μη μεταλλικών υλικών και προϊόντων για χρήση σε επαφή με νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση όσον αφορά την επίδρασή τους στην ποιότητα του νερού".

Κατά το Πρότυπο αυτό όλα τα μη μεταλλικά υλικά που έρχονται σε επαφή με νερό που προορίζεται για οικιακή χρήση ή παραγωγή τροφίμων οφείλουν στο Η.Β. να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου αυτού, το οποίο καθορίζει διάφορες μεθόδους δοκιμής που αξιολογούν τα μη μεταλλικά υλικά ως προς τα εξής:

- εάν προσδίδουν οσμή ή γεύση στο νερό
- εάν προκαλούν αλλαγή στην εμφάνιση (χρώμα ή θολότητα)
- εάν συντελούν στην αύξηση του μικροβιακού φορτίου
- εάν παράγουν ουσίες απόπλυσης επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία
- εάν εκλύουν τοξικά μέταλλα

Η CEN έχει δημοσιεύσει σειρά προτύπων που αφορούν το πόσιμο νερό τα οποία έχει καταρτίσει η Τεχνική Επιτροπή CEN/TC164.

Το WRAS (Water Regulations Advisory Scheme), το Βρετανικό συμβουλευτικό σχήμα κανονισμών για το νερό, υποστηρίζει τις εταιρείες ύδρευσης στο ρόλο τους να παρέχουν ασφαλείς, και αξιόπιστες υπηρεσίες ύδρευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο. Το WRAS έχει προωθήσει σειρά κανονισμών για τα εξαρτήματα των δικτύων ύδρευσης, βάσει των οποίων εκδίδονται τα πιστοποιητικά ποσιμότητας (potability certificates).

Τα κράτη μέλη της ΕΕ (MSs) αξιολογούν τις ουσίες και τα υλικά με διαφορετικές προσεγγίσεις που αναλύονται διεξοδικά στο σχέδιο τελικής έκθεσης: "Υποστήριξη της εφαρμογής και της περαιτέρω ανάπτυξης της οδηγίας για το πόσιμο νερό (98/83/ΕΚ) - Μελέτη για τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό" (ΠΗΓΗ [1]). Οι αξιολογήσεις γίνονται γενικώς αποδεκτές μεταξύ των χωρών.

Περισσότερες πληροφορίες στον σύνδεσμο:

https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/water/drinking-water/distributing-drinking-water/evaluation-criteria-guidelines#textpart-1

Ωστόσο, υπάρχει εθελοντική συνεργασία μεταξύ ορισμένων κρατών μελών για την αντιμετώπιση αυτών των διαφορών. Ειδικότερα, υπάρχει εθελοντική πρωτοβουλία των αρμόδιων αρχών στη Γερμανία, τις Κάτω Χώρες, τη Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο (αργότερα προσχώρησε και η Δανία) να συνεργαστούν για την εναρμόνιση των δοκιμών για την υγιεινή καταλληλότητα των προϊόντων που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό μέσω κοινών πρακτικών. Αυτό είναι γνωστό ως πρωτοβουλία 4MS και λειτουργεί από το 2007. Ο στόχος του 4MS είναι να υιοθετήσει μεταξύ των χωρών κοινές ή άμεσα συγκρίσιμες πρακτικές για:

- Την αποδοχή των συστατικών που χρησιμοποιούνται σε υλικά που έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό
- Την δοκιμή των υλικών
- Την χρήση κοινών μεθόδων δοκιμής και ο καθορισμός επιπέδων αποδοχής
- Την προδιαγραφή των δοκιμών που πρέπει να εφαρμόζονται στα προϊόντα

- Τον έλεγχο εργοστασιακής παραγωγής εργοστασίων και τον καθορισμό των σχετικών εξελεγκτικών απαιτήσεων
- Την αξιολόγηση των δυνατοτήτων των φορέων πιστοποίησης και δοκιμών

Το τελευταίο σχέδιο (draft) του κανονιστικού πλαισίου που επεξεργάζεται το 4MSI δημοσιοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2020 .

Β.3 Η Ελληνική κανονιστική προσέγγιση

Β.3.1 Γενικό πλαίσιο

Με την Κοινή Υ.Α. Γ1(δ)/ ΓΠ οικ.67322/2017 (Β΄ 3282) «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)», ενσωματώνονται στο εθνικό νομοθετικό πλαίσιο οι διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ όπως τροποποιήθηκαν από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 με την οποία αναθεωρήθηκαν τα Παραρτήματα ΙΙ και ΙΙΙ της Οδηγίας 98/83/ΕΚ, που ορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις για τα προγράμματα παρακολούθησης για όλα τα ύδατα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, καθώς και τις προδιαγραφές για τη μέθοδο ανάλυσης των διαφόρων παραμέτρων.

Ταυτόχρονα καθορίζονται οι χημικές, φυσικές και μικροβιολογικές παράμετροι παρακολούθησης της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης καθώς και οι αντίστοιχες ανώτατες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις τους (οι παραμετρικές τους τιμές) και αναδιατυπώνεται η ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (Β΄ 892) σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως αυτή ισχύει, με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή/και μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης μέσω της εξασφάλισης ότι είναι υγιεινό και καθαρό.

Β.3.2 Εξοπλισμοί (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων

Β.3.2.1 Προδιαγραφές και απαιτήσεις

Οι προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων καθορίζονται στην ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20).

Σύμφωνα με την ΚΥΑ αυτή:

(α) Εξοπλισμοί που κατασκευάζονται σύμφωνα με εθνικά, ευρωπαϊκά ή διεθνή πρότυπα, ή ανταποκρίνονται σε τεχνικές απαιτήσεις διεθνώς αναγνωρισμένων σχημάτων πιστοποίησης, κυκλοφορούν νόμιμα και στην ελληνική αγορά με την προϋπόθεση ότι: - δηλώνουν εμφανώς στη συσκευασία ή στα συνοδευτικά έγγραφα αυτών τις χαρακτηριστικές επιδόσεις που επικαλούνται και ικανοποιούν. - είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλο εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης στην ελληνική γλώσσα.

(β) "Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης": είναι ανεξάρτητος οργανισμός διαπιστευμένος στο πεδίο της παρούσας απόφασης που εκτελεί δραστηριότητες αξιολόγησης της συμμόρφωσης κατά την έννοια του Κανονισμού 765/2008/ΕΚ.

(γ) "Υπεύθυνη Δήλωση": δήλωση που εκδίδει ο κατασκευαστής με την οποία βεβαιώνεται η συμμόρφωση του εξοπλισμού με τις απαιτήσεις της παρούσας απόφασης και τη σχετική νομοθεσία.

(δ) "Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης": έγγραφο που εκδίδει Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης, διαπιστευμένος από Εθνικό Φορέα Διαπίστευσης που λειτουργεί στα πλαίσια των υποχρεώσεων του Κανονισμού (ΕΕ) 765/2008, με το οποίο βεβαιώνεται η ικανοποίηση των τεχνικών απαιτήσεων της παρούσας απόφασης για τη συμμόρφωση του εξοπλισμού του και για τη δυνατότητα αναγραφής των σχετικών επιδόσεων αυτού.

(ε) "Αρχή Εποπτείας Αγοράς": η αρμόδια υπηρεσία της Γενικής Γραμμ. Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων.

Ο κατασκευαστής των εξοπλισμών υποχρεούται πριν τη διάθεση των προϊόντων του στην αγορά να καταρτίσει «Υπεύθυνη Δήλωση» σύμφωνα με το υπόδειγμα του Παραρτήματος ΙΙΙ της ΚΥΑ, η οποία συνοδεύει κάθε τύπο και είδος εξοπλισμού και η οποία βρίσκεται πάντα στη διάθεση των αρμόδιων ελεγκτικών αρχών.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση βεβαιώνεται ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των διατάξεων της ΚΥΑ και ενδεχομένως:

- της αντίστοιχης εθνικής ή ευρωπαϊκής νομοθεσίας (πχ οδηγίας ΕΕ), όταν εμπίπτει ο εξοπλισμός στο πεδίο αυτών, καθώς και η υποχρέωση επίθεσης Σήμανσης CE (LVD, κ.ά.),
- των άλλων ειδικότερων κανονισμών που μπορεί να αφορούν τις ομάδες υλικών που συνθέτουν τον εξοπλισμό και έρχονται σε επαφή με το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης των εσωτερικών δικτύων,
- των Προτύπων που έχουν επιλεγεί από τον κατασκευαστή ή και χρησιμοποιηθεί για τη συμμόρφωση των εξοπλισμών,
- των επιπλέον ειδικών σκοπών που ενδεχομένως να εξυπηρετεί ο εξοπλισμός.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση αναφέρονται αναλυτικά η ταυτότητα του κατασκευαστή, τα στοιχεία επικοινωνίας, οι διαδικασίες για την ιχνηλασιμότητα των εξοπλισμών, ο φορέας ή οι φορείς που έχει/ουν παρέμβει στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης του εξοπλισμού.

Β.3.2.2 Εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης

Ο εξοπλισμός που προορίζεται να διασυνδεθεί στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων που παρέχουν νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, πρέπει να συνοδεύεται από εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης που θα περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Την ταυτότητα του κατασκευαστή (νομική μορφή εταιρείας), τη διακριτική επωνυμία του τύπου του εξοπλισμού, τα στοιχεία επικοινωνίας του υπευθύνου της εταιρείας.
- Σχεδιάγραμμα τοποθέτησης και σύνδεσης, με αναγραφή των κατάλληλων πληροφοριών.
- Τα όρια λειτουργίας του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των βασικών παραμέτρων του προς επεξεργασία νερού, ανάλογα με το είδος της επεξεργασίας.
- Τον ρυθμό ροής, την θερμοκρασία και τις μέγιστες και ελάχιστες πιέσεις.
- Οδηγίες εκκίνησης, συντήρησης και θέσης σε λειτουργία μετά από παρατεταμένες περιόδους διακοπής της λειτουργίας.
- Οδηγίες για την απαραίτητη συντήρηση, την συχνότητα αλλαγής αναλώσιμων στοιχείων και τον τρόπο εκτέλεσης τους.
- Τον τρόπο καθαρισμού και περιοδικής απολύμανσης.
- Αναφορά κάθε στοιχείου, το οποίο εάν δεν ληφθεί υπόψη με τη δέουσα σημασία από τον καταναλωτή ή το άτομο που κάνει την εγκατάσταση, μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο στην υγεία του καταναλωτή ή βλάβη του εξοπλισμού.

Β.3.3 Ισχύοντα σχετικά Πρότυπα

Εγκατάσταση, λειτουργία, επισκευή και αντικατάσταση εξοπλισμών

ΕΛΟΤ ΕΝ 806-1	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 1: General -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 806-2	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 2: Design -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 2: Σχεδιασμός*
ΕΛΟΤ ΕΝ 806-3	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 3: Pipe sizing - Simplified method -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 3:*

	Υπολογισμοί εσωτερικών διαμέτρων - Απλοποιημένη μέθοδος
ΕΛΟΤ EN 806-4	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 4: Installation -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 4: Εγκατάσταση*
ΕΛΟΤ EN 806-5	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 5: Operation and maintenance -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 5: Λειτουργία και συντήρηση*
Οργανικά υλικά	
ΕΛΟΤ EN 1420	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Determination of odour and flavour assessment of water in piping systems -- Επίδραση οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Προσδιορισμός της οσμής και γεύσης του νερού σε συστήματα σωληνώσεων*
EN 13052-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Organic materials - Determination of colour and turbidity of water in piping systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανικά υλικά - Προσδιορισμός του χρώματος και της θολότητας του νερού στα συστήματα σωληνώσεων - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 14395-1	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Organoleptic assessment of water in storage systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανοληπτική αξιολόγηση του νερού σε συστήματα αποθήκευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 1622	*Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN) -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός του κατωφλίου οσμής (TON) και του κατωφλίου γεύσης (TFN)*
ΕΛΟΤ EN ISO 7887	*Water quality - Examination and determination of colour -- Ποιότητα νερού - Εξέταση και προσδιορισμός χρώματος*
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-1	*Water quality - Determination of turbidity - Part 1: Quantitative methods -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 1: Ποσοτικές μέθοδοι*
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-2	*Water quality - Determination of turbidity - Part 2: Semi-quantitative methods for the assessment of transparency of waters -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 2: Ημι-ποσοτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση της διαφάνειας των υδάτων*
EN 12873-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 1: Test method for factory-made products made from or incorporating organic or glassy (porcelain/vitreous enamel) materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για βιομηχανικά προϊόντα που κατασκευάζονται από χρυσό ενσωματώνοντας οργανικά ή υαλώδη υλικά (πορσελάνη / σμάλτο)*
ΕΛΟΤ EN 12873-2	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 2: Test method for non-metallic and non-cementitious site-applied materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για μη μεταλλικά και μη τσιμεντοειδή υλικά επιτόπιας εφαρμογής*
ΕΛΟΤ EN 16421	*Influence of materials on water for human consumption - Enhancement of microbial growth (EMG) -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ενίσχυση της μικροβιακής ανάπτυξης (EMG)*
ΕΛΟΤ EN 1484	*Water analysis - Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC) -- Ανάλυση νερού - Κατευθυντήρες γραμμές για τον προσδιορισμό του ολικού οργανικού άνθρακα (TOC) και του διαλυμένου οργανικού άνθρακα (DOC)*
ΕΛΟΤ EN 15768	*Influence of materials on water intended for human consumption - GC-MS*

identification of water leachable organic substances -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ταυτοποίηση GC-MS των εκπλυόμενων οργανικών ουσιών

Πλήρης σειρά των προτύπων της CEN/TC 164 μπορεί να αναζητηθεί στην ιστοσελίδα της CEN/TC 164 “Water supply” (ΠΗΓΗ [2]).

Β.4 Πηγές

[1] *Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water.*

[2] *Ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης https://www.cencenelec.eu/european-standardization/.*

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 8504-2, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 2: Abrasive blast-cleaning -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας - Μέρος 2: Ψήγματα για αμμοβολή.*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 13438, *Paints and varnishes – Powder organic coatings for hot dip galvanised or sherardised steel products for construction purposes -- Χρώματα και βερνίκια - Επικαλύψεις με οργανικές κόνεις για γαλβανισμένα ή λεπτοεπιψευδαργυρωμένα χαλύβδινα δομικά προϊόντα*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14713-1, *Zinc coatings - Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures – Part 1: General principles of design and corrosion resistance – Επικαλύψεις ψευδαργύρου – Οδηγίες και συστάσεις για την προστασία έναντι διάβρωσης σιδήρου και χάλυβα σε κατασκευές – Μέρος 1: Γενικές αρχές σχεδιασμού και αντοχής σε διάβρωση*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14713-2, *Zinc coatings - Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures – Part 2: Hot dip galvanizing – Επικαλύψεις ψευδαργύρου – Οδηγίες και συστάσεις για την προστασία έναντι διάβρωσης σιδήρου και χάλυβα σε κατασκευές – Μέρος 2: Γαλβανισμός με εμβάπτιση εν θερμώ*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14713-3, *Zinc coatings - Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures – Part 3: Sherardizing – Επικαλύψεις ψευδαργύρου – Οδηγίες και συστάσεις για την προστασία έναντι διάβρωσης σιδήρου και χάλυβα σε κατασκευές – Μέρος 3: Μέθοδος ενανθράκωσης*

[6] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85) - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[7] Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991) - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[8] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[9] Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ" (Α΄ 221)*

[10] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[11] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπ. Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[12] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) - *"Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες" (Α΄ 227)*

[13] ΚΥΑ 36259/2010 - *"Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)" (Β΄ 1312).*

[14] Οδηγία 98/83/ΕΚ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 3ης Νοεμβρίου 1998 σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης*

[15] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[16] Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water

[17] ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20) *Προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που παρέχεται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων.*

[18] Κανονισμός (ΕΚ) υπ’ αρ. 1935/2004, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα και με την κατάργηση των οδηγιών 80/590/ΕΟΚ και 89/109/ΕΟΚ.*

2021-10-15 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Εγκατάσταση συσκευών ρύθμισης ροής ανοικτών διωρύγων

Installation of open channel mechanical flow control devices

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03 εγκρίθηκε την 2021-10-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης και ρύθμισης των συσκευών

5.1 Εγκατάσταση των συσκευών

5.2 Ρύθμιση των συσκευών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Παραλαβή των συσκευών στο εργοτάξιο

6.2 Έλεγχοι για την παραλαβή εγκατεστημένων συσκευών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Εγκατάσταση συσκευών ρύθμισης ροής ανοικτών διωρύγων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εγκατάσταση συσκευών ρύθμισης ροής ανοικτών διωρύγων, για τη διατήρηση σταθερής της στάθμης του νερού στις διώρυγες ανεξάρτητα από την παροχετευόμενη ποσότητα ή για τη διατήρηση σταθερής της παροχής ανεξάρτητα από τις διακυμάνσεις της ανάντη στάθμης του νερού.

Βασικές κατηγορίες συσκευών

α. Ρυθμιστές υδροληψίας με ασπίδες.

β. Αυτορρυθμιζόμενοι ρουφράκτες για τη διατήρηση σταθερής στάθμης νερού ανάντη της συσκευής.

γ. Αυτορρυθμιζόμενοι ρουφράκτες για τη διατήρηση σταθερής στάθμης νερού κατάντη της συσκευής.

δ. Αυτόματοι σιφωνοειδείς υπερχειλιστές ασφαλείας για τη διατήρηση της κανονικής στάθμης νερού και την παροχέτευση της πλεονάζουσας παροχής.

ε. Επίπεδα (ολισθαίνοντα ή κυλιόμενα) ή τοξωτά θυροφράγματα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1	*Execution of steel structures and aluminium structures - Part 1: Requirements for conformity assessment of structural components -- Κατασκευή δομημάτων από χάλυβα και από αλουμίνιο - Μέρος 1: Απαιτήσεις για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης των δομικών στοιχείων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	*Corrosion protection of steel structures in hydraulic works -- Αντισδιαβρωτική προστασία σιδηροκατασκευών* υδραυλικών έργων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 4: Structural bonding -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2	*Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα*

ΕΛΟΤ EN ISO 17632	*Welding consumables - Tubular cored electrodes for gas shielded and non-gas shielded metal arc welding of non-alloy and fine grain steels – Classification -- Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Ηλεκτρόδια σωληνωτού πυρήνα για συγκόλληση τόξου μετάλλων με ή χωρίς προστασία αερίου μη κεκραμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων – Ταξινόμηση.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Συσκευές ρύθμισης ροής ανοικτών διωρύγων

Συσκευές ρύθμισης της στάθμης της ροής ή/και της διερχόμενης παροχής προς τα κατάντη της διατομής ελέγχου οι οποίες είναι είτε βιομηχανικά προϊόντα είτε κατασκευάζονται με βάση ειδικές μελέτες σε εξειδικευμένες μονάδες σιδηροκατασκευών.

Το σύνολο των συσκευών αυτών αποσκοπεί στον αυτοματισμό της λειτουργίας της διώρυγας ώστε η παροχή και η στάθμη ροής να ανταποκρίνονται προς τις αυξομειώσεις της ζήτησης ύδατος κατά μήκος της, για τη βέλτιστη διαχείριση της μέγιστης παροχής σχεδιασμού της διώρυγας.

Το είδος, οι θέσεις τοποθέτησης και τα χαρακτηριστικά των συσκευών αυτών καθορίζονται στην Υδραυλική Μελέτη του Έργου. Η Υδραυλική Μελέτη μπορεί να προσδιορίζει τον τύπο συγκεκριμένων βιομηχανικών προϊόντων ή στην περίπτωση που αυτά δεν διατίθενται στην αγορά να περιλαμβάνει τους σχετικούς υπολογισμούς και τα κατασκευαστικά σχέδια.

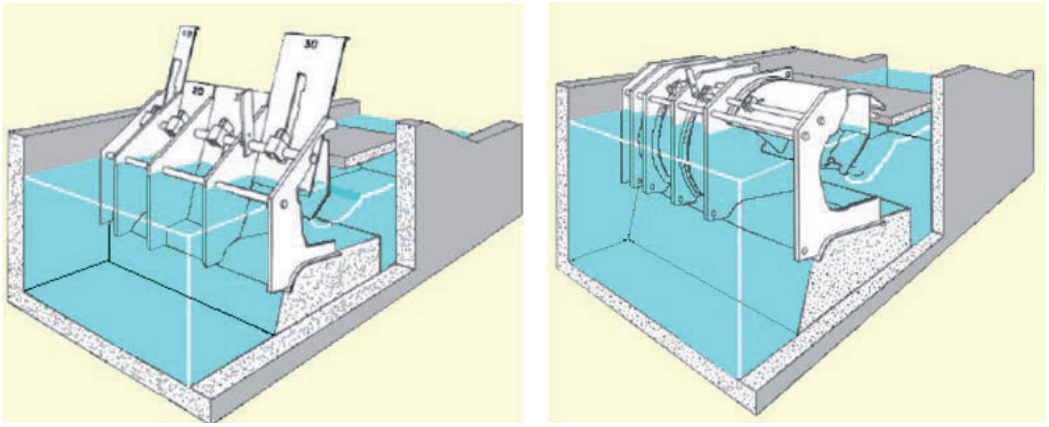
Οι συσκευές αυτές παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση, είτε συναρμολογημένες είτε σε τεμάχια προς επί τόπου συναρμολόγηση, όταν οι διαστάσεις ή/και το βάρος τους καθιστούν δυσχερή τη μεταφορά τους ως πλήρεις μονάδες.

3.2 Ρυθμιστές υδροληψίας με ασπίδες (modules a masque)

Μεταλλικές κατασκευές ανεξαρτήτων ασπίδων ολισθαίνοντος ή περιστρεφόμενου τύπου (επίπεδες ή τοξωτές ασπίδες), με διαστάσεις ανάλογες της προς παροχέτευση ποσότητας ύδατος. Με τις συσκευές αυτές επιτυγχάνεται η ρύθμιση της παροχής νερού, ανεξάρτητα της διακύμανσης της ανάντη στάθμης και η μέτρηση της διερχόμενης κατάντη παροχής.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των συσκευών αυτών είναι:

- Η ονομαστική παροχή Q [l/s].
- Η παροχή κάθε στοιχείου της συσκευής (κλάσματα παροχής).
- Η επιτρεπόμενη μεταβολή της στάθμης ανάντη για μεταβολή της παροχής κατά ± 5% & ± 10%.
- Η ονομαστική στάθμη ανάντη και κατάντη.



Σχήμα 1 - Ρυθμιστές υδροληψίας με ασπίδα (μεριστές παροχής)

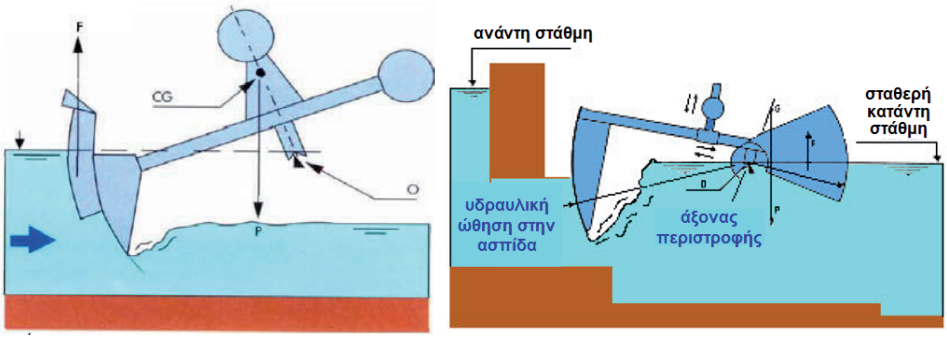
3.3 Αυτορρυθμιζόμενοι ρουφράκτες διατήρησης σταθερής ανάντη ή κατάντη στάθμης (AMIL, AVIO, AVIS)

Μεταλλικές κατασκευές αποτελούμενες από:

- Τοξωτή ασπίδα για την έμφραξη της διώρυγας.
- Μεταλλικό πλαίσιο στήριξης της τοξωτής ασπίδας με τα αντίβαρα και τους πλωτήρες.
- Άξονα περιστροφής της συσκευής με τα αντίστοιχα έδρανα στήριξης επί του δομικού έργου.
- Πλωτήρα: για τις συσκευές σταθερής ανάντη στάθμης ο πλωτήρας τοποθετείται επί της ασπίδας (σε επαφή με την ανάντη στάθμη). Για τις συσκευές σταθερής κατάντη στάθμης ο πλωτήρας τοποθετείται στο μεταλλικό πλαίσιο (σε επαφή με την κατάντη στάθμη).
- Θαλάμους αντίβαρων. Οι συσκευές διαθέτουν αντίβαρο για τη χονδρική ρύθμισή τους και αντίβαρο για την τελική και ακριβή ρύθμισή τους. Το αντίβαρο ακριβούς (λεπτής) ρύθμισης έχει τη δυνατότητα μετακίνησης (μεταβολή των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της συσκευής με μεταβολή των αντιστοίχων μοχλοβραχιόνων).
- Σύστημα απόσβεσης των ταλαντώσεων της συσκευής.
- Δοχείο ηρεμήσεως.
- Όλα τα εντοιχιζόμενα μεταλλικά στοιχεία για τη συναρμογή της συσκευής με το δομικό έργο.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των συσκευών αυτών είναι:

- Βασικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά:
  - Εξωτερική ακτίνα πλωτήρα και ασπίδας.
  - Διατομή του προς έμφραξη ανοίγματος της διώρυγας.
- Μέγιστη παροχή
- Υδραυλικό φορτίο για τη μέγιστη και ελάχιστη παροχή.
- Μέγιστη / ελάχιστη στάθμη ανάντη / κατάντη.



Σχήμα 2 - Αριστερά συσκευή τύπου AMIL, δεξιά συσκευή τύπου AVIS/AVIO

3.4 Επίπεδα (ολισθαίνοντα ή κυλιόμενα) ή τοξωτά θυροφράγματα

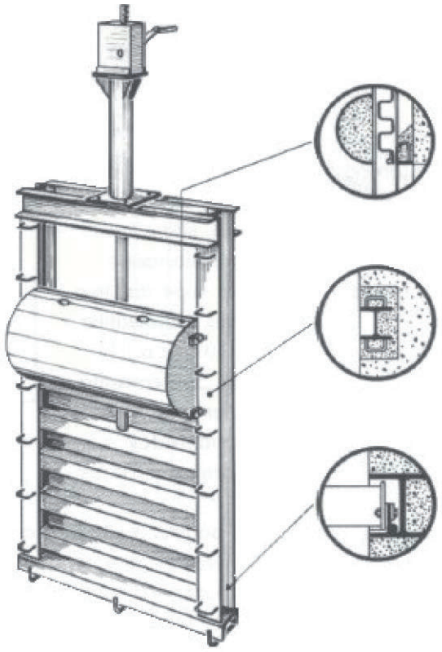
Μεταλλικές κατασκευές αποτελούμενες από:

- Το κυρίως σώμα του θυροφράγματος τοξωτού τύπου (περιστρεφόμενου περί σταθερό άξονα) ή επίπεδου τύπου.

  Τα θυροφράγματα με επίπεδο σώμα, αναλόγως των διαστάσεων της προς έμφραξη διατομής, μπορεί να είναι ολισθαίνοντος ή κυλιόμενου τύπου. Το σώμα του θυροφράγματος είναι εφοδιασμένο με ελαστικό παρέμβυσμα ειδικής διατομής για τη στεγάνωση των κατασκευαστικών διακένων μεταξύ του σώματος και των οδηγών κίνησής του.

- Τα εντοιχιζόμενα μεταλλικά στοιχεία για τη συναρμογή της συσκευής με το δομικό έργο (οδηγοί ολίσθησης ή κύλισης).
- Μηχανισμό ανύψωσης του θυροφράγματος.
- Το θυρόφραγμα κινείται με χειροκίνητα συστήματα ανύψωσης (χειροκίνητο βαρούλκο με οδοντωτούς τροχούς, αλυσίδες, συρματόσχοινα κ.λπ.).
- Σύστημα συγκράτησης στην ανοικτή θέση του θυροφράγματος και ασφάλισής του έναντι πτώσης.
- Άξονα περιστροφής με τα αντίστοιχα έδρανα στήριξης της συσκευής (για τα τοξωτά θυροφράγματα).
- Τροχούς κύλισης, αρθρώσεις κ.λπ.

Κύρια χαρακτηριστικά των θυροφραγμάτων είναι οι διαστάσεις του προς έμφραξη ανοίγματος της διώρυγας και η μέγιστη ανάντη στάθμη του νερού (υδραυλικό φορτίο).



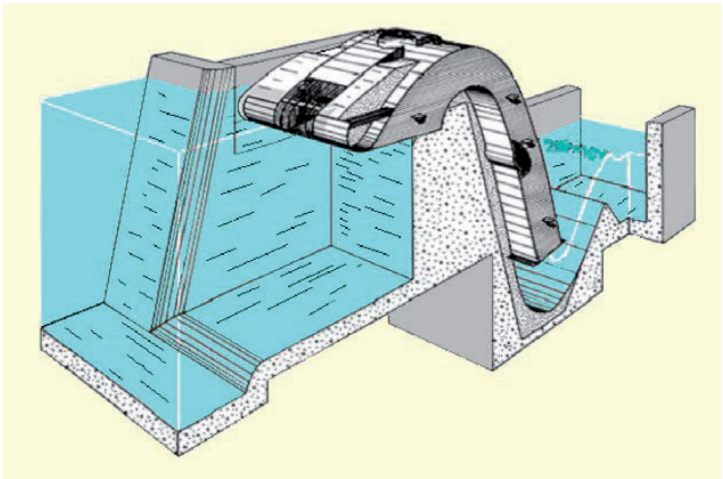
Σχήμα 3 - Τυπικό επίπεδο ολισθαίνον θυρόφραγμα

3.5 Αυτόματοι σιφωνοειδείς υπερχειλιστές ασφαλείας

Μεταλλικές κατασκευές στεγανές (και αεροστεγείς κατά το στάδιο της διακοπής λειτουργίας), χωρίς κινητά μέρη.

Κύρια χαρακτηριστικά συσκευών:

- Η ανώτατη κανονική στάθμη.
- Η διακύμανση στάθμης (ανύψωση της στάθμης ύδατος υπεράνω του κατωφλίου εκχειλίσεως) εντός του εύρους της οποίας ο σίφωνας λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο.



Σχήμα 4 - Αυτόματος σιφωνοειδής υπερχειλιστής ασφαλείας

4 Απαιτήσεις

Οι συσκευές ρύθμισης της ροής ανοικτών διωρύγων, όταν δεν είναι βιομηχανικά προϊόντα και κατασκευάζονται βάσει ειδικής προς τούτο μελέτης, πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2 όσον αφορά την ποιότητα του χάλυβα (συνήθως κατηγορίας S235J), τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1 όσον αφορά την αξιολόγηση των επιδόσεων των ουσιωδών χαρακτηριστικών των χαλύβδινων δομικών στοιχείων και της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01, όσον αφορά την αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων.

Επιπρόσθετα, τα χαλύβδινα δομικά στοιχεία που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1, πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Η εγκατάσταση και η ρύθμισή των συσκευών (όταν απαιτείται) πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Για την εγκατάσταση των συσκευών μπορεί να απαιτηθούν (κατά περίπτωση):

- Υστερόχυτο σκυρόδεμα πάκτωσης (σύμφωνα με τη Μελέτη και τον ΚΤΣ-2016)
- Υλικά έρματος πλωτήρων (χαλίκι, ρετάλια ράβδων σιδηροπλισμού ή τεμάχια σιδηροδοκών)
- Υλικά τοπικής αποκατάστασης αντισκωριακής προστασίας (σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01)
- Τσιμεντοειδή κονιάματα περιορισμένης συρρίκνωσης (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4)
- Ηλεκτρόδια συγκολλήσεων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17632
- Διατομές μορφοχάλυβα και ξυλείας για τη στήριξη των συσκευών κατά το στάδιο της εγκατάστασής τους

Τα μόνιμα ενσωματούμενα στην κατασκευή από τα παραπάνω υλικά (υλικά αντισκωριακής προστασίας, υλικά έρματος και τσιμεντοειδή) πρέπει να είναι της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

Τα υλικά έρματος πρέπει να είναι ξηρά και μη υγροσκοπικά, ώστε να μην απορρυθμίζονται οι συσκευές λόγω μετακίνησης του κέντρου βάρους από την απορρόφηση υγρασίας. Συνιστάται προς τούτο να χρησιμοποιούνται αδρανή σκυροδέματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620.

Τα αδρανή σκυροδέματος και τα τσιμεντοειδή κονιάματα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4, αντίστοιχα, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

α) α φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014

Οι εργασίες εγκατάστασης και ρύθμισης πρέπει να εκτελούνται υπό την επίβλεψη Μηχανικού ή τεχνικού του οίκου κατασκευής των συσκευών από ειδικευμένο συνεργείο (τεχνίτες μονταδόροι).

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης και ρύθμισης των συσκευών

5.1 Εγκατάσταση των συσκευών

Οι συσκευές εγκαθίστανται σε ήδη κατασκευασμένο τεχνικό έργο, το λεγόμενο δομικό μέρος της μονάδας, στο οποίο έχουν αφεθεί, όταν απαιτούνται, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή αυτών, εγκοπές και

αποτμήσεις για την τοποθέτηση, ευθυγράμμιση και πάκτωση αυτών με υστερόχυτο σκυρόδεμα ή τσιμεντοειδές κονίαμα.

Ανάλογα με τον τύπο της προς εγκατάσταση συσκευής, μπορεί να απαιτηθεί εγκιβωτισμός στις εγκοπές που έχουν αφεθεί στο δομικό μέρος από σκυρόδεμα, των μονίμων μεταλλικών στοιχείων που είναι απαραίτητα για τη στήριξη και συναρμογή της μεταλλικής κατασκευής (μεταλλικοί οδηγοί ολίσθησης και κύλισης, ελάσματα έδρασης, αγκυρώσεις κ.λπ.).

Τα σταθερά αυτά μεταλλικά στοιχεία, πρέπει να προσαρμόζονται προσωρινά στις κατάλληλες υποδοχές πριν από την τελική τοποθέτηση και ευθυγράμμιση των συσκευών.

Η τοποθέτηση των συσκευών περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Συναρμολόγηση της συσκευής.

  Για τις συσκευές μεγάλων διαστάσεων, η συναρμολόγηση των επί μέρους τμημάτων τους πρέπει να γίνεται κατά το δυνατόν κοντά στη θέση εγκατάστασή τους, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής.

  Όταν για τη συναρμολόγηση απαιτείται ηλεκτροσυγκόλληση είναι απαραίτητο να αποκαθίσταται η αντισκωριακή προστασία της κατασκευής στη ζώνη της συγκόλλησης.
- Ανάρτηση και καταβιβασμός των συσκευών ή τμημάτων αυτών στον ήδη κατασκευασμένο χώρο υποδοχής τους (δομικό μέρος).
- Προσωρινή στήριξη της συσκευής και τοποθέτηση των απαραίτητων προσθηκών θέσεως και των ρυθμιστικών κοχλιών, για την εξασφάλιση των απαιτούμενων διακένων συναρμογής, των τελικών υψομέτρων, της απαιτούμενης ευθυγράμμισης του άξονα περιστροφής και της ευθυγράμμισης της συσκευής.
- Διάστρωση υστερόχυτου σκυροδέματος για τη μόνιμη στήριξη των σταθερών μεταλλικών στοιχείων των συσκευών.
- Αποσύνδεση των προσωρινών συνδέσεων και σύσφιξη των αγκυρίων έδρασης των συσκευών.
- Τοποθέτηση των μηχανισμών ανύψωσης (όπου απαιτούνται).
- Επιθεώρηση των συσκευών και επιδιόρθωση τυχόν φθορών του στρώματος της βαφής κατά τη φάση της τοποθέτησης.

5.2 Ρύθμιση των συσκευών

Εκτός από την αρχική ρύθμιση των συσκευών εν ξηρώ κατά την τοποθέτησή τους, οι συσκευές που φέρουν έρμα (ρουφράκτες AVIS, AVIO, AMIL) απαιτούν και τελική ρύθμιση εντός ύδατος.

Για τη ρύθμιση αυτή είναι αναγκαία η πλήρωση με νερό της λεκάνης στη θέση του ρουφράκτη μέχρι το προβλεπόμενο (από τον κατασκευαστή) ύψος και επιπρόσθετα η εξασφάλιση δυνατότητας μεταβολής της στάθμης αυτής (δοκιμή υπό ροή στη διώρυγα).

Για τη δημιουργία των συνθηκών αυτών, είναι απαραίτητη η λειτουργία κάποιου συστήματος ρύθμισης της ανάντη ή κατάντη παροχής (κατά περίπτωση συσκευής) όπως ρυθμιστής υδροληψίας, θυρόφραγμα ή προσωρινός υδατοφράκτης.

Η ρύθμιση αυτή αποσκοπεί στην τακτοποίηση και σταθεροποίηση του κέντρου βάρους του κινητού μέρους του ρουφράκτη στην πρέπουσα θέση και πρέπει να γίνεται σε δύο στάδια με έλεγχο της ισορροπίας της συσκευής στην ανοικτή και στην κλειστή θέση της.

Η ρύθμιση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου προκειμένου να εξασφαλισθεί η ευστάθεια των συσκευών κατά τη λειτουργία τους. Ως ευστάθεια νοείται εν προκειμένω η ισορροπία χωρίς ταλάντωση της συσκευής σε ολόκληρο το φάσμα των γωνιών περιστροφή της περί άξονα (αδιάφορη ισορροπία υπό την επενέργεια της άνωσης στον πλωτήρα).

Ο ρουφράκτης θεωρείται ευσταθής όταν για δεδομένη παροχή (εκ των ανάντη ή κατάντη), διατηρείται εμφανώς ακίνητος ή τουλάχιστον οι κινήσεις του είναι πολύ ασθενούς εύρους. Επιπρόσθετα με τη μεταβολή της παροχής, ο ρουφράκτης πρέπει να βρίσκει γρήγορα τη νέα θέση ισορροπίας του. Μερικές βαθμιαίες αποσβενόμενες ταλαντώσεις θεωρούνται αποδεκτές.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Παραλαβή των συσκευών στο εργοτάξιο

Οι προς εγκατάσταση συσκευές μπορεί να είναι βιομηχανικά προϊόντα ή κατασκευές με βάση εγκεκριμένη από την Αρμόδια Αρχή μελέτη της στατικής επάρκειας, της δυναμικής συμπεριφοράς και των υδραυλικών λειτουργικών χαρακτηριστικών των συσκευών.

Σε κάθε περίπτωση οι συσκευές πρέπει να συνοδεύονται από τεχνικό φάκελο που πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

α. Στοιχεία του οίκου κατασκευής των συσκευών (της επιλογής του Αναδόχου)

β. Στοιχεία για τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, τις κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και τα επιτρεπόμενα όρια διαφυγών ύδατος από τις συσκευές.

γ. Τεχνικό εγχειρίδιο με τα εξής κατ’ ελάχιστον στοιχεία:

- Σχέδια λεπτομερειών του δομικού μέρους που απαιτείται για την τοποθέτηση (πάκτωση) των συσκευών.
- Σχέδια με τις εξωτερικές διαστάσεις της μεταλλικής κατασκευής των συσκευών.
- Σχέδια λεπτομερειών των εδράσεων και των αρθρώσεων των συσκευών.
- Κατασκευαστικά σχέδια των μηχανισμών ανύψωσης των συσκευών (όπου απαιτείται).
- Διαγράμματα λειτουργίας των συσκευών.
- Οδηγίες για την ανάρτηση των συσκευών.
- Σχέδιο με τα κατάλληλα σημεία ανάρτησης των συσκευών.
- Οδηγίες τοποθέτησης των συσκευών.
- Οδηγίες ρύθμισης των συσκευών και πίνακα των πιθανών δυσλειτουργιών με τον αντίστοιχο τρόπο επέμβασης / αποκατάστασης.
- Οδηγίες για την προληπτική συντήρηση των συσκευών, με πίνακα των σημείων που πρέπει να ελέγχονται και την περίοδο των απαιτουμένων επιθεωρήσεων (μηνιαία, τριμηνιαία, ετήσια, κ.ο.κ.).
- Κατάλογο των σημαντικών για τη λειτουργία των συσκευών ανταλλακτικών (έδρανα, αρθρώσεις, πείροι, ελαστικά παρεμβύσματα κ.λπ.).
- Ανάλυση της προετοιμασίας και της προστατευτικής βαφής των μεταλλικών επιφανειών των συσκευών. Ειδικά για τα υλικά των βαφών πρέπει δίνονται ο τύπος του χρώματος και ο κωδικός του RAL.

Τα παραπάνω στοιχεία μπορεί να προέρχονται είτε από τον παραγωγό των βιομηχανικών προϊόντων ή να περιλαμβάνονται στις ειδικές μελέτες που έχουν εκπονηθεί για την κατασκευή των συσκευών.

Όταν οι προσκομιζόμενες συσκευές δεν πληρούν τα προβλεπόμενα λειτουργικά ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Αρμόδια Αρχή μπορεί να απαιτήσει την αντικατάσταση εξαρτημάτων και διατάξεων / μηχανισμών ή μέρους αυτών.

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχονται και τα παρεχόμενα ανταλλακτικά, ανάλογα με τον τύπο της συσκευής. Επισημαίνεται ότι τα θυροφράγματα πρέπει να συνοδεύονται με 2 πλήρεις σειρές ελαστικών παρεμβυσμάτων στεγάνωσης και μία σειρά τριβέων.

Επισημαίνεται ότι το ως άνω Τεχνικό Εγχειρίδιο αποτελεί τη βάση για την εγκατάσταση και ρύθμιση των συσκευών.

6.2 Έλεγχοι για την παραλαβή εγκατεστημένων συσκευών

Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί ο έλεγχος από την Αρμόδια Αρχή της καλής λειτουργίας της συσκευής.

α) Για τους αυτορρυθμιζόμενους ρουφράκτες πρέπει να ελέγχονται:

- Η ομαλή κίνησή τους, χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις.

  Ιδιαίτερα πρέπει να ελέγχεται, υπό πραγματικές συνθήκες, η δυναμική συμπεριφορά (ευστάθεια) των αυτορρυθμιζόμενων ρουφρακτών.

- Τα διάκενα μεταξύ μεταλλικής κατασκευής και δομικού μέρους.
- Η κατάσταση των ελαστικών παρεμβυσμάτων στεγάνωσης.
- Η κατάσταση των αρθρώσεων και των εδράνων της συσκευής.

β) Για τους κινούμενους με μηχανισμό ανύψωσης ρουφράκτες (θυροφράγματα) πρέπει να ελέγχονται:

- Η ομαλή κίνησή τους.
- Η κατάσταση των ελαστικών παρεμβυσμάτων στεγάνωσης.
- Η καλή λειτουργία του μηχανισμού ανύψωσης.
- Η κατάσταση των τροχών κύλισης.
- Η κατάσταση των αρθρώσεων.

Οι τυχόν παρουσιαζόμενες βλάβες ή ζημιές κατά τη διάρκεια των λειτουργικών δοκιμών, που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, πρέπει να επανορθώνονται με αντικατάσταση των φθαρμένων μερών, διατάξεων και υλικών με καινούργια.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Για την προμήθεια των συσκευών βιομηχανικής προέλευσης εφαρμόζεται επιμέτρηση ανά τεμάχιο βάσει του τύπου και του μεγέθους αυτών, σύμφωνα με τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, ενώ για τις κατασκευαζόμενες βάσει ειδικών μελετών συσκευές αναλυτική επιμέτρηση, σύμφωνα με τα οικεία άρθρα Τιμολογίων Υδραυλικών Έργων (ΝΕΤ-ΥΔΡ) του Κανονισμού Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών (ΦΕΚ 1746 Β΄/17), ως εξής:

- Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και τη βαφή, με περιορισμένη μηχανουργική επεξεργασία, ανά kg βάρους (άρθρο ΥΔΡ 10.05.02)

- Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και τη βαφή, με αυξημένη μηχανουργική επεξεργασία (εργασία τόρνου, φρέζας, κυλίνδρου, boring), ανά kg βάρους (άρθρο ΥΔΡ 10.05.03)

- Αμμοβολή/μεταλλοβολή χαλύβδινων κατασκευών, ανά kg βάρους (άρθρο ΥΔΡ 11.06)

- Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών με εφαρμογή διπλής επάλειψης (αστάρι, rust primer) με υλικό εποξειδικής βάσεως, ανά kg βάρους (άρθρο ΥΔΡ 11.07.01)

- Τελική βαφή χαλύβδινων κατασκευών σε διαβρωτικό περιβάλλον, ανά kg βάρους (άρθρο ΥΔΡ 11.08.04)

Σημείωση: Οι μηχανισμοί λειτουργίας των θυροφραγμάτων (οδοντωτοί κανόνες, γραναζωτοί μηχανισμοί χειροστροφάλου, τροχοί κύλισης, οδηγοί κύλισης κλπ) θεωρούνται για την επιμέτρηση ως κατασκευές με αυξημένη μηχανουργική επεξεργασία

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

α) Τα πάσης φύσεως εξαρτήματα σύνδεσης (κοχλίες, περικόχλια κλπ).

β) Τα πάσης φύσεως απαιτούμενα ελαστικά περεμβύσματα στεγανοποίησης (περίπτωση θυροφραγμάτων)

γ) Η μεταφορά των συσκευών επί τόπου του έργου

Σύμφωνα με άρθρα Τιμολογίων Υδραυλικών Έργων (ΝΕΤ-ΥΔΡ) του Κανονισμού Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών, οι εργασίες εγκατάστασης και ρύθμισης των συσκευών επιμετρώνται με βάση το συνολικό βάρος σε χιλιόγραμμα της σιδηροκατασκευής της κάθε πλήρως λειτουργικής συσκευής ως εξής:

- Για τις συσκευές βάρους έως 50 kg, ανά kg βάρους (άρθρο ΥΔΡ 11.10.01)
- Για τις συσκευές βάρους από 50 kg έως 1,0 ton, ανά kg βάρους (άρθρο ΥΔΡ 11.10.02)
- Για τις συσκευές βάρους άνω του 1,0 ton, ανά kg βάρους (άρθρο ΥΔΡ 11.10.03)

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

α) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εγκατάσταση και ρύθμιση των συσκευών σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

β) Η συναρμολόγηση των συσκευών που παραδίδονται σε τμήματα με ηλεκτροσυγκόλληση (περιλαμβάνονται τα ηλεκτρόδια) ή κοχλίωση (οι κοχλίες παραδίδονται από τον κατασκευαστή)

γ) Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και τοποθέτηση των υλικών ερματισμού (σε όσες συσκευές απαιτείται)

δ) Η προμήθεια και εφαρμογή κονιαμάτων μειωμένης συρρίκνωσης όπου απαιτείται

ε) Η αποκατάσταση των αντισκωριακών επιστρώσεων στις θέσεις των επιτόπου συγκολλήσεων ή/και τυχόν εκδορών των συσκευών κατά την εγκατάσταση και ρύθμισή τους

στ) Η χρήση μέσων προσωρινής σταθεροποίησης των συσκευών (ξύλινα ή χαλύβδινα δοκάρια, σφήνες κλπ) για την εφαρμογή κονιαμάτων ή υστερόχυτου σκυροδέματος

ζ) Η διενέργεια όλων των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας των συσκευών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή,

Δεν περιλαμβάνεται το υστερόχυτο σκυρόδεμα πάκτωσης της συσκευής στο τεχνικό έργο υποδοχής της (υλικά και εργασία). Τα τεχνικά αυτά έργα επιμετρώνται ως πλήρεις κατασκευές (αρχικό και υστερόχυτο σκυρόδεμα).

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96. Π.Δ. 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Διακίνηση με γερανό ή γερανοφόρο όχημα ογκωδών αντικειμένων.
- Μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων συγκόλλησης, καθαρισμού ή βαφής μεταλλικών επιφανειών.
- Εργασία σε ύψος ή πάνω από το νερό
- Διακίνηση προσωπικού σε μεταλλικές και εν δυνάμει ολισθηρές επιφάνειες
- Προσέγγιση σε αιχμηρά κινούμενα μέρη των συσκευών κατά την εκτέλεση των ελέγχων και ρυθμίσεων

Μέτρα προστασίας:

Είναι υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[2] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[3] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[4] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[6] Π.Δ.338/2001 - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[7] *ΥΑ ΔΝΣγ/οικ.35577/ΦΝ466/2017 "Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων", (Β 1746)*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-09-24 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα

Corrugated galvanized steel conduits

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01: 2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01 εγκρίθηκε την 2021-09-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τους μεταλλικούς οχετούς

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών

5.2 Συναρμολόγηση στοιχείων μεταλλικών οχετών

5.3 Έδραση του οχετού στο έδαφος

5.4 Επίχωση

5.5 Συμπύκνωση

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών διαμόρφωσης οχετών ομβρίων, κάτω διαβάσεων οδικού δικτύου και συναφών κατασκευών με τη χρήση τυποποιημένων αυλακωτών γαλβανισμένων αγωγών,

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 898-1	*Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread -- Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα - Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι με καθορισμένες κατηγορίες ιδιοτήτων - Βήμα σπειρώματος και λεπτό μετρικό σπείρωμα*
ΕΛΟΤ EN ISO 898-2	*Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 5: Set screws and similar threaded fasteners with specified hardness classes - Coarse thread and fine pitch thread -- Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών από ανθρακούχο χάλυβα και κράματα χάλυβος - Μέρος 5: Κοχλίες ρύθμισης και ομοειδή στερεωτικά με καθορισμένες κατηγορίες σκληρότητας- Βήμα σπειρώματος και λεπτό μετρικό σπείρωμα*
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ EN 10025-1	*Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor*
ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1	*Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 1: Identification and description -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 1: Ταυτοποίηση και περιγραφή.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί πρέπει να είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ (hot dip galvanized), με τυποποιημένη αυλάκωση και να συναρμολογούνται επί τόπου του Έργου με υψηλής ποιότητας κοχλίες και περικόχλια.

Οι αγωγοί αναλόγως της διαμέτρου τους και της προβλεπόμενης διατομής (κυκλικής, ωοειδούς, σκουφοειδούς κ.λπ.) παραδίδονται υπό μορφή τοξοειδών στοιχείων, τα οποία συναρμολογούνται επί τόπου ώστε να διαμορφωθεί η προβλεπόμενη από τη Μελέτη διατομή.

Ο Ανάδοχος, πριν από την προσκόμιση των μεταλλικών οχετών στο έργο προς εγκατάσταση οφείλει να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο του προτεινόμενου συστήματος, με τα ακόλουθα στοιχεία:

α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής του συστήματος των οχετών και πληροφοριακό υλικό από το οποίο να προκύπτει η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.

β. Κατάλληλη τεκμηρίωση από την οποία να προκύπτουν η αντιδιαβρωτική προστασία και η φέρουσα ικανότητα..

γ. Πίνακα διαστάσεων και φέρουσας ικανότητας μεταλλικών οχετών ανά τύπο, διατομή, είδος αυλάκωσης και πάχος ελάσματος.

δ. Τεχνικές Οδηγίες του παραγωγού του συστήματος για την τεκμηρίωση της στατικής επάρκειας του προτεινόμενου τύπου οχετού (σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς) για την τοποθέτησή του υπό τις κατά περίπτωση συνθήκες επικάλυψης, κινητού φορτίου κλπ.

Οι παραπάνω υπολογισμοί δεν απαιτούνται όταν στην εγκεκριμένη μελέτη καθορίζεται η κατά περίπτωση απαιτούμενη ροπή αντίστασης W του τοιχώματος του αυλακωτού οχετού.

ε. Οδηγίες συναρμολόγησης του κατασκευαστή, που πρέπει να περιέχουν και πίνακες ροπών σύσφιξης των κοχλιών συναρμολόγησης του οχετού.

Το σύστημα των μεταλλικών οχετών πρέπει να περιλαμβάνει εργοστασιακά διαμορφωμένα λοξοτμημένα στοιχεία απολήξεων για τη διαμόρφωση των άκρων του οχετού στο πρανές. Γενικώς δεν γίνεται αποδεκτή η επί τόπου κοπή στοιχείων του οχετού για τη διαμόρφωση των απολήξεων προσαρμογής στα πρανή, εκτός εάν ο Ανάδοχος τεκμηριώνει στην τεχνική του πρόταση έχει τη δυνατότητα (κατάλληλα μέσα και προσωπικό) για την εκτέλεση των κοπών.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τους μεταλλικούς οχετούς

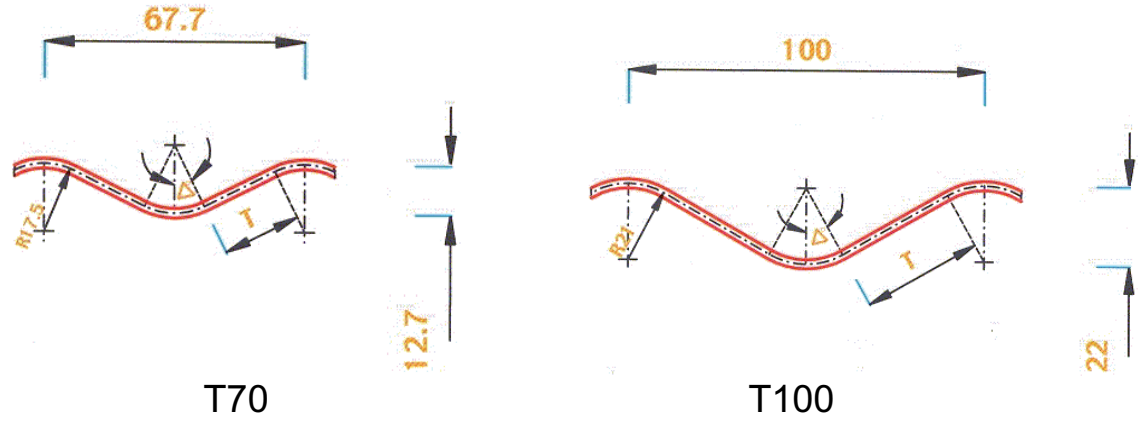
Οι αυλακωτοί αγωγοί πρέπει να προέρχονται από εργοστάσιο κατασκευής με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη από διαπιστευμένο φορέα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001. ή ισοδύναμο.

Τα υλικά κατασκευής των μεταλλικών οχετών πρέπει να διαθέτουν κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

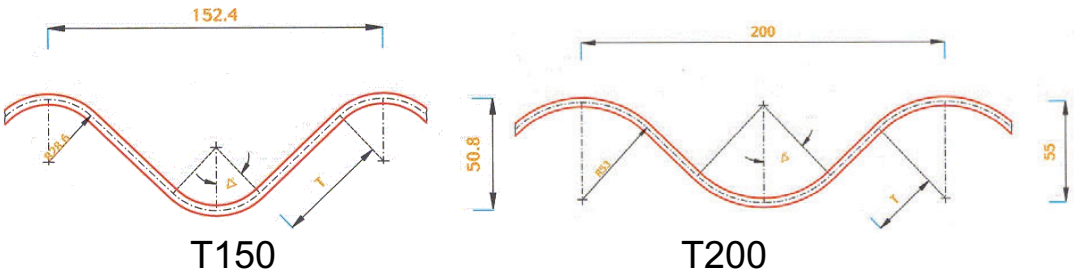
- Ο χρησιμοποιούμενος χάλυβας κατασκευής να είναι κατηγορίας S 235 JR ή/και ανώτερης σύμφωνα με τα Πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 10025
- Τα υλικά σύνδεσης να είναι κατηγορίας 8.8-10.9 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 898-1, τα δε περικόχλια να είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 898-2.
- Όλα τα υλικά να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ (hot dip galvanized) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

Η γεωμετρία της αυλάκωσης συνιστάται να είναι των τύπων T70 - T100 - T150 - T200 (βλπ. Σχήμα 1 και Σχήμα 2), οι οποίοι εφαρμόζονται από τους περισσότερους Ευρωπαίους κατασκευαστές συστημάτων μεταλλικών οχετών.

Ο τύπος της αυλάκωσης μπορεί κα καθορίζεται από τη Μελέτη ή να προταθεί από τον Ανάδοχο και να γίνει αποδεκτός από την Αρμόδια Αρχή.



Σχήμα 1- Τύποι αυλάκωσης T70 - T100



Σχήμα 2 - Τύποι αυλάκωσης T150 - T200

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις των στοιχείων του οχετού, για την αποφυγή παραμορφώσεων και πιθανών τραυματισμών της αντισκωριακής επίστρωσης πρέπει να χρησιμοποιούνται ιμάντες ανάρτησης με ελαστική ή πλαστική επικάλυψη. Απαγορεύεται η χρήση ανεπενδύτων συρματόσχοινων.

Κατά την εκφόρτωση πρέπει να χρησιμοποιούνται γερανοί ή άλλα ανυψωτικά μηχανήματα. Απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση η εκφόρτωση των στοιχείων των οχετών με ανατροπή.

Τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο στοιχεία του οχετού και τα μέσα σύνδεσής τους πρέπει να αποθηκεύονται σε προστατευμένους χώρους για την αποφυγή ρύπανσης ή φθορών από τον διακινούμενο μηχανικό εξοπλισμό και να στοιβάζονται επί υποθεμάτων κατά τρόπο τέτοιο ώστε να μην παραμορφώνονται, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής.

5.2 Συναρμολόγηση στοιχείων μεταλλικών οχετών

Οι αυλακωτοί αγωγοί πρέπει να συναρμολογούνται στη θέση του τεχνικού με υλικά σύνδεσης γαλβανισμένα όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.2 (κοχλίες και περικόχλια). Η συναρμολόγηση μπορεί να είναι συνεχής επί τόπου ή κατά τεμάχια που οδηγούνται στην τελική τους θέση με γερανό.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στη σύσφιξη των κοχλιών. Στον Πίνακα 1 δίδονται ενδεικτικές πληροφορίες για τις ροπές σύσφιξης ανά τύπο και ποιότητα κοχλία.

Πίνακας 1 - Σύσφιξη των κοχλιών

τύπος αυλάκωσης	τύπος κοχλία	ποιότητα κοχλία	ροπή σύσφιξης (Nm)	
			min.	max.
T - 70	M 12	8.8	45	75
T - 100	M 14	8.8	70	110
T - 150	M 20	8.8 / 10.9	220 / 300	350 / 470
T - 200	M 20	8.8 / 10.9	220 / 300	350 / 470

Σε κάθε περίπτωση πρέπει απαραίτητα να εφαρμόζονται επακριβώς οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

5.3 Έδραση του οχετού στο έδαφος

Εφιστάται η προσοχή στην κατά μήκος κλίση της γραμμής ροής του οχετού ή ερυθράς της κάτω διάβασης.

Όταν η κλίση υπερβαίνει το 8%, απαιτείται η διαμόρφωση χαλινών από οπλισμένο σκυρόδεμα περιμετρικά του αγωγού, των οποίων οι διαστάσεις, η ποιότητα σκυροδέματος και η διάταξη οπλισμού πρέπει να καθορίζονται από τη Μελέτη.

Όσον αφορά στη βάση έδρασης του αγωγού, πρέπει να έχει γίνει καλή εξυγίανση με λεπτόκοκκο υλικό ώστε να αποφευχθεί τυχόν παραμόρφωση ή τραυματισμός του αγωγού λόγω σημειακής έδρασής του σε προεξέχοντες γωνιώδεις λίθους.

5.4 Επίχωση

Η πρώτη στρώση, πάχους περίπου 20 cm που περιβάλλει τον αγωγό πρέπει να είναι από λεπτόκοκκο υλικό, μεγέθους κόκκου έως 0,5 cm.

Το υλικό επίχωσης πρέπει να είναι κατηγορίας A_1 - A_3 ή A_{2-4} - A_{2-5} σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1, αγωγιμότητας ~8000 ohm/cm και pH ~7 και γενικά να ανταποκρίνεται προς τις προβλέψεις της Μελέτης ή/και τις συστάσεις του κατασκευαστή.

Ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει πιστοποιητικό, από κατάλληλο εργαστήριο σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία [1], από το οποίο να προκύπτει η συμμόρφωση του υλικού επίχωσης που προτίθεται να χρησιμοποιήσει με τις ως άνω απαιτήσεις.

5.5 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται κατά στρώσεις πάχους έως 30 cm, εναλλακτικά και από τις δύο πλευρές του αγωγού και να συμπυκνώνεται σε ποσοστό 90% - 95% σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor, (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2).

Επισημαίνεται ότι απαιτείται να μην διέρχονται εργοταξιακά οχήματα επί του οχετού πριν από την τοποθέτηση και συμπύκνωση υλικού επίχωσης μέχρι στάθμης τουλάχιστον +0,30 m πάνω από την άντυγα,

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας ως πλήρους και περαιωμένης πρέπει να ελέγχονται τα ακόλουθα:

α. Η τοποθέτηση του κατάλληλου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, αγωγού σε κάθε συγκεκριμένη θέση (όσον αφορά στο πάχος του ελάσματος και τον τύπο της αυλάκωσης που προβλέπει η εγκεκριμένη Μελέτη).

β. Η ορθή συναρμογή του οχετού ή της κάτω διάβασης με τις παρειές του επιχώματος της οδού.

γ. Οι εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών της κοκκομετρικής διαβάθμισης και του βαθμού συμπύκνωσης του υλικού επίχωσης, και ιδιαίτερα της ζώνης αυτού σε άμεση επαφή με τον μεταλλικό οχετό.

δ. Η εσωτερική επιφάνεια του οχετού (όταν αυτό είναι εφικτό) για τη διαπίστωση των ορθών συναρμογών των τεμαχίων (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή) και του απαραμόρφωτου της επιφάνειας.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι τυποποιημένοι κυματοειδείς γαλβανισμένοι αγωγοί επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα βάρους κατασκευής, βάσει των πινάκων του εγκεκριμένου κατασκευαστή.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταγορά επί τόπου των απαιτουμένων στοιχείων του συστήματος του μεταλλικού οχετού (καμπυλωμένα φύλλα και ειδικά λοξοτμημένα ειδικά τεμάχια απολήξεων, μέσα σύνδεσης)
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
- Η συναρμολόγηση των τεμαχίων του συστήματος σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.
- Η χρήση προσωρινών ικριωμάτων, εάν απαιτείται, δια την προσωρινή στήριξη της υπό ανέγερση κατασκευής, μέχρι να κλείσει η διατομή και να εξασφαλισθεί η πλήρης στατική λειτουργία της
- Οι τοπικές επισκευές εκδορών του γαλβανίσματος κατά την μεταφορά, διακίνηση και συναρμολόγηση, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του συστήματος

Οι χωματουργικές εργασίες (εκσκαφές και επιχώσεις) επιμετρούνται ιδιαιτέρως με βάση τις οικείες Προδιαγραφές:

- Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00: Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων (προκειμένου για έργα οδοποιίας, π.χ κάτω διαβάσεις με μεταλλικούς οχετούς) και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-01-03-01 Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων (προκειμένου περί υδραυλικών έργων)

- Επανεπίχωση ορύγματος: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00:Επανεπιχώσεις σκαμμάτων τεχνικών έργων (προκειμένου για έργα οδοποιίας) και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 Επανεπιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων (προκειμένου για υδραυλικά έργα)

Τα σκυροδέματα κατασκευής της πλίνθου έδρασης/εγκιβωτισμού βάσης του οχετού, όταν προβλέπονται τέτοιες κατασκευές, από τον παραγωγό του συστήματος ή την Μελέτη, επιμετρώνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι σχετικές ελάχιστες απαιτήσεις περιλαμβάνονται στα παρακάτω Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 388, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και με τον χειρισμό του να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των εκσκαφέων και των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Ως δυνητικοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών συναρμολόγησης των μεταλλικών οχετών αναφέρονται οι ακόλουθοι:

- Διακίνηση χειρωνακτικά ή με μηχανικά μέσα (γερανούς ή τσάπες) ογκωδών αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός για τη σύσφιξη των κοχλιών.
- Εργασία επί ικριωμάτων (οχετοί μεγάλης διαμέτρου).
- Κίνηση του προσωπικού επί καμπύλων επιφανειών και πλησίον αιχμηρών απολήξεων των στοιχείων.

Το απασχολούμενο προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τα συνήθη μέσα ατομικής προστασίας (κράνος, υποδήματα εργασίας, γάντια, ζώνες).

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάστασης, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE, σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος - Ζώνες και αναδέτες για συγκράτηση και περιορισμό στη θέση εργασίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 358
Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ολόσωμες εξαρτύσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ 361
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Νόμος 4412/2016, *«Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)» (Ενδεικτικά: άρθρο 56, άρθρο 158, άρθρο 159*

[2] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.

2021-05-28 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

Pumps for water supply and irrigation pumping stations

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις αντλίες

5 Εγκατάσταση αντλιών

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένων αντλιών

6.1 Δοκιμή υδροστατικής πίεσης

6.2 Δοκιμές λειτουργίας συγκροτήματος

6.3 Έλεγχοι αντλιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**)** Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση αντλιών, κυρίων, εφεδρικών και βοηθητικών σε αντλιοστάσια ύδρευσης και άρδευσης, εξαιρουμένων των ηλεκτροκινητήρων που είναι αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 809	*Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Απαιτήσεις ασφαλείας*
ΕΛΟΤ EN 1561	*Founding - Grey cast irons -- Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος*
ΕΛΟΤ EN 1563	*Founding - Spheroidal graphite cast irons -- Τεχνολογία χυτηρίων - Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη*
ΕΛΟΤ EN ISO 3661	*End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions -- Φυγοκεντρικές αντλίες με εισαγωγή από τον άξονα - Έδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης.*
ΕΛΟΤ EN ISO 5199	*Technical specifications for centrifugal pumps - Class II -- Τεχνικές Προδιαγραφές για φυγοκεντρικές αντλίες - Κατηγορία II*
ΕΛΟΤ EN 12162	*Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN ISO 15783	*Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία II - Προδιαγραφή*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα βασικά χαρακτηριστικά των αντλιών των αντλιοστασίων, δηλαδή το μανομετρικό ύψος (Η), η παροχή (Q), ο τύπος (μονοβάθμιες - πολυβάθμιες, οριζόντιου - κατακόρυφου άξονα), ο τύπος της ροής (αξονική ή ακτινική), η διάταξη απορρόφησης, ο τρόπος ζεύξης με τον κινητήρα (στροφοδυναμικές ή μη), η στάθμη θορύβου κατά τη λειτουργία κλπ, όπως αυτά καθορίζονται στη Μελέτη, είναι δεσμευτικά για τον Ανάδοχο.

Οι χρησιμοποιούμενες αντλίες πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις Οδηγίες 2006/42/ΕΚ (Ασφάλεια Μηχανών) και 2009/125/ΕΚ (ECO design). (Βιβλιογραφία [9], [10])

Σε περίπτωση ηλεκτροκινητήρων καθώς και πίνακα ελέγχου ενσωματωμένων με το σώμα της αντλίας, η πιστοποίηση κατά CE περιλαμβάνει τόσο την πιστοποίηση του ηλεκτροκινητήρα όσο και του σώματος της αντλίας σύμφωνα με τις προβλεπόμενες οδηγίες και κανονισμούς.

Ο Ανάδοχος πριν από την παραγγελία των αντλιών πρέπει να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή την τεχνική του πρόταση, προσαρμοσμένη στις απαιτήσεις της Μελέτης, με τα ακόλουθα στοιχεία:

α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής και τύπος του προϊόντος.

Για τη διάθεση του προϊόντος στην αγορά θα πρέπει να τηρούνται οι υποχρεώσεις που απορρέουν από το Ν. 2939/2001 και την ΚΥΑ Η.Π.23615/651/Ε.103 σχετικά με τον καθορισμό κανόνων, όρων και προϋποθέσεων για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ). (Βιβλιογραφία [6], [7])

β. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία πρέπει να αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και ειδικότερα:

- Ονομαστικός αριθμός στροφών (rpm).
- Μορφή πτερωτής και ειδικός αριθμός στροφών αυτής.
- Τύπος εδράνου και διαστάσεις εγκατάστασης, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3661
- Συνολικό βάρος αντλίας.
- Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας της αντλίας:
  - Μανομετρικό ύψος Η [m] συναρτήσει της παροχής Q [m^3/h].
  - Βαθμός απόδοσης της αντλίας συναρτήσει των μεγεθών Η και Q.
  - Διάγραμμα απαιτούμενης ισχύος.
  - Διάγραμμα καθαρού θετικού ύψους αναρρόφησης (NPSH) συναρτήσει της παροχής.

  Στην περίπτωση παράλληλης λειτουργίας πρέπει να υποβληθούν πρόσθετα και οι καμπύλες μονομετρικού ύψους - παροχής όλων των αντλητικών συγκροτημάτων που συμμετέχουν, με τις θέσεις εκκίνησης - στάσεις αυτών, σε συνδυασμό με τη χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας του συλλεκτηρίου καταθλιπτικού αγωγού.

γ. Κατασκευαστικά σχέδια της αντλίας με τις κύριες διαστάσεις, την ονοματολογία των επιμέρους στοιχείων και τα υλικά κατασκευής των διαφόρων στοιχείων / εξαρτημάτων

δ. Δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με την Οδηγία για την Ασφάλεια Μηχανών (2006/42/ΕΚ) κατ’ εφαρμογή του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 809

ε. Οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης της αντλίας

στ. Κατάλογο ανταλλακτικών, με τους αντιστοίχους κωδικούς παραγγελίας τους

ζ. Κατάλογο έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά αντλητικά συγκροτήματα όμοια με τα προτεινόμενα.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις αντλίες

Οι προς εγκατάσταση αντλίες πρέπει να διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται στη Μελέτη.

Γενικώς πρέπει να είναι κατηγορίας ΙΙ, (συνήθων απαιτήσεων, για νερό ύδρευσης και άρδευσης), φυγόκεντρες αξονικής ροής, με άξονα οριζόντιας ή κατακόρυφης διάταξης, μονοβάθμιες ή πολυβάθμιες και δεξιόστροφες και να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 5199.

Όταν οι προβλεπόμενες αντλίες είναι στροφοδυναμικής σύζευξης (με τον κινητήρα εγκατεστημένο εντός του κελύφους) έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15783.

Ειδικότερα καθορίζονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το κέλυφος της αντλίας, τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης και τα πέλματα έδρασης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από φαιό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1561 ή ελατό χυτοσίδηρο (χυτοσίδηρος σφαιροειδή γραφίτη, ductile iron) κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1563 ή ανοξείδωτους χάλυβες ποιότητας AISI304 και AISI316 ή ισοδύναμης.

- Η πτερωτή πρέπει να είναι κατασκευασμένη από φαιό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο, φωσφορούχο ορείχαλκο ή άλλο κράμα υψηλής αντοχής σε σπηλαίωση

- Όλα τα προερχόμενα από χύτευση στοιχεία πρέπει να είναι πλήρως απαλλαγμένα από ελαττώματα χυτηρίου δηλαδή φυσαλίδες, σπήλαια, σπογγώδεις μάζες κ.λπ.

- Ο άξονας της αντλίας πρέπει να είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και η στεγανοποίησή του στην περιοχή διέλευσής του από το κέλυφος της αντλίας να επιτυγχάνεται με στυπιοθλίπτη μηχανικό ή απλό, σύμφωνα με τη Μελέτη.

- Οι αντλίες κατακόρυφου άξονα, πρέπει να διαθέτουν ισχυρό έδρανο παραλαβής της αξονικής ώθησης και του βάρους των περιστρεφόμενων μερών

- Οι ένσφαιροι τριβείς του εδράνου μπορεί να είναι αυτολίπαντοι ή να φέρουν λιπαντήρες (γρασσαδόρους)

- Η αντλία πρέπει να διαθέτει όλες τις απαραίτητες υδραυλικές διατάξεις και εξαρτήματα που είναι αναγκαία για την ασφαλή λειτουργία της και την εκτέλεση των δοκιμών,

- Στην κατάθλιψη πρέπει να υπάρχει μανόμετρο με την κατάλληλη κλίμακα, εφοδιασμένο με κρουνό απομόνωσης.

- Οι επιφάνειες των διαφόρων τμημάτων της αντλίας και ειδικά αυτές που έρχονται σε επαφή με το νερό πρέπει να είναι επιμελώς λειασμένες για την αποφυγή μεγάλων τριβών και του κινδύνου εμφάνισης φαινομένων σπηλαίωσης.

- Η πτερωτή πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, και να στερεώνεται στον άξονα με ασφαλή μεν τρόπο, αλλά με ευκολία αποσυναρμολόγησης. Το σύστημα πτερωτή – άξονας πρέπει να είναι επίσης ζυγοσταθμισμένο

- Η βάση έδρασης της αντλίας και του κινητήρα πρέπει να είναι διαμορφωμένη από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα και διατομές μορφοσιδήρου και να πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3661

- Η αντλία με τον αντίστοιχο ηλεκτροκινητήρα πρέπει να αποτελεί ένα στιβαρό σύνολο, η λειτουργία του οποίου να είναι ομαλή χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις

- Η σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα πρέπει να γίνεται με ειδικό ελαστικό σύνδεσμο με προστατευτικό κάλυμμα.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Όλα τα μέρη των αντλιών από χυτοσίδηρο ή αλουμίνιο που έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον πρέπει να είναι επικαλυμμένα με βαφή εποξειδικής ρητίνης με τη διαδικασία της καθοδικής ηλεκτροαπόθεσης (CED). Η διαδικασία αυτή προστατεύει τα εξαρτήματα από οξείδωση και τα καθιστά ιδιαίτερα ανθεκτικά σε περίπτωση τοποθέτησης σε διαβρωτικό περιβάλλον.

Οι αντλίες πρέπει να έχουν δοκιμαστεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους ως προς τη στεγανότητα του κελύφους σε πίεση ίση προς το 150% του μανομετρικού ύψους της ονομαστικής παροχής.

Όλος ο ενσωματούμενος (κύριος και βοηθητικός) εξοπλισμός πρέπει να είναι καινούριος και να συνοδεύεται από πιστοποιητικά του οίκου κατασκευής.

Όλες οι όμοιες μονάδες (αντλίες), πρέπει να είναι του αυτού τύπου και του ιδίου κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα τους και τα ανταλλακτικά τους να είναι εναλλάξιμα (interchangeable).

Το κέλυφος των αντλιών πρέπει να φέρει εγχάρακτη ή έκτυπη τη φορά περιστροφής, καθώς και πινακίδα με αναγραφή του οίκου κατασκευής, του τύπου, του αριθμού κατασκευής και των βασικών τεχνικών χαρακτηριστικών.

Τα λοιπά χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων ή τυχόν αποκλίσεις από τα προαναφερόμενα πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη.

5 Εγκατάσταση αντλιών

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού πρέπει να γίνεται με βάση τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής (εγχειρίδια εγκατάστασης) υπό την επίβλεψη ειδικευμένου τεχνικού. Στην περίπτωση μεγάλων μονάδων συνιστάται η παρουσία ειδικευμένου τεχνικού του προμηθευτή των αντλιών.

Η εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων περιλαμβάνει:

α. Την τοποθέτηση και σύσφιξη της αντλίας στη βάση έδρασής της

β. Την αγκύρωση της βάσης έδρασης του αντλητικού συγκροτήματος στο υποκείμενο στοιχείο από οπλισμένο σκυρόδεμα

γ. Τη σύνδεση της αντλίας με τον αγωγό αναρρόφησης

δ. Τη τοποθέτηση του φίλτρου αναρρόφησης

ε. Τη σύνδεση της αντλίας με τον αγωγό κατάθλιψης

ζ. Τη σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα μέσω του προβλεπόμενου διαιρετού ελαστικού συνδέσμου (κόπλερ) και την τοποθέτηση του προστατευτικού καλύμματός του

στ. Την τοποθέτηση και σύνδεση των προβλεπόμενων οργάνων ελέγχου και ένδειξης.

Επισημαίνεται ότι η χωροθέτηση των αντλητικών συγκροτημάτων στο αντλιοστάσιο πρέπει να εξασφαλίζει την ευχερή επιθεώρηση και συναρμολόγηση – αποσυναρμολόγηση των διαφόρων μερών τους.

Σε περίπτωση ηλεκτρικής εγκατάστασης, πρέπει να τηρούνται τα μέτρα ασφάλειας και λειτουργίας που προβλέπονται από το κανονιστικό πλαίσιο ηλεκτρικών εγκαταστάσεων καθώς και ο προβλεπόμενος από αυτό αρχικός αλλά και περιοδικός επανέλεγχος.

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένων αντλιών

Η καλή λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος πρέπει να διαπιστώνεται με την πραγματοποίηση δοκιμών στον χώρο του αντλιοστασίου από την Αρμόδια Αρχή με την παρουσία και του Αναδόχου.

Ελέγχεται ιδιαίτερα η πραγματική απόδοση του αντλητικού συγκροτήματος (ικανοποίηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών της αντλίας).

Σκοπός των δοκιμών και των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι οι αντλίες λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή τους που έχουν γίνει αποδεκτές από την Αρμόδια Αρχή, μετά τη σχετική τεχνική πρόταση του Αναδόχου.

Εάν κατά την εκτέλεση των λειτουργικών δοκιμών, παρουσιαστούν βλάβες ή ζημιές που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, πρέπει να επανορθώνονται με μέριμνα του Αναδόχου και να αντικαθίστανται τα προβληματικά στοιχεία, διατάξεις ή εξαρτήματα με καινούρια.

6.1 Δοκιμή υδροστατικής πίεσης

Η δοκιμή υδροστατικής πίεσης, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12162, πραγματοποιείται σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων και εξαρτημάτων σε πίεση 1,5 φορές την ονομαστική πίεση λειτουργίας του δικτύου για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσεων. Για τη δοκιμή συντάσσεται σχετικό Πρωτόκολλο, το οποίο υποβάλλεται στην Επιτροπή Προσωρινής Παραλαβής.

6.2 Δοκιμές λειτουργίας συγκροτήματος

Το αντλητικό συγκρότημα ελέγχεται ως προς την εύρυθμη λειτουργία με διαδοχικές εκκινήσεις και στάσεις του.

6.2.1 Δοκιμή 8ωρης συνεχούς λειτουργίας

Κατά τη δοκιμή αυτή πραγματοποιείται 8ωρη συνεχής λειτουργία όλων των συγκροτημάτων του αντλιοστασίου και ελέγχεται η τυχόν εμφάνιση αδικαιολόγητων υπερπιέσεων, ταλαντώσεων ή θορύβων και καταγράφονται οι ενδείξεις των οργάνων ελέγχου.

6.2.2 Δοκιμή υδραυλικών χαρακτηριστικών

Κατά τη δοκιμή αυτή γίνονται μετρήσεις των υδραυλικών χαρακτηριστικών των αντλιών για να διαπιστωθεί αν ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης.

6.2.3 Δοκιμή του συστήματος αυτοματισμού

Ελέγχεται η καλή λειτουργία του συστήματος αυτοματισμών του αντλιοστασίου για τον εντοπισμό τυχόν τεχνικών ελλείψεων ή κακών ρυθμίσεων.

6.3 Έλεγχοι αντλιών

α. Έλεγχος της ευθυγράμμισης (αξονικά και ακτινικά) των αξόνων αντλίας - κινητήρα.

β. Έλεγχος των εγγυήσεων καλής λειτουργίας των αντλιών, όπως προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη.

γ. Έλεγχος των ανταλλακτικών. Κάθε αντλία πρέπει να συνοδεύεται από τα ανταλλακτικά που προβλέπονται στη Μελέτη και τουλάχιστον:

- 1 πτερωτή,
- 2 σειρές δακτυλίων και εξαρτημάτων στεγανοποίησης,
- 1 στυπιοθλίπτη,
- 1 σειρά ένσφαιρων τριβέων,
- 1 διαιρετό σύνδεσμο με 2 ελαστικά ενδιάμεσα στοιχεία.

δ. Έλεγχος φθορών. Ελέγχονται ιδιαίτερα οι φθορές στα έδρανα, την πτερωτή, τον άξονα και τον ελαστικό σύνδεσμο κινητήρα-αντλίας. Τα τμήματα των διατάξεων/μηχανισμών που έχουν υποστεί φθορά, πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα.

ε. Έλεγχος των αναφορών (reports) για τις παρουσιασθείσες δυσλειτουργίες στο αντλητικό συγκρότημα και στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου, και προσδιορισμός, βάσει αυτών πιθανών τεχνικών ελλείψεων ή κακών ρυθμίσεων. Ο έλεγχος αυτός διενεργείται κατά την οριστική παραλαβή του έργου.

Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων, όπως αυτά καθορίζονται στις υποβληθείσες τεχνικές οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Αρμόδια Αρχή είναι δυνατόν να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων/μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα αντλητικά συγκροτήματα επιμετρώνται σε μονάδες πλήρως εγκατεστημένες, βάσει της ονομαστικής παροχής, του μανομετρικού ύψους Η, του τύπου τους (οριζόντια, κατακόρυφα) του είδους (μονοβάθμια, πολυβάθμια) και τυχόν άλλων ειδικών απαιτήσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των αντλιών και των εξαρτημάτων και οργάνων λειτουργίας και ελέγχου.

- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι να είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Ως δυνητικοί κίνδυνοι κατά την εγκατάσταση αντλητικών συγκροτημάτων αναφέρονται οι ακόλουθοι:

1. Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών
2. Εκφόρτωση με γερανό ή γερανοφόρο όχημα.
3. Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
4. Χρήση εργαλείων χειρός και χειρισμός γερανογέφυρας για την ανύψωση και μεταφορά των αντλητικών συγκροτημάτων.

Προστασία εργαζομένων

Οι εργασίες εγκατάστασης των αντλητικών συγκροτημάτων πρέπει να εκτελούνται υπό τη διεύθυνση Μηχανολόγου ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, με εμπειρία σε εγκαταστάσεις του τύπου αυτού.

Η χρήση μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων συναρμολόγησης ή ιδιοσυσκευών είναι απαραίτητη για τη διακίνηση και εγκατάσταση των συγκροτημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα με επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 60204–1, *Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 61439–1, *Διατάξεις διακοπής και ελέγχου χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

[3] Το αριθ. 57/ 2010 π.δ., *«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου «σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της Οδηγίας 95/16/ΕΚ» και κατάργηση των Π.Δ. 18/96 και 377/93», (Α΄97)*

[4] Το αριθ. 7/ 2011 π.δ., *(Α΄14) «Καθορισμός απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού, όσον αφορά τα συνδεόμενα με ενέργεια προϊόντα σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και τροποποίηση του προεδρικού διατάγματος 32/2010, (Α΄70)*

[5] Κανονισμός 547/2012, *της Επιτροπής της 25ης Ιουνίου 2012 σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού των υδραντλιών.*

[6] Ν.2939/2001 - *"Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις." , (ΦΕΚ 179/Α/6-8-2001)*

[7] ΚΥΑ Η.Π.23615/651/Ε.103 - *"Καθορισμός κανόνων, όρων και προϋποθέσεων για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2012/19/ΕΚ «Σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012 και άλλες διατάξεις", (ΦΕΚ 1184/Β/9-5-2014)*

[8] Οδηγία 98/37/ΕΚ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Ιουνίου 1998 για την προσέγγιση της νομοθεσίας των κρατών μελών σχετικά με τις μηχανές*

[9] Οδηγία 2006/42/ΕΚ, *του του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2006 σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση)*

[10] Οδηγία 2009/125/ΕΚ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 για τη θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεόμενα με την ενέργεια προϊόντα.*

2021-05-28 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γερανογέφυρες αντλιοστασίων

Overhead cranes of pumping stations

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά.....

4.2 Απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά των γερανογεφυρών.....

4.3 Προστασία μεταλλικών μερών κατασκευής.....

5 Διαδικασία εγκατάστασης.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**)Έντυπο ελέγχου και λειτουργικών δοκιμών γερανογέφυρας**.....

Παράρτημα Β (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις των σχετικών Οδηγιών Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα και καλύπτει το Ενωσιακό Δίκαιο σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση, την ασφάλεια μηχανών ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και τη χαμηλή τάση, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά Πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά

Γερανογέφυρες αντλιοστασίων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων που αφορούν την εγκατάσταση ηλεκτροκίνητων γερανογεφυρών χειριζόμενων από το έδαφος (άνευ θαλάμου οδηγού), καταλλήλων για την ανύψωση και τη μετακίνηση φορτίων εντός του χώρου των αντλιοστασίων.

Θέματα που αφορούν στα αντλητικά συγκροτήματα, στους ηλεκτροκινητήρες, στα αεροφυλάκια, στις σωληνώσεις και στις συσκευές αντλιοστασίων αποτελούν αντικείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00, 1501- 08-08-02-00, 1501 08-08-04-00 και 1501- 08-08-05-00 αντίστοιχα.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή καλύπτει μόνο ηλεκτροκίνητες ανυψωτικές διατάξεις γερανογεφυρών για τις ανάγκες του αντλιοστασίου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών, θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

DIN 536-1	*Craine rails; dimensions, sectional properties, steel grades for crane rails with foot flange, form A*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	*Rust protection of steel structures used in hydraulic works -- Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10024	*Hot rolled taper flange I sections – Tolerances on shape and dimensions -- Δοκοί θερμής έλασης Ι μορφής με μη παράλληλα πέλματα - Ανοχές στο σχήμα και στις διαστάσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	*Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10034	*Structural steel I and H sections - Tolerances on shape and dimensions -- Διατομές Ι και Η δομικού χάλυβα - Ανοχές μορφών και διαστάσεων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13135	*Cranes - Safety - Design - Requirements for equipment -- Γερανοί - Ασφάλεια - Σχεδιασμός - Απαιτήσεις εξοπλισμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13557	*Cranes – Controls and Control Stations -- Γερανοί - Έλεγχος και σταθμοί ελέγχου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14492-1	*Cranes - Power driven winches and hoists - Part 1: Power driven winches -- Γερανοί - Μηχανοκίνητα βαρούλκα και εξαρτήματα ανύψωσης - Μέρος 1: Μηχανοκίνητα βαρούλκα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14492-2	*Cranes - Power driven winches and hoists - Part 2: Power driven hoists -- Γερανοί - Μηχανοκίνητα βαρούλκα και εξαρτήματα ανύψωσης - Μέρος 2: Μηχανοκίνητα εξαρτήματα ανύψωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60529	*Degrees of protection provided by enclosures (IP CODE) -- Βαθμοί προστασίας παρεχόμενης από περιβλήματα (ΚΩΔΙΚΑΣ IP)*

ΕΛΟΤ EN IEC 61000-6-4	*Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments -- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) - Μέρος 6-4: Γένια πρότυπα - Πρότυπο εκπομπής για βιομηχανικά περιβάλλοντα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κύρια χαρακτηριστικά μιας γερανογέφυρας

- Άνοιγμα γέφυρας: Lg σε μέτρα (m)
- Διαδρομή γέφυρας: Lp σε μέτρα (m)
- Ανυψωτική ικανότητα: Pg σε τόνους (ton)
- Ύψος ανύψωσης αγκίστρου: Hg σε μέτρα (m)
- Μέγιστο βέλος κάμψης: fg/Lg, (συνήθως 1/800 - 1/1000 του ανοίγματος).
- Ταχύτητες γερανογέφυρας φορείου και βαρούλκου.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Το άνοιγμα του φορέα, η διαδρομή της γερανογέφυρας, η ανυψωτική ικανότητα του βαρούλκου και οι ταχύτητες της γερανογέφυρας (διαμήκης), του φορείου (εγκάρσια) και του βαρούλκου (κατακόρυφη) αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης.

Οι γερανογέφυρες υπόκεινται στις διατάξεις των οδηγιών 2006/42/ΕΚ (Machinery) και 2014/35/ΕΕ (LVD) και συνεπώς πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2006/42/ΕΚ (Ασφάλεια Μηχανών) και 2014/35/ΕΕ (LVD).

Ειδικότερα οι γερανογέφυρες πρέπει να συμμορφώνονται υποχρεωτικά με τις διατάξεις του "Κανονισμού Ελέγχων Ανυψωτικών Μηχανημάτων" (Κ.Υ.Α. οικ. 15085/593/20.08.2003), που προβλέπει αρχικούς και περιοδικούς ελέγχους και την έκδοση σχετικών πιστοποιητικών (επαν)ελέγχου. Οι γερανογέφυρες πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύονται με οδηγίες χρήσης και συντήρησης του κατασκευαστή, καθώς και με βιβλίο συντήρησης και ελέγχων, στο οποίο θα αναγράφονται οι εκάστοτε βλάβες και ο τρόπος αντιμετώπισης τους.

Τα φέροντα στοιχεία της γερανογέφυρας (γερανοδοκός, τροχιές κύλισης) μπορεί να είναι βιομηχανικά προϊόντα (όταν οι διαστάσεις τους είναι τυποποιημένες) ή να κατασκευάζονται βάσει μελέτης. Ο μηχανολογικός εξοπλισμός (βαρούλκα, κινητήριες διατάξεις, αυτοματισμοί κλπ) είναι βιομηχανικής προέλευσης προϊόντα και πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ισχυόντων Προτύπων:

ΕΛΟΤ EN 13135	Σχεδιασμός - Απαιτήσεις εξοπλισμού
ΕΛΟΤ EN 13557	Γερανοί - Έλεγχος και σταθμοί ελέγχου
ΕΛΟΤ EN 14492-1	Γερανοί - Μηχανοκίνητα βαρούλκα και εξαρτήματα ανύψωσης - Μέρος 1: Μηχανοκίνητα βαρούλκα
ΕΛΟΤ EN 14492-2	Γερανοί - Μηχανοκίνητα βαρούλκα και εξαρτήματα ανύψωσης - Μέρος 2: Μηχανοκίνητα εξαρτήματα ανύψωσης

Προκειμένου να γίνει αποδεκτή μια γερανογέφυρα προς εγκατάσταση πρέπει να καλύπτονται οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Η λειτουργία της να είναι κατηγορίας II κατά FEM (Federation Europeene de Manutension).

- Όλος ο ενσωματούμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι καινούργιος, να συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ και να φέρει σήμανση CE.
- Όλες οι όμοιες μονάδες χρειάζεται να είναι του ιδίου τύπου και κατασκευαστή.

Ο Ανάδοχος οφείλει πριν από την εγκατάσταση της γερανογέφυρας να υποβάλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση με κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής του φορέα της γερανογέφυρας (μεταλλική κατασκευή).

β. Περιγραφικά έντυπα με αναγραφή των βασικών τεχνικών χαρακτηριστικών των διατάξεων και συστημάτων της γερανογέφυρας, και ειδικότερα:

- Τύπος βαρούλκου και ηλεκτρομειωτήρων
- Βαθμός προστασίας (IP)
- Βάρη κινητήρων
- Στροφές
- Ισχύς

γ. Πλήρες τεχνικό εγχειρίδιο με τα εξής στοιχεία:

- Πίνακα με τις γραμμικές ταχύτητες κίνησης γερανογέφυρας, ανύψωσης φορτίου και κίνησης βαρουλκοφορείου.
- Πλήρη ηλεκτρολογικά σχέδια πίνακα τροφοδοσίας και ελέγχου με αναφορά στην αρίθμηση των καλωδίων και κλεμμών σύνδεσης των κυρίων και βοηθητικών επαφών των ρελέ.
- Στοιχεία για το συρματόσχοινο (τύπος, διατομή και συνολικό μήκος).
- Κατασκευαστικά σχέδια τροχών κύλισης με τους οδοντωτούς τροχούς μετάδοσης κίνησης. Στην περίπτωση των στοιχείων (modular) τροχών κύλισης πρέπει να αναφέρεται απλώς ο τύπος τους και ο κωδικός παραγγελίας τους.
- Κατάλογο ανταλλακτικών για τις διατάξεις ανύψωσης και κίνησης της γερανογέφυρας, με τους αντιστοίχους κωδικούς παραγγελίας τους.
- Κατασκευαστικά σχέδια του φορέα της γερανογέφυρας (μεταλλική κατασκευή).

δ. Κατάλογο έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά γερανογέφυρες όμοιες με την προτεινόμενη.

4.2 Απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά των γερανογεφυρών

Οι γερανογέφυρες πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, συστήματα και διατάξεις:

4.2.1 Σιδηροτροχιές κύλισης γερανογέφυρας

α. Δύο παράλληλες σιδηροτροχιές ελάχιστης διατομής Α45 (σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 536-1) ή ορθογωνικής διατομής τουλάχιστον 50 x 30 mm, στην περίπτωση κατά την οποία η γερανογέφυρα κινείται σε μεταλλικές γερανοδοκούς.

β. Χαλύβδινα ελάσματα έδρασης σιδηροτροχιών, πλάτους τουλάχιστον 150 mm και πάχους 10 mm.

γ. Εξαρτήματα συγκράτησης σιδηροτροχιών επί των ελασμάτων έδρασης.

δ. Τερματικοί προσκρουστήρες (stoppers).

4.2.2 Κύριος φορέας γερανογέφυρας (απλής ή διπλής κατατομής).

Ο κύριος φορέας της γερανογέφυρας, αναλόγως του προς ανύψωση φορτίου και του ανοίγματός της είναι δυνατόν να είναι απλής ή διπλής κατατομής. Ο φορέας απλής κατατομής πρέπει να χρησιμοποιείται για την εγκατάσταση βαρούλκου το οποίο αναρτάται από το κάτω πέλμα του, ενώ ο φορέας διπλής κατατομής πρέπει να χρησιμοποιείται για την εγκατάσταση βαρούλκου επικαθήμενου τύπου.

Για τη διαμόρφωσή του μπορούν να χρησιμοποιηθούν δοκοί από τυποποιημένες διατομές μορφοσιδήρου (τύπου IPN, IPE, IPBl, IPB, IPBv σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10034 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10024), ή δοκοί σύνθετης διατομής (π.χ. τύπου ¨Y¨), ή ολόσωμες δοκοί κιβωτοειδούς διατομής από χαλυβδοελάσματα ποιότητας S235JR / S275Jr / S355JR (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1).

4.2.3 Διάταξη κύλισης γερανογέφυρας.

Όταν το αντλιοστάσιο διαθέτει γερανοδοκούς από μορφοχάλυβα τυποποιημένης διατομής μπορούν να εγκατασταθούν γερανοτροχιές ελάχιστης διατομής 50 x 30 mm, οι οποίες συγκολλούνται στο άνω πέλμα της χαλύβδινης δοκού. Η δοκός αυτή πρέπει να έχει τη δυνατότητα διαμήκους μετακίνησής της, για την παραλαβή των συστολών / διαστολών που ενδεχομένως παρουσιασθούν από τις θερμοκρασιακές μεταβολές στον χώρο του αντλιοστασίου.

Πρέπει επίσης να εξασφαλίζεται η ευθυγραμμία και η παραλληλία των τροχιών κύλισης. Για την αποφυγή φθορών στους τροχούς κύλισης, πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στις συνδέσεις των σιδηροτροχιών, με την κατά 30° λοξοτόμησή τους και τη δημιουργία αρμού πλάτους ≈5 mm, ώστε να παραλαμβάνονται τμηματικά οι κατά μήκος διαστολές τους.

Στα δύο άκρα της κατά μήκος διαδρομής της γερανογέφυρας επιβάλλεται να τοποθετούνται με συγκόλληση ή κοχλίωση, στο επίπεδο των σιδηροτροχιών, ενισχυμένα τερματικά ελάσματα ασφαλείας (stoppers).

4.2.4 Πλαγιοφορείς γερανογέφυρας

Οι πλαγιοφορείς (φορείς κεφαλής) πρέπει να αποτελούνται από τυποποιημένες διατομές μορφοχάλυβα ή από στραντζαρισμένο χαλυβδοέλασμα που δημιουργεί κιβωτοειδή διατομή. Και στις δύο περιπτώσεις η προκύπτουσα σύνθετη διατομή του πλαγιοφορέα πρέπει να εξασφαλίζει την απαιτούμενη αντοχή σε κάμψη και στρέψη. Η περιοχή έδρασης των αξόνων των τροχών κύλισης στον πλαγιοφορέα είναι απαραίτητο να ενισχύεται περαιτέρω με συγκολλητά ελάσματα (φλάντζες) που πρέπει να έχουν υποστεί επιφανειακή μηχανουργική κατεργασία.

Είναι αποδεκτή η τοποθέτηση στους πλαγιοφορείς δύο συστημάτων τροχών / ηλεκτρομειωτήρων:

- Στοιχείο τροχού (modular), τύπου box (βιομηχανοποιημένο προϊόν), δηλαδή περίβλημα από χαλυβδοέλασμα κατάλληλα ενισχυμένο με ενσωματωμένα τα έδρανα στήριξης του τροχού κύλισης.

  Στην περίπτωση αυτή ο τροχός συνδέεται με πολύσφηνο άξονα με τον ηλεκτρομειωτήρα μετάδοσης της κίνησης, ο οποίος στηρίζεται στο μεταλλικό περίβλημα του τροχού με αντιστρεπτικές ράβδους ή με φλάντζες σύνδεσης. Το στοιχείο τροχού κοχλιούται στην κύρια δοκό του πλαγιοφορέα.

- Τροχός με εξωτερική οδοντωτή στεφάνη στρεφόμενη από οδοντωτό τροχό (πινιόν) που τοποθετείται στον άξονα εξόδου του ηλεκτρομειωτήρα.

  Στην περίπτωση αυτή τα έδρανα στήριξης του τροχού τοποθετούνται στο κυρίως σώμα του πλαγιοφορέα και επομένως συνιστάται να εξασφαλίζεται η ακριβής ευθυγράμμιση των υποδοχέων των εδράνων μεταξύ των δύο παρειών του πλαγιοφορέα.

Οι μη κινητήριοι τροχοί κάθε πλαγιοφορέα είναι αναλόγου τύπου με αυτόν των κινητηρίων τροχών.

Το ζεύγος των ηλεκτρομειωτήρων απαιτείται να τίθεται σε λειτουργία με σύγχρονη / παράλληλη συνδεσμολογία, δηλαδή πρέπει να τροφοδοτείται από τις ίδιες επαφές των ρελέ πορείας και αναστροφής, προτείνεται δε ο κάθε ηλεκτρομειωτήρας να είναι σε θέση να κινήσει μόνος του τη γερανογέφυρα χωρίς το προς ανύψωση φορτίο σε ολόκληρο το μήκος της διαδρομής.

Οι ηλεκτρομειωτήρες πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρομαγνητική πέδη και δύο ταχύτητες λειτουργίας. Η γραμμική ταχύτητα της γερανογέφυρας υποχρεωτικά να είναι περίπου max 20 / min 5 m/min.

Σε κάθε πλαγιοφορέα πρέπει να τοποθετούνται ελαστικοί προσκρουστήρες (buffers) και τερματικοί διακόπτες για τη διακοπή της τροφοδοσίας των ηλεκτρομειωτήρων της διαμήκους διαδρομής της γερανογέφυρας, σε ικανή απόσταση από τα τερματικά ασφαλείας.

Οι δύο πλαγιοφορείς (φορείς κεφαλής γερανογέφυρας), μπορεί να είναι κατασκευασμένοι από τυποποιημένες διατομές χάλυβα ή από σύνθετη κιβωτοειδή διατομή από στραντζαρισμένο χαλυβδοέλασμα ποιότητας S235JR/S275JR/S355JR (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1), με τροχούς κύλισης.

4.2.5 Διάταξη ανύψωσης

α. Πλήρες ηλεκτροκίνητο βαρούλκο, εξοπλισμένο με :

- Τύμπανο τύλιξης συρματόσχοινου
- Οδηγό συρματόσχοινου
- Οριακούς διακόπτες ελάχιστης / μέγιστης διαδρομής συρματόσχοινου. Οι οριακοί διακόπτες απαιτείται να ρυθμισθούν στην περιοχή της επιθυμητής διαδρομής της "μπασδέκας".
- Κωνική θήκη στερέωσης άκρου συρματόσχοινου.
- Τροχαλία τοποθετημένη σε βάση με δύο αρθρώσεις για τη διάταξη 4/1 του συρματόσχοινου.
- Κινητήρα ανύψωσης δύο ταχυτήτων με ηλεκτρομαγνητική πέδη. Το ανηρτημένο φορτίο οπωσδήποτε να συγκρατείται αυτόματα και σταθερά σε περίπτωση ελεγχόμενης ή μη διακοπής του ηλ. ρεύματος (η/μ πέδη κωνικού δρομέα ηλ. κινητήρα με ενσωματωμένα ελατήρια συγκράτησης). Η ταχύτητα ανύψωσης του φορτίου πρέπει να είναι περίπου max. 10 / min. 1 m/min.
- Διάταξη μετάδοσης κίνησης ηλεκτροκινητήρα / τυμπάνου συρματόσχοινου, με μειωτήρα και απευθείας σύνδεση ή με σύνδεσμο.

β. Συρματόσχοινο με διάταξη σε τέσσερις κλάδους (4/1) και «μπασδέκα» διπλής τροχαλίας.

γ. Διάταξη συστήματος ανάρτησης φορτίου (διάταξη τροχαλίας - απλού ανοικτού αγκίστρου με ασφάλεια/ μπασδέκα).

4.2.6 Διάταξη κύλισης βαρούλκου.

Για την κίνηση του βαρούλκου κατά μήκος του φορέα της γερανογέφυρας είναι απαραίτητο να κατασκευασθεί πλαίσιο από τυποποιημένες διατομές μορφοχάλυβα, εξοπλισμένο με:

- Σύστημα τροχών κύλισης και ηλεκτρομειωτήρα που οπωσδήποτε να διαθέτει ηλεκτρομαγνητική πέδη και δύο ταχύτητες λειτουργίας. Επιβάλλεται να επιλεχθεί μία εκ των διαμορφώσεων που ήδη αναφέρθηκαν στο σύστημα μετάδοσης κίνησης των πλαγιοφορέων. Η γραμμική ταχύτητα κίνησης βαρούλκου πρέπει να είναι max.16 / min. 4 m/min.

  Οι τροχοί κύλισης του βαρούλκου επί των σιδηροτροχιών του κυρίως φορέα της γερανογέφυρας μπορεί να είναι με δύο ακραίες στεφάνες ή με μονόπλευρη στεφάνη όταν το βαρούλκο αναρτάται από το κάτω πέλμα του κυρίου φορέα γερανογέφυρας απλής κατατομής.
- Ελαστικούς προσκρουστήρες (buffers)
- Τερματικούς διακόπτες περιορισμού της, κατά μήκος του φορέα της γερανογέφυρας, κίνησης του βαρούλκου.

Αναφέρονται ενδεικτικά οι τύποι των φορείων συγκράτησης του βαρούλκου, ανάλογα με τον τύπο της γερανογέφυρας:

- **Γερανογέφυρα φορέα απλής κατατομής**: Το πλαίσιο συγκράτησης του βαρούλκου αναρτάται από το κάτω πέλμα του κύριου φορέα της γερανογέφυρας, ώστε οι τροχοί να κυλίονται επ’ αυτού.
- **Γερανογέφυρα φορέα διπλής κατατομής**: Το πλαίσιο συγκράτησης του βαρούλκου κυλίεται σε σιδηροτροχιές ελάχιστης διατομής 50 x 30 mm που συγκολλούνται στα άνω πέλματα των κύριων φορέων της γερανογέφυρας

Σε κάθε περίπτωση, στα δύο άκρα της κατά μήκος διαδρομής του βαρούλκου, πρέπει να τοποθετούνται με συγκόλληση ή κοχλίωση, ενισχυμένα τερματικά ελάσματα ασφαλείας (stoppers).

4.2.7 Σύστημα τροφοδοσίας και ελέγχου.

Ο χειρισμός της γερανογέφυρας πρέπει να γίνεται από το έδαφος με ενσύρματο (κρεμαστό) ή ασύρματο τηλεχειριστήριο (μπουτονιέρα) πλήρως μονωμένο που πρέπει να διαθέτει:

- Μπουτόν ανάγκης (emergency) τύπου μανιταριού προστατευμένο από τυχαία επαφή και τοποθετημένο στην κάτω πλευρά του τηλεχειριστηρίου.
- Διακόπτη με κλειδί για την απομόνωση του τηλεχειριστηρίου μετά το πέρας της εργασίας.
- Μπουτόν δύο θέσεων ($1^{η}/2^{η}$ σκάλα) για τον έλεγχο της πρώτης και δεύτερης ταχύτητας ανά κίνηση. Τα μπουτόν επιβάλλεται να είναι βιομηχανικού τύπου με ελαστική διαφανή προστατευτική επικάλυψη.
- Σημάνσεις με βέλη των διαφόρων κινήσεων της γερανογέφυρας, ανά μπουτόν.

Ο ηλεκτρικός πίνακας, συνιστάται να είναι ενός πεδίου, με τα όργανα διακοπής, προστασίας και ελέγχου, τοποθετημένα και στερεωμένα μέσω αντικραδασμικών ελαστικών βάσεων, στον κύριο φορέα της γερανογέφυρας ή εναλλακτικά σε έναν εκ των πλαγιοφορέων της. Ο πίνακας πρέπει να έχει επαρκείς διαστάσεις για την άνετη τοποθέτηση των οργάνων διακοπής και ελέγχου και την ευχερή αποσυναρμολόγηση και αντικατάστασή τους.

Ο ηλεκτρικός πίνακας πρέπει να είναι βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP-55 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 60529, να τροφοδοτείται από τον ψυκτροφορέα της ροηφόρου γραμμής και να διαθέτει :

- Μαχαιρωτό ή περιστροφικό διακόπτη απομόνωσης του πίνακα.
- Ασφάλειες βραδείας τήξης.
- Μετασχηματιστή για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος με τάση 42/48 V με ασφάλειες προστασίας τουλάχιστον στο δευτερεύον πηνίο του.
- Ρελέ πορείας και αναστροφής τα οποία εκτός της ηλεκτρικής είναι αναγκαίο να διαθέτουν οπωσδήποτε και μηχανική μανδάλωση.
- Θερμικό διακόπτη με αυτόματη επαναφορά, για τον κινητήρα του βαρούλκου (εφόσον δεν διατίθεται από τον κατασκευαστή του, ενσωματωμένος στον κινητήρα).
- Χρονοδιακόπτες ελέγχου $1^{ης}/2^{ης}$ ταχύτητας κάθε κίνησης.
- Αριθμημένες κλεμμοσειρές.
- Πλαστικά κανάλια καλωδίων και αριθμημένες καλωδιώσεις.

Για τις διατάξεις αυτοματισμών έχουν εφαρμογή οι καθοριζόμενες στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61000-6-4 απαιτήσεις σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΕΜC). Πρέπει να τοποθετούνται σε διαφορετικό πίνακα των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

Οι διατάξεις αυτοματισμού πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ του κατασκευαστή σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο, από την οποία να προκύπτει η απόκρισή τους σε εξωτερικές ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές αλλά και η εκπεμπόμενη κατά τη λειτουργία τους ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Η αποδοχή τους υπόκειται στην κρίση της Αρμόδιας Αρχής.

4.2.8 Ροηφόρος γραμμή

Για την τροφοδοσία από τον πίνακα, του κινητήρα του βαρούλκου και του φορείου του, και για τη μεταφορά των ηλεκτρικών σημάτων από οριακούς διακόπτες, θερμικά, overloads κλπ, χρησιμοποιούνται εύκαμπτα καλώδια τύπου σειρίδας. Οι καλωδιώσεις για την τροφοδοσία των ηλεκρομειωτήρων των πλαγιοφορέων και οι καλωδιώσεις μεταφοράς των σημάτων από τους οριακούς διακόπτες, πρέπει να είναι σταθερές και να οδεύουν εντός μεταλλικού σωλήνα στερεωμένου στον φορέα της γερανογέφυρας.

Όλες οι ανεξάρτητες καλωδιώσεις τύπου σειρίδας πρέπει να συγκρατώνται μεταξύ τους με πλαστικούς αυτασφαλιζόμενους συνδέσμους και να σύρονται με τροχήλατα φορεία αναρτημένα από μεταλλική επιψευδαργυρωμένη ράγα διατομής C.

4.2.9 Συστήματα ασφαλείας γερανογέφυρας

Η γερανογέφυρα πρέπει να διαθέτει ακουστική και οπτική διακοπτόμενη σήμανση της διαμήκους κίνησης της γερανογέφυρας (σειρήνα - φάρος, αντίστοιχα). Απαραίτητη είναι η επίσης εγκατάσταση ηλεκτρομηχανικού ή ηλεκτρονικού συστήματος ασφαλείας έναντι υπερφόρτωσης, δηλαδή υπέρβασης του ωφέλιμου ανυψωτέου φορτίου.

Απαραίτητα επίσης πρέπει να αναγράφεται στον κύριο φορέα της γερανογέφυρας το ωφέλιμο προς ανύψωση φορτίο σε ton και η σήμανση CE, με μέγεθος γραμμάτων της σήμανσης ανάλογο του ύψους του φορέα της γερανογέφυρας.

4.3 Προστασία μεταλλικών μερών κατασκευής

Όλα τα στοιχεία της μεταλλικής κατασκευής (εξαιρούνται τα κινούμενα μέρη, άξονες, τροχοί κ.λπ. καθώς και ο εξοπλισμός κίνησης και ανύψωσης) της γερανογέφυρας πρέπει να έχουν υποστεί καθαρισμό επιφανείας με μεταλλοβολή SA 2 ½ και βαφή (primer και τελική βαφή) εποξειδικής βάσης 2 συστατικών, για την αντιδιαβρωτική προστασία τους.

Οι προδιαγραφές αντιδιαβρωτικής προστασίας των μεταλλικών κατασκευών αναφέρονται αναλυτικά στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01.

5 Διαδικασία εγκατάστασης

Οι εργασίες εγκατάστασης της γερανογέφυρας περιλαμβάνουν τα εξής επί μέρους στάδια:

α. Την τοποθέτηση των ελασμάτων έδρασης των σιδηροτροχιών κατά τη σκυροδέτηση των δοκών κατά μήκος του αντλιοστασίου, σύμφωνα με τις λεπτομέρειες της Μελέτης και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

β. Την τοποθέτηση και σύσφιξη των τροχιών στα ελάσματα έδρασης και τη συμπληρωματική σκυροδέτηση για τον περιορισμό της εγκάρσιας μετακίνησής τους, σύμφωνα με τις λεπτομέρειες της Μελέτης και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

γ. Την τοποθέτηση της ροηφόρου γραμμής.

δ. Τη συναρμολόγηση του κύριου φορέα της γερανογέφυρας με τους πλαγιοφορείς κύλισής της (οι πλαγιοφορείς πρέπει να είναι πλήρεις με τους τροχούς κύλισης και τους ηλεκτρομειωτήρες τους).

ε. Την τοποθέτηση της γερανογέφυρας στο επίπεδο λειτουργίας της.

στ. Την τοποθέτηση του βαρούλκου με το φορείο του στον φορέα της γερανογέφυρας και την ανάρτηση του συρματόσχοινου και της "μπασδέκας".

ζ. Την τοποθέτηση και την ηλεκτρική σύνδεση του συστήματος τροφοδοσίας και ελέγχου (εύκαμπτες καλωδιώσεις και πίνακας ελέγχου κινήσεων).

η. Την τοποθέτηση όλων των διατάξεων ασφαλείας.

θ. Τη θέση σε κατάσταση δοκιμαστικής λειτουργίας της γερανογέφυρας.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την παραλαβή της γερανογέφυρας συνιστάται να πληρούνται οι απαιτήσεις των παρακάτω ελέγχων:

- **Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής** (ιδιαίτερα της γερανοτροχιάς), σύμφωνα με τα σχέδια και τις κατασκευαστικές ανοχές της εγκεκριμένης μελέτης.

- **Έλεγχος των διατάξεων / συστημάτων,** σύμφωνα με την παράγραφο 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- **Έλεγχος των εγγυήσεων καλής λειτουργίας του μηχανικού εξοπλισμού**

  Υποχρεωτικά οι κινητήρες / ηλεκτρομειωτήρες της γερανογέφυρας πρέπει να συνοδεύονται από 3ετή, άνευ όρων εγγύηση.

- **Έλεγχος των παρεχόμενων ανταλλακτικών**

  Κάθε ηλεκτρικός κινητήρας πρέπει να συνοδεύεται κατ' ελάχιστον από δύο σειρές ένσφαιρων τριβέων.

- **Έλεγχοι καλής λειτουργίας σύμφωνα με το έντυπο του Παραρτήματος Α**

  Πρέπει να γίνονται οι κάτωθι δοκιμές υπό φορτίο, στον χώρο του αντλιοστασίου, από την Αρμόδια Αρχή, με την παρουσία του Αναδόχου:

  - Δοκιμή πορείας γερανογέφυρας σε όλο το μήκος της διαδρομής της και έλεγχος διακοπής κίνησης από τους οριακούς διακόπτες.
  - Δοκιμή πορείας βαρούλκου σε όλο το μήκος της διαδρομής του και έλεγχος διακοπής κίνησης από τους οριακούς διακόπτες.
  - Δοκιμή πέδησης της γερανογέφυρας, του βαρουλκοφορείου και της διάταξης ανύψωσης.
  - Δοκιμή ανύψωσης και καταβίβασης φορτίου (βίρα / μάινα) και έλεγχος διακοπής κίνησης από τους οριακούς διακόπτες.
  - Δοκιμή λειτουργίας συστήματος ασφαλείας έναντι υπερφόρτωσης. Η δοκιμή γίνεται με φορτίο μεγαλύτερο του ωφελίμου κατά 5%.
  - Δοκιμή λειτουργίας 1ης/2ης ταχύτητας σε όλες της κινήσεις της γερανογέφυρας.
  - Δοκιμή λειτουργίας της οπτικοακουστικής σήμανσης της γερανογέφυρας κατά την κίνησή της και οπτικός έλεγχος της κύλισης των συρόμενων καλωδιώσεων.
  - Έλεγχος της συμπεριφοράς της γερανογέφυρας με φορτίο δοκιμής κατά 25% μεγαλύτερο της αναγραφόμενης ανυψωτικής ικανότητάς της.

- **Έλεγχος φθορών**

  Ελέγχονται ιδιαίτερα οι φθορές στη σιδηροτροχιά, στους τροχούς κύλισης, στις πέδες όλων των κινήσεων, στο συρματόσχοινο και στις κοχλιωτές συνδέσεις της μεταλλικής κατασκευής. Τα τμήματα των διατάξεων / μηχανισμών που έχουν υποστεί φθορά αντικαθίστανται άμεσα.

- **Έλεγχος κοχλιωτών συνδέσεων της μεταλλικής κατασκευής**

  Ενδεχομένως πρέπει να απαιτηθεί η σύσφιξη των κοχλιών με δυναμόκλειδο και ο έλεγχος επάρκειας της ασφάλισης των κοχλιών.

Οι παρουσιαζόμενες βλάβες ή ζημιές κατά τη διάρκεια των λειτουργικών δοκιμών, που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, πρέπει να επανορθώνονται με αντικατάσταση των φθαρμένων μερών, διατάξεων και υλικών με καινούργια.

Εάν δεν ικανοποιούνται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της γερανογέφυρας, όπως αυτά καθορίζονται στις υποβληθείσες τεχνικές οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων / μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι προς επιμέτρηση εργασίες εγκατάστασης των γερανογεφυρών διακρίνονται ως εξής:

α. Εγκατάσταση των φορέων της γερανογέφυρας (δοκός, σιδηροτροχιές, πλάκες έδρασης και γενικότερα υλικά της μεταλλικής κατασκευής).

Οι εργασίες επιμετρώνται κατά βάρος σε χιλιόγραμμα (kg) και κατατάσσονται με βάση τον βαθμό μηχανουργικής επεξεργασίας των επί μέρους κατασκευών (χωρίς μηχανουργική επεξεργασία, με

περιορισμένη ή με αυξημένη). Οι εργασίες αντισκωριακής προστασίας (αμμοβολή, αντισκωριακό υπόστρωμα ψευδαργυρικής βάσης και τελική βαφή) επιμετρώνται με βάση το βάρος των αντιστοίχων σιδηροκατασκευών (όχι κατ’ επιφάνεια)

β. Η εγκατάσταση της διάταξης ανύψωσης (πλήρες βαρούλκο), των διατάξεων κίνησης, γερανογέφυρας και βαρούλκου και του συστήματος προστασίας και ελέγχου (δηλαδή πίνακας ελέγχου κίνησης, κιβώτια σύνδεσης, τηλεχειριστήριο), επιμετρώνται με βάση την ονομαστική ανυψωτική ικανότητα σε τόνους (ton).

γ. Η εγκατάσταση του συστήματος τροφοδοσίας και ελέγχου (δηλαδή συρόμενα εύκαμπτα καλώδια, ροηφόρος γραμμή με τα εξαρτήματα σύνδεσης και στήριξής της, κιβώτια σύνδεσης), επιμετράται κατά μέτρα μήκους (m), ανεξαρτήτως της ονομαστικής έντασης σε Ampere.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων για την εγκατάσταση των φορέων της γερανογέφυρας
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματούμενων υλικών.
- Οι εργασίες που απαιτούνται για την τοποθέτηση, τη ρύθμιση και τον έλεγχο λειτουργίας της γερανογέφυρας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Εναλλακτικά, η πλήρης κατασκευή της γερανογέφυρας και των στοιχείων λειτουργίας της μπορεί να επιμετρηθεί ως πλήρες σύστημα (τεμάχιο 1), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Έντυπο ελέγχου και λειτουργικών δοκιμών γερανογέφυρας

ΕΝΤΥΠΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ
CHECK-LIST

ΕΡΓΟ	
Προσωρινή Παραλαβή	
Οριστική Παραλαβή	

ΗΜΕΡ.ΕΛΕΓΧΟΥ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	***ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ*** ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΠΙΣΚΕΥΗ	ΡΥΘΜΙΣΗ	**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**
ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟ						
ΟΔΗΓΟΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟΥ						
ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΣΥΡΜΑΤ.						
ΑΓΚΙΣΤΡΟ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ-ΜΠΑΣΔΕΚΑ						
ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ						
ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟΥ						
ΠΕΔΗ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						
ΠΕΔΗ ΦΟΡΕΙΟΥ						
ΠΕΔΗ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ						
ΤΡΟΧΟΙ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ						
ΤΡΟΧΟΙ ΦΟΡΕΙΟΥ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						
ΗΛΕΚ/ΜΕΙΩΤΗΡΕΣ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ						
ΗΛΕΚ/ΜΕΙΩΤΗΡΑΣ ΦΟΡΕΙΟΥ						
ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						
ΜΕΙΩΤΗΡΑΣ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						
ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ						
ΦΟΡΕΑΣ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ						
BUFFERS						
ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΕΣ ΚΥΛΙΣΗΣ						
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ						
ΨΥΚΤΡΟΦΟΡΕΑΣ						
ΡΟΗΦΟΡΟΣ ΓΡΑΜΜΗ						
ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ						
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ						
ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ						
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 1ης/2ης ΤΑΧ. ΚΙΝΗΣΕΩΝ						
ΡΑΓΕΣ ΚΥΛΙΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ						
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ						
ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦ. ΕΝΑΝΤΙ ΥΠΕΡΦΟΤΩΣΗΣ						
ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ						
ΟΡΙΑΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ						
ΟΡΙΑΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						
ΟΡΙΑΚΟΙ ΔΙΑΚ. ΦΟΡΕΙΟΥ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν πρέπει να εξουσιοδοτείται προς τούτο.

Οι εργασίες εγκατάστασης της γερανογέφυρας πρέπει να εκτελούνται υπό τη διεύθυνση διπλωματούχου Μηχανολόγου ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, ο οποίος πρέπει να διαθέτει προηγούμενη εμπειρία σε εγκαταστάσεις ανυψωτικών μηχανημάτων.

Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

<u>Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών:</u>

- Εκφόρτωση με γερανό ή γερανοφόρο όχημα.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους:

<u>Χρήση εργαλείων χειρός και χειρισμός γερανογέφυρας</u>

- Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης και χειρισμός της γερανογέφυρας κατά τη διάρκεια των λειτουργικών δοκιμών.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος - Ζώνες και αναδέτες για συγκράτηση και περιορισμό στη θέση εργασίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 358
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ISO 1837, *Lifting hooks - Nomenclature*

[2] ISO 2408, *Steel wire ropes for general purposes - Minimum requirements*

[3] ISO 4301-5, *Cranes - Classification - Part 5: Overhead travelling and portal bridge cranes –*

[4] ISO 4308-1, *Cranes and lifting appliances - Selection of wire ropes - Part 1: General*

[5] ISO 4310, *Cranes - Test code and procedures*

[6] ISO 7752-1, *Lifting appliances -- Controls -- Layout and characteristics -- Part 1: General principles*

[7] ISO 7752-5, *Lifting appliances - Controls - Layout and characteristics - Part 5: Overhead travelling cranes and portal bridge cranes*

[8] ISO 9373, *Cranes and related equipment. Accuracy requirements for measuring parameters during testing*

[9] ISO 10245-1, *Cranes - Limiting and indicating devices - Part 1: General*

[10] ISO 10245-5, *Cranes - Limiting and indicating devices - Part 5: Overhead travelling and portal bridge cranes*

[11] ΕΛΟΤ EN 15011, *Cranes – Bridge and gantry cranes -- Γερανοί – Γέφυρα και ικρίωμα κινητών γερανών*

[12] Κ.Υ.Α. *οικ. 15085/593/20.08.2003 - "Κανονισμός Ελέγχων Ανυψωτικών Μηχανημάτων" (Β΄1186)*

[13] Κ.Υ.Α. *οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/17.5.2016 - "Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης" (Β΄ 1425).*

[14] Π.Δ αριθ. 57/ 2010 - *"Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ και κατάργηση των Π.Δ. 18/96 και 377/93" (Α΄97)*

[15] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάση (Low Voltage Directive)*

[16] Οδηγία 2006/42/ΕΚ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2006 σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ*

2021-05-28 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αεροφυλάκια αντλιοστασίων

Pumping stations air vessels

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα αεροφυλάκια

4.2 Απαιτήσεις για τους αυτοματισμούς

4.3 Απαιτήσεις για τους αεροσυμπιεστές

4.4 Απαιτήσεις ελέγχων για την αρχική αποδοχή των συγκροτημάτων

5 Διαδικασία εγκατάστασης

5.1 Γενικά

5.2 Προστασία μεταλλικών μερών κατασκευής

5.3 Περιοδικοί έλεγχοι αεροφυλακίων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις των σχετικών Οδηγιών Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα και καλύπτει το Ενωσιακό Δίκαιο σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση, την ασφάλεια μηχανών την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητας και τη χαμηλή τάση, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά Πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά

Αεροφυλάκια αντλιοστασίων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση συγκροτημάτων αεροφυλακίων ρύθμισης της λειτουργίας των αντλιών των αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης και αντιμετώπισης των φαινομένων υδραυλικού πλήγματος.

Θέματα που αφορούν τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις των αντλιοστασίων αποτελούν αντικείμενο ιδιαιτέρων Προδιαγραφών:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00: Pumps for water supply and irrigation pumping stations -- Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00: Electric motor pumps for water supply and irrigation pumping stations -- Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00: Overhead cranes of pumping stations -- Γερανογέφυρες αντλιοστασίων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00: Pipelines and control devices for water supply and irrigation pumping stations -- Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 286-1	*Απλά μη εκτιθέμενα σε φλόγα δοχεία πίεσης σχεδιασμένα να περιέχουν αέρα ή άζωτο - Μέρος 1: Δοχεία πίεσης για γενικές χρήσεις -- Απλά μη εκτιθέμενα σε φλόγα δοχεία πίεσης σχεδιασμένα να περιέχουν αέρα ή άζωτο - Μέρος 1: Δοχεία πίεσης για γενικές χρήσεις*
ΕΛΟΤ EN 1012-1	*Compressors and vacuum pumps - Safety requirements - Part 1: Air compressors -- Συμπιεστές και αντλίες κενού - Απαιτήσεις ασφάλειας - Μέρος 1: Αεροσυμπιεστές*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	*Rust protection of steel structures used in hydraulic works -- Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων.*
ΕΛΟΤ EN 10028-1	*Flat products made of steels for pressure purposes - Part 1: General requirements -- Χαλύβδινα πλατεά προϊόντα για δοχεία πίεσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ EN 13445-1	*Unfired pressure vessels - Part 1: General -- Δοχεία πίεσης μη εκτεθειμένα σε φλόγα - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ EN 13445-2	*Unfired pressure vessels - Part 2: Materials -- Δοχεία πίεσης μη εκτεθειμένα σε φλόγα - Μέρος 2: Υλικά*
ΕΛΟΤ EN 13445-3	*Unfired pressure vessels - Part 3: Design -- Δοχεία πίεσης μη εκτεθειμένα σε φλόγα - Μέρος 3: Σχεδιασμός*

ΕΛΟΤ EN 13445-5	*Unfired pressure vessels - Part 5: Inspection and testing -- Δοχεία πίεσης μη εκτεθειμένα σε φλόγα - Μέρος 5: Έλεγχος και δοκιμές*
ΕΛΟΤ EN 60529	*Degrees of protection provided by enclosures (IP CODE) -- Βαθμοί προστασίας παρεχόμενης από περιβλήματα (ΚΩΔΙΚΑΣ IP).*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κύρια χαρακτηριστικά συγκροτήματος αεροφυλακίου

α. Όγκος αεροφυλακίου (m^3)

β. Πίεση λειτουργίας (MPa)

γ. Διάμετρος του κυλινδρικού τμήματος (mm)

δ. Ύψος του κυλινδρικού τμήματος (mm)

ε. Πάχος του ελάσματος του κυλινδρικού τμήματος (mm)

στ. Πάχος του ελάσματος του πυθμένα (mm)

ζ. Ονομαστική διάμετρος στοιχείου σύνδεσης με τον αγωγό κατάθλιψης (mm)

η. Παροχή του αεροσυμπιεστή (m^3/h).

Η τυπική εγκατάσταση συγκροτήματος αεροφυλακίων περιλαμβάνει:

α) Δοχείο ή δοχεία πίεσης από ηλεκτροσυγκολλητά χαλυβδοελάσματα, και σφαιρικούς πυθμένες εξοπλισμένα με ανθρωποθυρίδα, υποδοχές σύνδεσης οργάνων, μανόμετρο, ρυθμιστικές δικλείδες, βαλβίδα αντεπιστροφής και όλες τις απαραίτητες διατάξεις ασφαλείας και λειτουργίας με τα προδιαγραφόμενα στη Μελέτη χαρακτηριστικά.

β) Ηλεκτροκίνητο αεροσυμπιεστή με τα προδιαγραφόμενα στη Μελέτη χαρακτηριστικά, εξοπλισμένο με φίλτρο αέρα, διατάξεις ασφαλείας, όργανα ελέγχου, αυτοματισμού και ενδείξεων.

Τα αεροφυλάκια στηρίζονται κατά γενέτειρα σε 3 ή 4 πλευρικά στηρίγματα, με υπερύψωση ως προς τη βάση έδρασης, για να είναι δυνατή η ελεύθερη παραμόρφωση του πυθμένα με τη μεταβολή της πίεσης λειτουργίας τους. Από τον πυθμένα προβάλλει σωλήνας με κατάλληλο εξάρτημα για τη σύνδεση των αεροφυλακίων με τον καταθλιπτικό αγωγό. Στο άνω μέρος της κυλινδρικής επιφάνειας του δοχείου πίεσης εγκαθίσταται στόμιο για τη σύνδεση του σωλήνα παροχής αέρα από τον αεροσυμπιεστή.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα αεροφυλάκια

Τα αεροφυλάκια προσδιορίζονται με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- την ελάχιστη θερμοκρασία χρήσης Tmin,
- τη μέγιστη θερμοκρασία χρήσης Tmax,
- τη μέγιστη πίεση χρήσης PS
- τη χωρητικότητα V

Τα αεροφυλάκια θεωρούνται απλά δοχεία πίεσης και υπάγονται στις διατάξεις της Οδηγίας 2014/29/ΕΕ όταν η μέγιστη πίεση χρήσης του δοχείου είναι ≤ 30 bar, το γινόμενο της πίεσης αυτής επί τη χωρητικότητα του δοχείου (PS × V) ισούται το πολύ με 10.000 bar·lt , η ελάχιστη θερμοκρασία χρήσης δεν είναι κατώτερη από -50 °C και η μέγιστη θερμοκρασία χρήσης δεν υπερβαίνει τους 300 °C για τα δοχεία από χάλυβα ή τους 100 °C για τα δοχεία από αλουμίνιο ή κράμα αλουμινίου.

Τα αεροφυλάκια των οποίων το γινόμενο PS × V είναι μεγαλύτερο από 50 bar·lt υποχρεωτικά φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με το παράρτημα III της Οδηγίας 2014/29/ΕΕ και συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ σύμφωνα με το παράρτημα IV της Οδηγίας 2014/29/ΕΕ και από πιστοποιητικό εξέτασης τύπου ΕΕ που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό..

Τα αεροφυλάκια συμπληρωματικά της σήμανσης CE, πρέπει να φέρουν πάνω στο σώμα τους ή σε πινακίδα τουλάχιστον τις εξής ενδείξεις: την επωνυμία και τη διεύθυνση του κατασκευαστή, τον τύπο και τα αναγνωριστικά στοιχεία της σειράς ή παρτίδας του δοχείου και τα προαναφερθέντα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Ο καθορισμός των χαρακτηριστικών των αεροφυλακίων αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Τα αεροφυλάκια πρέπει να διαθέτουν ανθρωποθυρίδα διαμέτρου 400 mm τουλάχιστον και τις κατάλληλες αναμονές (προεξέχουσες σωληνώσεις - στόμια ή και κατακόρυφο σωλήνα - συλλέκτη) για την εγκατάσταση των ακολούθων διατάξεων και οργάνων:

- Σωλήνωση παροχής πεπιεσμένου αέρα
- Βαλβίδα ασφαλείας διαμέτρου 1 - 2'' (25 - 50 mm) με δυνατότητα ρύθμισης ώστε να ανοίγει σε πίεση μικρότερη από την πίεση υπολογισμού του αεροφυλακίου κατά 100 MPa
- Βαλβίδα εξαέρωσης ¾'' (20 mm)
- Κρουνός εκκένωσης νερού διαμέτρου 1 - 2'' (25 - 50 mm)
- Πιεζοστάτης για την εκκίνηση του αεροσυμπιεστή
- Υδροδείκτης στάθμης νερού με κρουνούς απομόνωσης
- Αισθητήρες στάθμης νερού για τη λειτουργία του αεροσυμπιεστή.
- Μανόμετρο με κρουνό απομόνωσης και εξαέρωσης.

Για την κατασκευή των αεροφυλακίων ισχύουν γενικά οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 286-1 και της σειράς προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13445 (1 έως 4).

Τα αεροφυλάκια πρέπει να φέρουν διάταξη εισόδου τύπου BORDA (εξισορρόπησης απωλειών εισροής - εκροής μέχρι στάθμης 2,5:1,0) ή να διαθέτουν βαλβίδα αντεπιστροφής.

Η εισροή του νερού στο αεροφυλάκιο πρέπει να γίνεται μέσω σωλήνωσης παράκαμψης (by-pass) της βαλβίδας αντεπιστροφής με ρυθμιστική δικλείδα.

Τα αεροφυλάκια συνήθως τοποθετούνται εκτός των κτιρίων των αντλιοστασίων, στον περιβάλλοντα χώρο και εδράζονται σε βάσεις από σκυρόδεμα μέσω πλευρικών πελμάτων (ποδαρικών).

Τα αεροφυλάκια είναι κατά κανόνα κυλινδρικά, με πυθμένες τύπου λεβητοποιίας από χαλυβδοελάσματα λεβητοποιίας ποιότητας S 235 JR, S 275 JR σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10028-1.

Όλες οι όμοιες διατάξεις / συγκροτήματα (επί μέρους στοιχεία του εξοπλισμού όμοιων λειτουργικών χαρακτηριστικών, όπως αεροσυμπιεστές, όργανα ελέγχου/ρύθμισης, διατάξεις αυτοματισμών, PLCs, δικλείδες, φίλτρα κλπ.) πρέπει να είναι του ιδίου τύπου και κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα των όμοιων μονάδων και τα ανταλλακτικά τους να είναι εναλλάξιμα (interchangeable).

4.2 Απαιτήσεις για τους αυτοματισμούς

Το ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425) .

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της Οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄ 147). Επίσης πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/30/ΕΕ (EMC) ή και 2014/53/ΕΕ

(ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα.

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων (εφόσον υφίσταται)**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Κατά συνέπεια ο προς εγκατάσταση/ παράδοση ηλεκτρικός/ηλεκτρονικός εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρει σήμανση CE και

β) να συνοδεύεται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

Στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται ο βαθμός προστασίας από υγρασία του πίνακα των αυτοματισμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60529.

4.3 Απαιτήσεις για τους αεροσυμπιεστές

Οι αεροσυμπιεστές πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις ασφαλείας του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1012-1 και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις Οδηγίες 2006/42/ΕΚ (Ασφάλεια Μηχανών) και 2014/35/ΕΕ (LVD).

Ο αεροσυμπιεστής του αεροφυλακίου μπορεί να είναι (καθορίζεται στη Μελέτη), εμβολοφόρος ή κοχλιοφόρος, αερόψυκτος, ελαιολιπαντός, κινούμενος από τριφασικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, ονομαστικής τάσης 400 V, συχνότητας 50 Hz και ισχύος κατά 15% τουλάχιστον μεγαλύτερης της απορροφούμενης από τον αεροσυμπιεστή. Κινητήρας και αεροσυμπιεστής απαιτείται να εδράζονται σε κοινή βάση.

Ο αεροσυμπιεστής πρέπει να είναι εφοδιασμένος με φίλτρο αέρα (εισαγωγής) και βαλβίδα ασφαλείας.

Η λειτουργία του αεροσυμπιεστή πρέπει είναι αυτόματη και να ελέγχεται από συνδυασμό αισθητήρων στάθμης ύδατος και πίεσης (πιεζοστάτης) στο αεροφυλάκιο.

Οι συνθήκες για την εκκίνηση του αεροσυμπιεστή είναι δύο και συγκεκριμένα:

- Στάθμη αεροφυλακίων ίση ή υψηλότερη από την ορισμένη τιμή. Ως στάθμη ελέγχου του αεροσυμπιεστή λαμβάνεται η στάθμη ηρεμίας των αεροφυλακίων.

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 97/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

- Πίεση ίση ή μικρότερη από την τιμή που αντιστοιχεί στην καθορισμένη στάθμη.

Στον σωλήνα σύνδεσης του αεροσυμπιεστή με τα αεροφυλάκια πρέπει να υπάρχει διάταξη αφύγρανσης, δικλείδα και βαλβίδα αντεπιστροφής κατάλληλα για πεπιεσμένο αέρα.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή για έλεγχο φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συγκροτήματος, ο οποίος πρέπει να περιλαμβάνει κατ’ ελάχιστον:

α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής.

β. Περιγραφικά έντυπα, με αναγραφή των βασικών τεχνικών χαρακτηριστικών, των κυριότερων διαστάσεων και την ονοματολογία και κωδικοποίηση των επιμέρους στοιχείων (parts list).

γ. Το πιστοποιητικό εξέτασης τύπου ΕΕ που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και τη δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ του κατασκευαστή του αεροφυλακίου.

δ. Τεχνικά χαρακτηριστικά του αεροσυμπιεστή και των διατάξεων αυτοματισμού και ελέγχου και τις δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις ισχύουσες Ευρωπαϊκές Οδηγίες σύμφωνα με τις απαιτήσεις των παραγράφων 4.2 και 4.3.

ε. Οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης.

Οι Οδηγίες της Ε.Ε. που εφαρμόσθηκαν και τα πρότυπα με τα οποία έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών, πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης. Τα αναφερόμενα πρότυπα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα κατά την ημερομηνία που το προϊόν έχει τεθεί στην αγορά. Η αποδοχή του εξοπλισμού υπόκειται στην κρίση της Αρμόδιας Αρχής.

4.4 Απαιτήσεις ελέγχων για την αρχική αποδοχή των συγκροτημάτων

α. Έλεγχος των τεχνικών εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης του συγκροτήματος. Τα εγχειρίδια πρέπει να είναι μεταφρασμένα στην Ελληνική γλώσσα με την κατάλληλη τεχνική ορολογία.

β. Έλεγχος των αναλυτικών ηλεκτρολογικών σχεδίων (ισχύος και αυτοματισμού).

γ. Έλεγχος των εγγυήσεων καλής λειτουργίας του συγκροτήματος αεροφυλακίων. Οι αεροσυμπιεστές πρέπει να συνοδεύονται από την εργοστασιακή τους εγγύηση.

δ. Έλεγχος των ανταλλακτικών. Κάθε αεροσυμπιεστής επιβάλλεται να συνοδεύεται τουλάχιστον από:

- Δύο σειρές φίλτρων αέρα (τα αναλώσιμα στοιχεία)
- Ποσότητα ελαίου ψύξης, που πρέπει να αντιστοιχεί σε δύο αντικαταστάσεις (εντός δοχείων με την κατάλληλη σήμανση)
- Δύο φίλτρα ελαίου
- Έναν εφεδρικό ιμάντα κίνησης ή έναν εφεδρικό ελαστικό σύνδεσμο (εάν χρησιμοποιούνται)

Σε πίστωση των ανωτέρω πρέπει να συντάσσεται πρακτικό στο οποίο αναγράφονται τα πορίσματα.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης οποιουδήποτε στοιχείου της εγκατάστασης με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψη αυτής και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να το αντικαταστήσει με καινούριο (δεν είναι αποδεκτή η επισκευή ελαττωματικών στοιχείων, εξαρτημάτων κ.λπ. και η επανατοποθέτησή τους).

5 Διαδικασία εγκατάστασης

5.1 Γενικά

Η εγκατάσταση των αεροφυλακίων περιλαμβάνει:

α. Την εγκατάσταση των αγκυρίων ή των αναμονών στερέωσης στη βάση έδρασης από σκυρόδεμα

β. Τη συναρμολόγηση και στερέωση των αεροφυλακίων επί της βάσης (συσφίξεις κοχλιών, οριζοντιοποίηση, κατακορύφωση)

γ. Τις συνδέσεις με τον καταθλιπτικό αγωγό και τον αεροσυμπιεστή

δ. Τη σύνδεση των οργάνων ελέγχου

ε. Τη σύνδεση του συστήματος αυτοματισμού με τον πίνακα ελέγχου του αντλιοστασίου

στ. Τις πάσης φύσεως καλωδιώσεις και βοηθητικές σωληνώσεις

ζ. Την τελική βαφή του κελύφους του αεροφυλακίου

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται υπό την επίβλεψη τεχνικού αποδεδειγμένης εμπειρίας.

5.2 Προστασία μεταλλικών μερών κατασκευής

Τα αεροφυλάκια και οι εμφανείς σωληνώσεις πρέπει να βαφούν σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 σε απόχρωση της επιλογής της Αρμόδιας Αρχής. Τα αεροφυλάκια πρέπει να είναι επίσης και εσωτερικώς βαμμένα.

Για τα αεροφυλάκια που εγκαθίστανται σε αντλιοστάσια ύδρευσης, η εσωτερική βαφή απαιτείται να είναι κατάλληλη για πόσιμο νερό, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται προσκόμιση πιστοποιητικού για τη βαφή (portability certificate).

5.3 Περιοδικοί έλεγχοι αεροφυλακίων

Για τα απλά δοχεία πίεσης προβλέπεται περιοδικός έλεγχος σύμφωνα με την Υ.Α. 14165/Φ17.4/373/93 (Β΄673) "Θέσπιση κανονισμού για την ασφαλή κατασκευή και κυκλοφορία των δοχείων πίεσης και συσκευών αερίου".

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Οι απαιτήσεις και οι έλεγχοι που αναφέρονται στη συνέχεια αφορούν τόσο στην προσωρινή όσο και στην οριστική παραλαβή (αρμοδιότητα της Επιτροπής Παραλαβής).

- **Έλεγχος της καλής λειτουργίας του συγκροτήματος**

  Εκτελούνται δοκιμές λειτουργίας από τεχνικούς του Αναδόχου, με την παρουσία εκπροσώπων του Κυρίου του Έργου, ώστε να διαπιστωθεί ότι η όλη εγκατάσταση ικανοποιεί πλήρως τις απαιτήσεις της Μελέτης (του σχεδιασμού του συγκροτήματος).

- **Έλεγχος φθορών**

  Ελέγχονται ιδιαίτερα οι φθορές στα κινούμενα μέρη του αεροσυμπιεστή και η κατάσταση των συσκευών / διατάξεων, των οργάνων ενδείξεων και του αυτοματισμού. Τα τμήματα των διατάξεων / συσκευών που έχουν υποστεί φθορά, αντικαθίστανται άμεσα. Υποχρεωτικά προσκομίζονται τα απαραίτητα για τις οριστικές δοκιμές όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια.

- **Έλεγχος των αναφορών (reports)** για τις παρουσιασθείσες δυσλειτουργίες στο συγκρότημα αντιπλημματικής προστασίας των αντλιοστασίων, στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου, και προσδιορισμός βάσει αυτών πιθανών τεχνικών ελλείψεων ή κακών ρυθμίσεων.

Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συγκροτημάτων, όπως αυτά καθορίζονται στις υποβληθείσες τεχνικές οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων / μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Το συγκρότημα του αεροφυλακίου επιμετράται ως πλήρως εγκατεστημένη μονάδα με όλα τα παρελκόμενα αυτής (τεμάχιο). Τα αεροφυλάκια διαφοροποιούνται ως προς τον ωφέλιμο όγκο τους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων, των υλικών και συσκευών που απαιτούνται για την τοποθέτηση, τη ρύθμιση και τον έλεγχο λειτουργίας των αεροφυλακίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου.
- Η προμήθεια, μεταφορά, επί τόπου του έργου η αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματούμενων υλικών, εξαρτημάτων, συσκευών και μηχανημάτων
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά.

Οι εργασίες εγκατάστασης των αεροφυλακίων πρέπει να εκτελούνται υπό τη διεύθυνση Μηχανολόγου ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, με εμπειρία σε εγκαταστάσεις του τύπου αυτού.

Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Εκφόρτωση μέσω γερανού ή γερανοφόρου οχήματος
- Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός και συσκευών συγκολλήσεων
- Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης μηχανικών στοιχείων και καλωδιώσεων
- Χρήση συσκευών ηλεκτροσυγκόλλησης χαλύβδινων ελασμάτων

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προς διάθεση στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι μη βιοαποσυνθέσιμα.

Σχετικά με την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) πρέπει να τηρούνται οι υποχρεώσεις που απορρέουν από το Ν. 2939/2001 και την ΚΥΑ Η.Π.23615/651/Ε.103 (Βιβλιογραφία [9], [10])

Βιβλιογραφία

[1] Υ.Α. 14165/Φ17.4/373/93, *«Θέσπιση κανονισμού για την ασφαλή κατασκευή και κυκλοφορία των δοχείων πίεσης και συσκευών αερίο» (Β΄673)*

[2] Κ.Υ.Α. οικ. 46248/ ΔΤΒΝ 1008/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/29/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διάθεση στην αγορά απλών δοχείων πίεσης», (Β΄1339)*

[3] Π.Δ. 57/ 2010 – *«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ και κατάργηση των Π.Δ. 18/96 και 377/93», (Α΄97)*

[4] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθ. οικ. 37764/873/Φ342/ 02.06.2016 - *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄1602)*

[5] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 - *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄1426)*

[6] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 – *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης» (Β’ 1425)*

[7] Π.Δ. 98/2017 - *«Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ» (Α’ 139)*

[8] Π.Δ. 114/2013 - *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄ 147), όπως ισχύει.*

[9] Ν.2939/2001, *"Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.", (ΦΕΚ 179/Α/6-8-2001)*

[10] ΚΥΑ Η.Π.23615/651/Ε.103, *"Καθορισμός κανόνων, όρων και προϋποθέσεων για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2012/19/ΕΚ «Σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012 και άλλες διατάξεις", (ΦΕΚ 1184/Β/9-5-2014)*

[11] Οδηγία 2014/29/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διάθεση στην αγορά απλών δοχείων πίεσης*

[12] Οδηγία 2006/42/ΕΚ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2006 σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ*

[13] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[14] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ΑΤΕΧ)*

[15] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[16] Οδηγία 2014/53/ΕΕ, *ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[17] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances).*

2021-05-28 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων

Pipelines and control devices for water supply and irrigation pumping stations

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (ΥΠ.ΥΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

4.3 Απαιτήσεις για τις σωληνώσεις του αντλιοστασίου

4.4 Απαιτήσεις για τις συσκευές ρύθμισης της ροής

4.5 Απαιτήσεις για τις διατάξεις μέτρησης παροχής, στάθμης και πίεσης

5 Διαδικασία εγκατάστασης

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Πραγματοποίηση ελέγχων

6.2 Πραγματοποίηση δοκιμών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις των σχετικών Οδηγιών Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα και καλύπτει το Ενωσιακό Δίκαιο σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση, την ασφάλεια μηχανών ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και τη χαμηλή τάση, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά Πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά

Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εγκατάσταση των σωληνώσεων εισόδου και εξόδου των αντλητικών συγκροτημάτων καθώς και των συσκευών και των αυτοματισμών ρύθμισης και ελέγχου της ροής εντός του κτιρίου του αντλιοστασίου.

Θέματα που αφορούν τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις των αντλιοστασίων αποτελούν αντικείμενο ιδιαιτέρων Τεχνικών Προδιαγραφών:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00:	Pumps for water supply and irrigation pumping stations --Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00:	Electric motor pumps for water supply and irrigation pumping stations-- Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00:	Overhead cranes of pumping stations -- Γερανογέφυρες αντλιοστασίων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00:	Pumping stations air vessels -- Αεροφυλάκια αντλιοστασίων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 593	*Industrial valves - Metallic butterfly valves for general purposes -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Μεταλλικές βαλβίδες τύπου πεταλούδας για γενική χρήση*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	*Rust protection of steel structures used in hydraulic works -- Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02	*Cast iron gate valves -- Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03	Cast iron butterfly valves -- Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05	*Pipeline components dismantling joints -- Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06	*Pressure relief valves -- Αντιπληγματικές βαλβίδες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-1	*Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2	*Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 2: Cast iron flanges -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 2: Χυτοσιδηρές φλάντζες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1171	*Industrial valves - Cast iron gate valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Χυτοσιδηρές βαλβίδες τύπου θύρας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1561	*Founding - Grey cast irons -- Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος*

ΕΛΟΤ EN ISO 4064-1	*Water meters for cold potable water and hot water - Part 1: Metrological and technical requirements -- Μετρητές νερού για κρύο πόσιμο νερό και για ζεστό νερό - Μέρος 1: Μετρολογικές και τεχνικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ EN ISO 4064-2	*Water meters for cold potable water and hot water - Part 2: Test methods -- Μετρητές νερού για κρύο πόσιμο νερό και για ζεστό νερό - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN ISO 5211	*Industrial valves - Part-turn actuator attachments -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Συνδέσεις μερικώς στρεφόμενου μηχανισμού κίνησης*
ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1	*Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων*
ΕΛΟΤ EN 10024	*Hot rolled taper flange I sections – Tolerances on shape and dimensions -- Δοκοί θερμής έλασης I μορφής με μη παράλληλα πέλματα - Ανοχές στο σχήμα και στις διαστάσεις*
ΕΛΟΤ EN 10025-1	*Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN 10311	*Joints for the connection of steel tubes and fittings for the conveyance of water and other aqueous liquids -- Συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων για τη μεταφορά ύδατος και άλλων υδατικών υγρών*
ΕΛΟΤ EN 16767	*Industrial valves - Metallic check valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Μεταλλικές βαλβίδες ελέγχου*
ΕΛΟΤ EN IEC 61000-6-4	*Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments -- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) - Μέρος 6-4: Γένια πρότυπα - Πρότυπο εκπομπής για βιομηχανικά περιβάλλοντα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εξοπλισμός αντλιοστασίων
Ως εξοπλισμός αντλιοστασίων στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή νοούνται τα ακόλουθα στοιχεία, εξαρτήματα και συσκευές:

- Χαλύβδινοι σωλήνες
- Δικλείδες συρταρωτές ή τύπου "πεταλούδα" (με βάση τις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03, αντίστοιχα)
- Αντιπληγματικές βαλβίδες (σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06)
- Μηχανισμοί ηλεκτροκίνησης δικλείδων
- Βαλβίδες αντεπιστροφής
- Πολύτρητα υδροληψίας (φίλτρα αναρρόφησης)
- Τεμάχια εξάρμωσης (σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05)
- Σύστημα μέτρησης παροχής νερού
- Διάταξη μέτρησης στάθμης νερού

- Σύστημα μέτρησης πίεσης νερού.

3.2 Πάχος ελάσματος χαλυβδοσωλήνων κατά διάμετρο

Οι χαλυβδοσωλήνες διατίθενται στο εμπόριο με διάφορα πάχη ελάσματος. Το σύνηθες ελάχιστο πάχος του ελάσματος (mm) συναρτήσει της ονομαστικής διαμέτρου DN δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 - Ελάχιστες απαιτήσεις σωλήνων από χάλυβα

Ονομαστική Διάμετρος DN (mm-in.)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Ελάσματος (mm)
100 (4”)	114,3	3,6
125 (5")	139,7	4,0
150 (6")	168,3	4,0
200 (8")	219,1	4,5
250 (10")	273,0	5,0
300 (12")	323,9	5,6

Ονομαστική Διάμετρος DN (mm-in.)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Ελάσματος (mm)
350 (14")	355,6	5,6
400 (16")	406,4	5,6
500 (20")	508,0	6,3
600 (24")	610,0	6,3
700 (28")	711,0	6,3
800(32")	813,0	7,1

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα χαρακτηριστικά των σωληνώσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης, των συσκευών ρύθμισης και ελέγχου της ροής και των αυτοματισμών, αλλά και η διάταξή τους εντός του κτιρίου του αντλιοστασίου αποτελούν αντικείμενο της μελέτης.

Ο αριθμός και οι διαστάσεις των στοιχείων αυτών εξαρτάται από την παροχή και το ύψος κατάθλιψης, αλλά και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά (π.χ. βαθμός αυτοματοποίησης), βάσει των οποίων έχει σχεδιαστεί το αντλιοστάσιο.

Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνική πρόταση, ανταποκρινόμενη στις προβλέψεις της Μελέτης, για τις συσκευές και τον εξοπλισμό που προτίθεται να εγκαταστήσει, συνοδευόμενη από τα ακόλουθα στοιχεία:

α. Τεχνικά στοιχεία των προτεινόμενων συσκευών ρύθμισης και ελέγχου ροής.

- Πληροφορίες για το εργοστάσιο κατασκευής
- Περιγραφικά έντυπα με αναφορά στα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, τα υλικά τις κυριότερες διαστάσεις, την ονομαστική πίεση και το βάρος. Όταν στο έντυπο αναφέρονται περισσότεροι του ενός τύποι, πρέπει να επισημαίνεται ευδιάκριτα ο προτεινόμενος τύπος και τα χαρακτηριστικά του.
- Εκθέσεις (reports) επιτυχούς εκτέλεσης υδραυλικών κλπ δοκιμών στο εργοστάσιο, με αναφορά στα Πρότυπα βάσει των οποίων εκτελέσθηκαν
- Οδηγίες εγκατάστασης, ασφαλούς λειτουργίας και συντήρησης
- Ονοματολογία και κωδικοποίηση των επιμέρους στοιχείων (parts list)
- Πίνακα βασικών ανταλλακτικών
- Παρεχόμενη εργοστασιακή εγγύηση

β. Τεχνικά στοιχεία των προτεινόμενων συστημάτων ελέγχου και αυτοματισμού.

Ο χρησιμοποιούμενος ηλεκτρικός ή ηλεκτρονικός εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρει σήμανση CE και

β) να συνοδεύεται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και

2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα.

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Οι οδηγίες της Ε.Ε. και τα πρότυπα με τα οποία έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών, πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης. Τα αναφερόμενα πρότυπα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα κατά την ημερομηνία που το προϊόν έχει τεθεί στην αγορά.

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Η τεχνική πρόταση του Αναδόχου πρέπει να περιλαμβάνει:

- Πληροφορίες για το εργοστάσιο κατασκευής
- Περιγραφικά έντυπα με αναφορά στα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά
- Διαγράμματα συνδεσμολογίας
- Δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ του κατασκευαστή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61000-6-4, από την οποία να προκύπτει η απόκρισή τους σε εξωτερικές ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές αλλά και η εκπεμπόμενη κατά τη λειτουργία τους ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

γ. Χρονοδιάγραμμα παράδοσης των συσκευών και του λοιπού εξοπλισμού από τους προμηθευτές

4.2 Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

Όλος ο ενσωματούμενος (κύριος και βοηθητικός) εξοπλισμός πρέπει να είναι καινούργιος και να συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ προς τις σχετικές Οδηγίες στις οποίες εμπίπτει, ανάλογα με τον τύπο του.

Όλες οι όμοιες συσκευές πρέπει να είναι του ιδίου τύπου και κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα των ομοίων συσκευών και τα ανταλλακτικά τους να είναι εναλλάξιμα (interchangeable).

Οι συσκευές πρέπει να φέρουν πινακίδα με αναγραφή του οίκου κατασκευής, του τύπου, του αριθμού σειράς και των βασικών τεχνικών χαρακτηριστικών τους ή με τα προβλεπόμενα στοιχεία της σήμανσης CE, όπου αυτή απαιτείται.

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 97/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

Ο Ανάδοχος έχει τη δυνατότητα να υποβάλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή προτάσεις τροποποίησης λεπτομερειών των σχεδίων της Μελέτης (π.χ. ανοίγματα τοίχων και δαπέδων, τρόπος έδρασης / στήριξης σωληνώσεων κ.λπ.) όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών, ώστε τα οικοδομικά στοιχεία να επιτρέπουν την απρόσκοπτη ενσωμάτωση των μηχανολογικών εγκαταστάσεων.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται καμία αλλαγή στα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης χωρίς την παραπάνω διαδικασία.

Πέραν αυτών, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ενημερώσει τα σχέδια κατόψεων και τομών του αντλιοστασίου με τις ακριβείς διαστάσεις και θέσεις τοποθέτησης του εξοπλισμού που έχει γίνει αποδεκτός από την Αρμόδια Αρχή μετά τις σχετικές προτάσεις του. Οφείλει επίσης να συντάξει σχέδια συνδεσμολογίας των συσκευών και διασύνδεσής τους με το σύστημα αυτοματισμού, τα οποία πρέπει να υποβληθούν πριν από την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας του αντλιοστασίου.

4.3 Απαιτήσεις για τις σωληνώσεις του αντλιοστασίου

Για την κατασκευή των χαλύβδινων σωλήνων και των ειδικών εξαρτημάτων μπορεί να χρησιμοποιηθούν ελάσματα κατάλληλα για ηλεκτροσυγκολλητές κατασκευές ποιότητας S 235JR ή S 275JR, σύμφωνα με το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1.

Οι σωλήνες μπορεί να είναι κατασκευασμένοι με ευθεία ή ελικοειδή ραφή, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10224. Οι καμπύλες με διάμετρο μεγαλύτερη από DN 250 πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10311.

Για τους χαλυβδοσωλήνες έχει εφαρμογή το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10224, οπότε εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας δομικών προϊόντων και πρέπει:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο

Όλες οι σωληνώσεις καθώς και όλα τα μεταλλικά μέρη των συσκευών εγκαθίστανται στο αντλιοστάσιο (εκτός από εκείνα που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα, τα λιπαινόμενα με οποιοδήποτε τρόπο, τους άξονες, τους οδοντωτούς τροχούς και γενικώς τα εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων, τα ορειχάλκινα ή εκείνα τα οποία παραδίδονται με εργοστασιακή βαφή), επιβάλλεται να βάφονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη.

Η εσωτερική επιφάνεια των σωληνώσεων πρέπει να υποβάλλεται σε αμμοβολή ή μεταλλοβολή ώστε να αποκτήσει βαθμό καθαρισμού τουλάχιστον Sa 2 ½ (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 8501-1) και στη συνέχεια τα ορατά τμήματα, να βάφονται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01.

Η εξωτερική επιφάνεια των σωληνώσεων πρέπει επίσης να υποβάλλεται σε αμμοβολή ή μεταλλοβολή ώστε να αποκτήσει βαθμό καθαρισμού τουλάχιστον Sa 2 ½ (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 8501-1) και στη συνέχεια:

α. Στα ορατά τμήματα (εντός ή εκτός αντλιοστασίου) πρέπει να εφαρμόζονται δύο στρώσεις αντισκωριακού υλικού βάσης ψευδαργύρου (zinc rust primer)) και στη συνέχεια προστατευτική βαφή σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01, σε απόχρωση της επιλογής της Αρμόδιας Αρχής, Επισημαίνεται ότι το τα υλικά του υποστρώματος και της τελικής βαφής πρέπει να είναι χημικώς συμβατά μεταξύ τους.

β. Τα εντός του εδάφους τμήματα του καταθλιπτικού αγωγού συνιστάται να φέρουν προστατευτική επίστρωση υλικών ασφαλτικής βάσης.

γ. Στα εντός σκυροδέματος τμήματα δεν προβλέπεται επίστρωση προστασίας.

Οι ραφές συγκόλλησης μεταξύ των σωλήνων και των διαφόρων ειδικών τεμαχίων και των φλαντζών με τους χαλυβδοσωλήνες πρέπει να προστατεύονται εσωτερικά και εξωτερικά όπως και οι κυρίως σωληνώσεις

Η εξωτερική προστασία των ραφών πρέπει να ελέγχεται μετά τις επί τόπου δοκιμές υδροστατικής πίεσης και να αποκαθίσταται όπου απαιτείται.

4.4 Απαιτήσεις για τις συσκευές ρύθμισης της ροής

Η συναρμολόγηση των συσκευών και των εξαρτημάτων τους πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι συσκευές πρέπει να έχουν ωτίδες (φλάντζες) τυποποιημένες κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-1 (χαλύβδινες) ή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2 (χυτοσιδηρές), με ελαστικά παρεμβύσματα πάχους 2,5-3,0 mm και γαλβανισμένους κοχλίες για τη σύνδεσή τους με τα εκατέρωθεν λοιπά εξαρτήματα και σωλήνες.

Οι δικλείδες για διαμέτρους μέχρι και Φ300 mm πρέπει να είναι συρταρωτές, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους τύπου "πεταλούδας".

4.4.1 Συρταρωτές δικλείδες

Για τις συρταρωτές δικλείδες έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1171. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Οι συρταρωτές δικλείδες πρέπει να είναι τύπου εσωτερικού σπειρώματος με σφηνοειδή σύρτη, ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης λειτουργίας σύμφωνα με τη Μελέτη και να είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο ποιότητας GG 25 ή ανώτερης (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1561).

Το σώμα και ο σύρτης πρέπει να είναι από χυτοσίδηρο, ενώ το βάκτρο και οι επιφάνειες στεγανότητας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, ο δε χειρισμός να γίνεται με χειροστρόφαλο προσαρμοσμένο στο άκρο του βάκτρου.

Η αποδοχή δικλείδων στις οποίες η στεγανότητα επιτυγχάνεται με ειδική ελαστική επένδυση του σύρτη εναπόκειται στην κρίση της Αρμόδιας Αρχής.

4.4.2 Δικλείδες τύπου πεταλούδας

Για τις δικλείδες τύπου πεταλούδας έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 593. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Οι δικλείδες πρέπει να φέρουν φλάντζες (ωτίδες) στεγανοποίησης και το σώμα τους να είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ποιότητας GG25 ή ανώτερης (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1561).

Ο δίσκος πρέπει να είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα, περιστρεφόμενος σε άξονα από χάλυβα και να φέρει περιφερειακό δακτύλιο στεγανότητας από ειδική συνθετική ύλη, ο οποίος σε κατακόρυφη θέση να συμπιέζεται σε ειδικά διαμορφωμένη υποδοχή του κελύφους.

Ο άξονας περιστροφής του δίσκου πρέπει να εδράζεται σε δύο εκατέρωθεν έδρανα από ορείχαλκο, ενώ στις θέσεις που διαπερνά το κέλυφος να υπάρχει ειδικός δακτύλιος στεγανότητας.

Για τον χειρισμό των δικλείδων πρέπει να προβλέπεται χειροτροχός συνδεδεμένος με μηχανισμό υποβιβασμού στροφών σε κλειστό κιβώτιο στερεωμένο στο κέλυφος, ο οποίος δρα στον άξονα περιστροφής του δίσκου.

Η δικλείδα πρέπει να διαθέτει σύστημα ένδειξης θέσης του δίσκου και να φέρει στο σώμα της ενδείξεις για την ονομαστική διάμετρο (DN) και ονομαστική πίεση (PN) καθώς και του υλικού κατασκευής του.

4.4.3 Αντιπληγματικές βαλβίδες

Για τις αντιπληγματικές βαλβίδες έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06.

Οι βαλβίδες πρέπει να περιλαμβάνουν τα κατά το δυνατόν λιγότερα κινητά μέρη και να μην έχουν εξαρτήματα υποκείμενα σε σκωρίαση που μπορούν να οδηγήσουν τόσο σε προοδευτική (λόγω παλαίωσης) απορρύθμιση όσο και σε αβεβαιότητα για την πίεση στεγανότητας (η πίεση για την οποία η βαλβίδα παραμένει κλειστή).

Το σώμα των βαλβίδων πρέπει να είναι από χυτοσίδηρο GG25 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1561 και να είναι βαμμένο εσωτερικά και εξωτερικά με χρώματα υψηλής αντοχής σε υγρό περιβάλλον (όπως χρώματα εποξειδικής βάσης ή πολυεστερικά).

Οι βαλβίδες πρέπει να φέρουν ωτίδες σύνδεσης τυποποιημένες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2 (για χυτοσιδηρές φλάντζες).

4.4.4 Μηχανισμοί ηλεκτροκίνησης δικλείδων (actuators)

Για τους μηχανισμούς αυτούς έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 5211.

Οι μηχανισμοί ηλεκτροκίνησης δικλείδων πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC), 2014/35/ΕΕ (LVD) και 2011/65/ΕΕ (RoHS).

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Ο μηχανισμός πρέπει να περιλαμβάνει ηλεκτροκινητήρα που λειτουργεί στα 240/400V, 50Hz, μειωτήρα στροφών σύστημα επενέργειας στη δικλείδα και διάταξη προστασίας του κινητήρα.

Ο μηχανισμός πρέπει να είναι στεγανού τύπου, βαθμού προστασίας (IP) ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης, μεγάλης ροπής στρέψης και να φέρει διάταξη που προκαλεί στάση του κινητήρα σε ακραίες θέσεις ή όταν η αντίσταση στην κίνηση υπερβαίνει ορισμένη τιμή (δηλώνεται από τον κατασκευαστή).

Οι μηχανισμοί ηλεκτροκίνησης των δικλείδων πρέπει επίσης να παρέχουν τη δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας σε περίπτωση βλάβης αυτών ή διακοπής του ρεύματος.

Τόσο ο ηλεκροκινητήρας όσο και γενικά ο μηχανισμός πρέπει να είναι κατάλληλοι για υπαίθρια ή υποβρύχια (εντός φρεατίου) τοποθέτηση, στις θέσεις που προβλέπονται στη Μελέτη.

Στον πίνακα χειρισμού της δικλείδας πρέπει να υπάρχει μεταγωγικός διακόπτης τριών θέσεων:

- **Χειροκίνηση** η δικλείδα τίθεται σε λειτουργία και η θέση της ελέγχεται με κομβία
- **Στάση** η δικλείδα είναι εκτός λειτουργίας
- **Αυτόματη κίνηση** αυτόματη λειτουργία, με δυνατότητα τηλεχειρισμού από τον Πίνακα Ελέγχου της εγκατάστασης

4.4.5 Βαλβίδες αντεπιστροφής

Για τις βαλβίδες αντεπιστροφής έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 16767.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής απαιτείται να είναι οι προβλεπόμενες από τη Μελέτη (συχνή είναι η εγκατάσταση βαλβίδων με βύσμα υδροδυναμικής κατατομής και ελαστικής έμφραξης ή ελατηρίου με μεταλλικό δίσκο και ελαστικό στεγανοποιητικό), για τις ίδιες πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών όπως οι αντίστοιχες δικλείδες που τοποθετούνται στον αγωγό κατάθλιψης και πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της κατασκευής και λειτουργίας .

Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής πρέπει να είναι από χυτοσίδηρο και να φέρει ωτίδες τυποποιημένες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2 (για χυτοσιδηρές φλάντζες).

4.4.6 Πολύτρητα υδροληψίας (ή φίλτρα αναρρόφησης)

Τα πολύτρητα υδροληψίας, διαμέτρου καθοριζόμενης στη Μελέτη, πρέπει να αποτελούνται από χαλύβδινη φλάντζα και διάτρητο κύλινδρο από γαλβανισμένη εν θερμώ ή ανοξείδωτη λαμαρίνα ή χαλκό με πάχος ελάσματος τουλάχιστον 5,0 mm και συνολική επιφάνεια των οπών του πολύτρητου είναι τουλάχιστον τριπλάσια της επιφάνειας της διατομής του σωλήνα στον οποίο αυτό ενσωματώνεται.

4.4.7 Τεμάχια εξάρμωσης

Για τα ειδικά τεμάχια εξάρμωσης έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 593. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Τα εξαρτήματα αυτά τοποθετούνται συνήθως σε επαφή με δικλείδες διαμέτρου άνω των 100 mm, στις θέσεις που προβλέπονται στη Μελέτης προκειμένου να είναι δυνατή η ευχερής η αφαίρεση και επανατοποθέτηση των δικλείδων, βαλβίδων αντεπιστροφής, αντλιών ή μετρητών κλπ χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβύσματα.

Τα τεμάχια αυτά πρέπει να είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης με τις αντίστοιχες δικλείδες, και να αποτελούνται από δύο τμήματα κατασκευασμένα από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα, που παρέχουν τη δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο, κατά 30 έως 50 mm.

Μεταξύ των δύο τμημάτων πρέπει να παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος στεγάνωσης.

Η σύνδεση των δύο τμημάτων, όπως και η σύνδεση προς τα εκατέρωθεν τεμάχια, πρέπει να γίνεται με γαλβανισμένους κοχλίες, ανεξάρτητους των κοχλιών σύνδεσης με τις σωληνώσεις.

Τα ειδικά τεμάχια εξάρμωσης απαραίτητα να φέρουν τυποποιημένες φλάντζες για τη σύνδεση προς τις δικλείδες, τα λοιπά εξαρτήματα ή τις σωληνώσεις. Εσωτερικά και εξωτερικά απαιτείται να φέρουν στρώση ασφαλτούχου αντιοξειδωτικής βαφής.

4.5 Απαιτήσεις για τις διατάξεις μέτρησης παροχής, στάθμης και πίεσης

4.5.1 Γενικά

Οι μετρητές παροχής/ μετρητές στάθμης πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD) στην περίπτωση που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν σε ονομαστική τάση μεταξύ 50Vκαι 1000V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75Vκαι 1500Vγια το συνεχές ρεύμα, και 2011/65/ΕΕ (RoHS).

Οι μετρητές πίεσης υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με την οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) και 2011/65/ΕΕ (RoHS).

4.5.2 Διάταξη μέτρησης παροχής

Ο μετρητής παροχής, μαγνητικός, επαγωγικού τύπου (MAG), κατάλληλος για μέτρηση παροχής σε σωλήνα τοποθετείται στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό του αντλιοστασίου.

Για τους μετρητές αυτούς έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4064-1 και η οδηγία 2014/32/ΕΕ για τα όργανα μετρήσεων, βάσει των οποίων πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό εξέτασης τύπου ΕΕ από κοινοποιημένο οργανισμό μετά την εκτέλεση των δοκιμών που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4064-2, ή εξέταση σχεδιασμού ΕΕ από κοινοποιημένο οργανισμό, εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή, καθώς και δήλωση συμμόρφωσης με την οδηγία 2014/32/ΕΕ, και να φέρουν σήμανση CE και συμπληρωματική μετρολογική σήμανση.

Ο μετρητής πρέπει να είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου με τον ελεγχόμενο σωλήνα και να συνδέεται με αυτόν με τυποποιημένες φλάντζες. Πρέπει να συνδυάζεται με μετατροπέα - μεταδότη, ολοκληρωτή παροχής και ευανάγνωστο όργανο ένδειξης.

Τα χαρακτηριστικά του συστήματος μέτρησης παροχής που πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη είναι τα εξής:

α. Ονομαστική διάμετρος μετρητή DN (mm)

β. Περιοχή μέτρησης: ελάχιστη παροχή (m^3/h)

γ. Ονομαστική πίεση λειτουργίας (MPa)

δ. Απώλειες ροής

ε. Μέγιστο σφάλμα μέτρησης σε ποσοστό της παροχής που μετράται κάθε στιγμή για όλη την περιοχή ταχυτήτων (συνήθως 0,30 - 5,00 m/sec: ± 2,0%)

στ. Σήμα εξόδου μετατροπέα (συνήθως 4 - 20mA, κατ' αναλογία με την παροχή)

Το όργανο ένδειξης του μετρητή τοποθετείται στον κεντρικό πίνακα ελέγχου του αντλιοστασίου σε συνδυασμό με ψηφιακό μετρητή ποσότητας νερού (m^3) (συνήθως εννέα ψηφίων) με δυνατότητα μηδενισμού.

4.5.3 Διάταξη μέτρησης στάθμης

Με τη διάταξη αυτή μετράται και διαβιβάζεται η στάθμη του νερού στις δεξαμενές αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλητικών συγκροτημάτων στο σύστημα αυτοματισμού του αντλιοστασίου, καθώς και η στάθμη του νερού στα αεροφυλάκια για την αυτόματη ενεργοποίηση του αεροσυμπιεστή.

Σε κάθε θέση μέτρησης τοποθετείται ένας αισθητήρας στάθμης χωρητικού τύπου, του οποίου το σήμα εξόδου τροφοδοτεί μετατροπέα (transducer) με έξοδο συνεχές ρεύμα 4-20 mA, κατ' αναλογία με τη στάθμη.

Το σήμα αυτό μεταφέρεται ενσύρματα ή ασύρματα στα όργανα ένδειξης και στα όργανα ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών ή του αεροσυμπιεστή.

Η συνολική ακρίβεια μέτρησης πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 99% (μέγιστο σφάλμα μέτρησης ± 1%).

4.5.4 Διάταξη μέτρησης πιέσεων

Στο αντλιοστάσιο, εφόσον προβλέπεται στη Μελέτη, εγκαθίσταται διάταξη μέτρησης της πίεσης στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό.

Η διάταξη μέτρησης της πίεσης περιλαμβάνει μανόμετρο ακριβείας με πομπό τηλενδείξεων, ώστε να ελέγχεται η πίεση κατάθλιψης του αντλιοστασίου και να μεταδίδεται στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου.

Το μανόμετρο πρέπει να έχει κατάλληλο πεδίο ενδείξεων, ακρίβεια μέτρησης άνω του 99% και τάση τροφοδότησης 24 V/DC. Το σήμα εξόδου πρέπει να είναι συνεχές ρεύμα 4-20 mA, κατ' αναλογία με την πίεση.

Ο πομπός τηλενδείξεων πρέπει να συνδυάζεται με σύστημα δέκτη εγκατεστημένο στον πίνακα αυτοματισμού και ευανάγνωστο όργανο ένδειξης.

5 Διαδικασία εγκατάστασης

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων και συσκευών του αντλιοστασίου περιλαμβάνει τις εξής επί μέρους φάσεις:

α. Την κατασκευή και τοποθέτηση του καταθλιπτικού αγωγού και των αγωγών αναρρόφησης και τη σύσφιξη των αντλιών με αυτούς στα προβλεπόμενα στη Μελέτη σημεία σύνδεσης.

β. Τη συναρμολόγηση και σύνδεση των συσκευών ρύθμισης της ροής και των συσκευών μέτρησης της παροχής, στάθμης και πίεσης στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις.

γ. Τη συναρμολόγηση και σύνδεση των τηλεχειριζόμενων συσκευών και οργάνων τηλενδείξεων με τον πίνακα αυτοματισμών.

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού πρέπει να γίνεται με βάση τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, από τεχνικούς του Αναδόχου αποδεδειγμένης εμπειρίας. Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να ζητήσει την παρουσία

τεχνικού του εργοστασίου κατασκευής, αν κατά την κρίση της δεν αρκούν οι οδηγίες της παρούσης για την ορθή κι ασφαλή εγκατάσταση του εξοπλισμού ή/και τις ρυθμίσεις του.

Τα άκρα των προς συγκόλληση ελασμάτων πρέπει να έχουν λοξοτμηθεί (φρεζάρισμα), όλες δε οι ραφές τόσο οι κατά μήκος όσο και οι εγκάρσιες, να είναι εσωτερικές και εξωτερικές.

Όταν η εσωτερική συγκόλληση είναι εκ των πραγμάτων αδύνατη, η εξωτερική ραφή πρέπει να προσδίδει την απαιτούμενη κατά περίπτωση αντοχή.

Όπου ορίζεται στα σχέδια πρέπει να τοποθετηθούν φλάντζες ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των αντίστοιχων συσκευών και εξαρτημάτων. Η σύσφιξη των γαλβανισμένων κοχλιών πρέπει να γίνεται με δυναμόκλειδο με την προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή τους ροπή.

Επισημαίνεται ότι ο κεντρικός καταθλιπτικός αγωγός πρέπει να εδράζεται σε βάσεις από σκυρόδεμα σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης. Δεν είναι αποδεκτή η έδρασή του στις αντλίες.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Πραγματοποίηση ελέγχων

- Έλεγχος, εντός του χρόνου εγγύησης του Έργου, φθορών συσκευών και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, ελαστικών μεμβρανών στεγάνωσης, μεταλλικών δίσκων στεγάνωσης, επαφών αυτομάτων διακοπτών κλπ.
- Έλεγχος πληρότητας φακέλου Τεχνικών Οδηγιών λειτουργίας - συντήρησης και ηλεκτρολογικών διαγραμμάτων αντλιοστασίου. Ο βασικός εξοπλισμός των αντλιοστασίων (αντλητικά συγκροτήματα, ηλεκτροκινητήρες, μετασχηματιστές ισχύος, ηλεκτρικοί πίνακες Μ.Τ., Χ.Τ. και αυτοματισμού), πρέπει να συνοδεύονται από τεύχη οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα
- Εξέταση Υπεύθυνης Δήλωσης Εγκαταστάτη ΥΔΕ για τον αρχικό έλεγχο και τον απαιτούμενο επανέλεγχο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας.
- Έλεγχος εγγυήσεων κατασκευαστών εξοπλισμού: Οι συσκευές ρύθμισης της ροής και οι συσκευές μέτρησης παροχής, στάθμης και πίεσης πρέπει να συνοδεύονται από άνευ όρων εγγύηση ορισμένης χρονικής διάρκειας (3ετής, ενδεικτικά).
- Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά, όργανα και εξαρτήματα πρέπει να είναι πλήρως εγκατεστημένα, χωρίς κακώσεις και φθορές, καινουργή και σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας.

6.2 Πραγματοποίηση δοκιμών

- Δοκιμές στεγανότητας όλων των σωληνώσεων υπό πίεση ίση προς το 150% της ονομαστικής πίεσης των δικλείδων.
- Δοκιμές όλων των δικλείδων και βαλβίδων αντεπιστροφής, με κλειστό τον σύρτη, το δίσκο ή τη γλώσσα (έλεγχος στεγανότητας) υπό πίεση ίση με την ονομαστική πίεση λειτουργίας.
- Επιπλέον όλα τα εξαρτήματα πρέπει να δοκιμαστούν σε αντοχή κελύφους υπό πίεση ίση προς το 150% της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας.

Αν κατά την εκτέλεση των ως άνω δοκιμών διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία, ελαττωματική κατασκευή, βλάβη κάποιας σωλήνωσης, συσκευής ή εξαρτήματος ή εάν η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από την Αρμόδια Αρχή, είναι υποχρεωτική η άμεση αποκατάσταση του αίτιου πρόκλησης της βλάβης και αποτυχίας της δοκιμής. Με το πέρας της αποκατάστασης η δοκιμή πρέπει να επαναλαμβάνεται.

Για κάθε δοκιμή πρέπει να συντάσσεται σχετικό Πρακτικό και να υπογράφεται από τους εκπροσώπους του Αναδόχου και της Αρμόδιας Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες εγκατάστασης σωληνώσεων και συσκευών εντός του χώρου του αντλιοστασίου, πλήρως τοποθετημένων και αποδεκτών από την Αρμόδια Αρχή, επιμετρώνται ως εξής:

- Οι σωληνώσεις κατάθλιψης και αναρρόφησης από χαλυβδοσωλήνες, με τους ενωτικούς συνδέσμους, τα στηρίγματα και την προβλεπόμενη στη Μελέτη μόνωση: σε χιλιόγραμμα βάρους ελάσματος σωλήνων (μη συμπεριλαμβανομένου του βάρους της μόνωσης). Οι εργασίες αντισκωριακής προστασίας, όταν προβλέπονται, (αμμοβολή, αντισκωριακό υπόστρωμα ψευδαργυρικής βάσης και τελική βαφή) επιμετρώνται με βάση το βάρος των αντιστοίχων σωληνώσεων (όχι κατ’ επιφάνεια)

- Η εγκατάσταση χειροκίνητων συρταρωτών δικλείδων: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου και της ονομαστικής πίεσης των συσκευών.

- Η εγκατάσταση βαλβίδων αντεπιστροφής: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου και της ονομαστικής πίεσης των συσκευών.

- Η εγκατάσταση τεμαχίων εξάρμωσης: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου και της ονομαστικής πίεσης αυτών.

- Η εγκατάσταση χαλύβδινων ωτίδων (φλαντζών): σε τεμάχια βάσει του θεωρητικού βάρους σε χιλιόγραμμα

- Η εγκατάσταση πολυτρήτων υδροληψίας (φίλτρα αναρρόφησης): σε τεμάχια βάσει του είδους και της ονομαστικής διαμέτρου αυτών.

- Η εγκατάσταση διατάξεων μέτρησης παροχής, μέτρησης στάθμης και μέτρησης πιέσεων και του πίνακα αυτοματισμών: κατ' αποκοπή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου (συμβατικά, ηλεκτρονικά, με καταγραφικά, με data loggers κλπ).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των ενσωματουμένων υλικών

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο δε πρέπει να εξουσιοδοτείται χωρίς επαρκή καθοδήγηση, εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του.

Οι εργασίες εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού πρέπει να εκτελούνται από την αρχή μέχρι το τέλος υπό τη διεύθυνση Μηχανολόγου ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, με εμπειρία σε παρόμοιες κατασκευές.

Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

<u>Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών</u>

- Εκφόρτωση μέσω γερανού ή γερανοφόρου οχήματος.
- Μεταφορά (δια χειρός ή μηχανικών μέσων) αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός ή/και γερανογέφυρας
- Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης και σύσφιξης σωληνώσεων, χειρισμός γερανογέφυρας και απελευθέρωσης ή συγκράτησης συρματόσχοινου κατά τη μετακίνηση σωληνώσεων ή συσκευών.

Προστασία εργαζομένων

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα Μέσα Ατομικής Προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα κομμάτια σωλήνων πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προς διάθεση στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι μη βιοαποσυνθέσιμα.

Σχετικά με την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) πρέπει να τηρούνται οι υποχρεώσεις που απορρέουν από το Ν. 2939/2001 και την ΚΥΑ Η.Π.23615/651/Ε.103 (Βιβλιογραφία [8], [9])

Βιβλιογραφία

[1] AWWA Manual M11: *Steel pipe - a guide for design and installation. Κλασσικό εγχειρίδιο για την διαμόρφωση και τους ελέγχους δικτύων από χαλυβδοσωλήνες*

[2] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθ. οικ. 37764/873/Φ342/ 02.06.2016 - *"Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014" (Β΄1602)*

[3] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθ. οικ. ΔΠΠ 1418/2016 - *«Ενσωμάτωση στο εθνικό δίκαιο της Οδηγίας 2014/32/ ΕΕ σχετικά με τα «Όργανα μέτρησης» και της Οδηγίας 2015/13/ΕΕ σχετικά με το πεδίο τιμών παροχής υδρομέτρων» , (Β΄ 1231)*

[4] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 - *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄1426)*

[5] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 - *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β’ 1425)*

[6] Π.Δ. 98/2017 - *«Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ» (Α’ 139)*

[7] Π.Δ. 114/ 2013 - *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄147)*

[8] *Ν.2939/2001 - "Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις." , (ΦΕΚ 179/Α/6-8-2001)*

[9] ΚΥΑ Η.Π.23615/651/Ε.103 - *"Καθορισμός κανόνων, όρων και προϋποθέσεων για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2012/19/ΕΚ «Σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012 και άλλες διατάξεις", (ΦΕΚ 1184/Β/9-5-2014)*

[10] *Οδηγία 2014/30/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[11] *Οδηγία 2014/32/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα των οργάνων μετρήσεων στην αγορά*

[12] *Οδηγία 2014/34/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ΑΤΕΧ)*

[13] *Οδηγία 2014/35/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά*

ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)

[14] *Οδηγία 2014/53/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[15] *Οδηγία 2011/65/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances).*

2021-10-15 **ICS: 59.080.70;93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά

Seabed improvement with sand and gravel

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 εγκρίθηκε την 2021-10-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή .....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές .....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις .....

4.1 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά .....

4.2 Κατασκευαστικές ανοχές .....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών .....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....

7 Τρόπος επιμέτρησης .....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος .....

Βιβλιογραφία .....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση εργασιών εξυγίανσης του θαλάσσιου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά για τη θεμελίωση κρηπιδότοιχων, κυματοθραυστών και λοιπών λιμενικών έργων βαρύτητας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval)-- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	*Natural stone test methods - Determination of uniaxial compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	*Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιείται ο εξής ορισμός:

3.1 Αμμοχαλικώδες υλικό

Γενικώς πρόκειται για μίγμα αποτελούμενο από αμμώδη υλικά εύρους διαστάσεων 0,063 - 2 mm και χάλικες εύρους διαστάσεων 2 - 63 mm (ορισμός σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2: Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών), φυσικής προέλευσης ή θραυστά, χωρίς προκαθορισμένες απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

Τα χαρακτηριστικά των εξυγιαντικών στρώσεων από αμμοχάλικα (πάχος, κοκκομετρική διαβάθμιση, θέσεις και επιφάνειες εφαρμογής) καθορίζονται στη Μελέτη και εξαρτώνται τόσο από τη σύσταση και διαστρωμάτωση του θαλάσσιου πυθμένα, όσο και από τα φορτία που μεταφέρονται από τα λιμενικά έργα βαρύτητας.

Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα μπορεί να είναι προέλευσης χειμάρρων ή ορυχείων ή λατομείου, αυτούσια, μετά από διαλογή ή/και παραγόμενα ως παραπροϊόντα θραύσης. Πρέπει να προέρχονται από υγιή πετρώματα, να μην είναι εύθρυπτα και να μην περιέχουν γαιώδεις και φυτικές προσμίξεις και παιπάλη σε ποσοστό μεγαλύτερο του 5% κατά βάρος.

Η ύπαρξη γαιωδών προσμίξεων και παιπάλης σε μεγαλύτερα ποσοστά, λόγω της διαλυτότητας αυτών μειώνει την ευστάθεια και την διατμητική αντοχή της εξυγιαντικής στρώσης.

Για την αποδοχή τους προς ενσωμάτωση πρέπει να γίνονται εργαστηριακοί έλεγχο υγείας πετρώματος, κοκκομετρικής διαβάθμισης και περιεκτικότητας σε γαιώδη υλικά και φυτικές γαίες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Εργαστηριακές δοκιμές αποδοχής αμμοχαλικωδών υλικών εξυγιαντικών στρώσεων

Εργαστηριακή δοκιμή	**Σχετικό Πρότυπο**
Κοκκομετρική διαβάθμιση	ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1
Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλλερ και απορρόφησης νερού	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6
Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους	ΕΛΟΤ ΕΝ 1936
Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη	ΕΛΟΤ ΕΝ 1926
Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (microDeval)	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1

Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να γίνονται ανά 3.000 m^3 διαστρωνόμενου υλικού ή όταν αλλάζει η πηγή λήψης των υλικών. Οι έλεγχοι κοκκομετρικής διαβάθμισης πρέπει να γίνονται ανά ημέρα διάστρωσης υλικού ή ανά 500 m^3 (το εκάστοτε μικρότερο από τα δύο).

Κατ’ ελάχιστον το 50% των λίθων απαιτείται να έχουν ατομικό βάρος μεγαλύτερο από το μέσο βάρος (D_{50}) και πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου μεγέθους που προβλέπεται από την Μελέτη.

4.2 Κατασκευαστικές ανοχές

Τα πρανή και οι υπόλοιπες επιφάνειες των εξυγιαντικών στρώσεων του Έργου πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τις παρακάτω ανοχές:

- Χαράξεις: ±0,50 m εκατέρωθεν της γραμμής περιμέτρου, ή όσο καθορίζεται από την Μελέτη
- Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών): -10% έως +15 % του πάχους στρώσης

- Στάθμες στρώσεων (*) : -0,3 m έως +0,5 m

(*) *Πηγή* *Εγχειρίδιο για την χρήση βραχώδων υλικών σε εφαρμογές υδραυλικών έργων, CIRIA 2007,* [2] .

Οι στρώσεις οι οποίες παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις πρέπει να συμπληρώνονται με τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών, ώστε να προκύψει η προβλεπόμενη στη Μελέτη διατομή.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Οι εργασίες εξυγίανσης πυθμένα με αμμοχάλικα συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, στη φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών, όπως ορίζεται στη Μελέτη.

Τα αμμοχάλικα πρέπει να διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις σε όλη την επιφάνεια και στις στάθμες που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια. Το πάχος κάθε στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 1,0 m. Για τη διάστρωση και μόρφωση των οριζόντιων επιφανειών και των πρανών απαιτείται υποβοήθηση δύτη.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Υλικά, τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια που καθορίζονται στη Μελέτη και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευσταθείας ή λειτουργίας του έργου επιβάλλεται να απομακρύνονται.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή τελειωμένης εργασίας:

α) Ελέγχονται οι κατασκευαστικές ανοχές των πρανών και των υπολοίπων επιφανειών των στρώσεων εξυγίανσης που έχουν κατασκευαστεί.

β) Ελέγχονται οι τελικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας επίπεδης κατά το μάλλον ή ήττον επιφανείας.

γ) Ελέγχεται ο φάκελος των εργαστηριακών δοκιμών των υλικών που έχουν ενσωματωθεί.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, του όγκου του υλικού μετρούμενου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα βυθόμετρα του πυθμένα πριν από την έναρξη των εργασιών (αρχικά βυθόμετρα).

Τυχόν απώλειες υλικών λόγω διείσδυσης στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και τυχόν απώλειες υλικών λόγω διασποράς τους για οποιονδήποτε λόγο, δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή των Λιμενικών Έργων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα πιστοποιητικά ασφαλείας και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους.

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να διερευνάται η τυχόν ύπαρξη υποβρύχιων καλωδίων και αγωγών και να εξασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία τους (εφόσον δεν προβλέπεται η κατάργηση ή αποξήλωση αυτών).

Πρέπει επίσης να διερευνάται η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανισμών.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα

- Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

- Η κατασκευή των ύφαλων εξυγιαντικών στρώσεων πρέπει κατά κανόνα να ακολουθεί την κατασκευή των λιμενικών έργων, ούτως ώστε τα υλικά να εγκιβωτίζονται και να αποφεύγεται ο διασκορπισμός τους στη γύρω θαλάσσια περιοχή.

- Η απόρριψη (εκφόρτωση) των υλικών από τα πλωτά μέσα μεταφοράς (φορτηγίδες) πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διασκορπισμός των λεπτόκοκκων κλασμάτων (προκαλεί αύξηση της θολερότητας του νερού).

- Απαγορεύεται η απόρριψη μεταχειρισμένων ορυκτέλαιων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 14157, *Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της αντοχής στην τριβή*

[2] CIRIA 2007: *The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition)*

[3] BS 6349-1-4: Maritime works. General. Code of practice for materials

[4] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄177)*

[5] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[6] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[8] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την Οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[9] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[11] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-22 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Υποθαλάσσια κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια

Underwater vertical wick drains and earthquake drains

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00 εγκρίθηκε την 2021-10-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά.....

4.2 Απαιτούμενες ιδιότητες.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Εξοπλισμός έμπηξης.....

5.2 Προετοιμασία έμπηξης.....

5.3 Πλάκα αγκύρωσης.....

5.4 Κοπή φιλτροταινίας.....

5.5 Συστήματα πολλαπλής έμπηξης.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Υποθαλάσσια κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση εργασιών αποστράγγισης του υπεδάφους του θαλάσσιου πυθμένα με την έμπηξη γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων μορφής ταινίας ή προκατασκευασμένων κυλινδρικών συνθετικών στραγγιστηρίων με επένδυση γεωυφάσματος (“earthquake drains”) στον θαλάσσιο πυθμένα, για την ταχύτερη εξέλιξη της στερεοποίησης του εδαφικού υλικού του πυθμένα.

Σημείωση: εφεξής όλα τα συνθετικά στραγγιστήρια αναφέρονται ως φιλτροταινίες ή απλώς ταινίες (ανεξαρτήτως της διατομής τους)

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

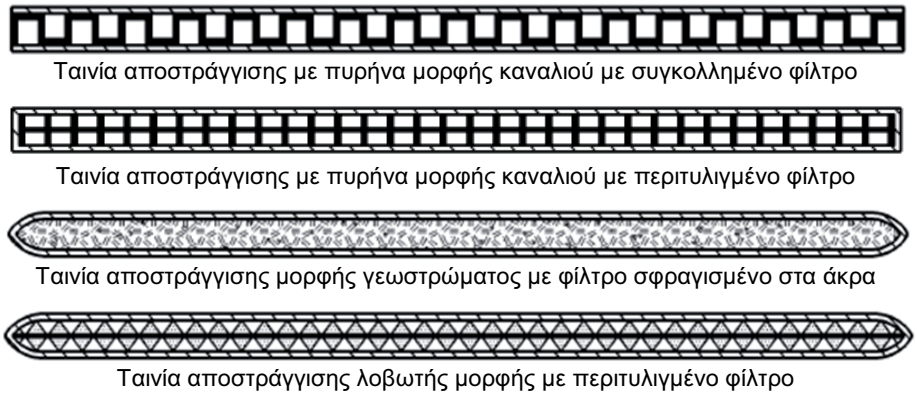
ΕΛΟΤ EN ISO 9863-1	*Geosynthetics – Determination of thickness at specified pressures - Part 1: Single layers -- Γεωσυνθετικά - Προσδιορισμός του πάχους σε καθορισμένες πιέσεις - Μέρος 1: Μονές στρώσεις*
ΕΛΟΤ EN ISO 10319	*Geosynthetics - Wide-width tensile test -- Γεωσυνθετικά - Δοκιμή εφελκυσμού πλατιάς λωρίδας*
ΕΛΟΤ EN ISO 10321	*Geosynthetics – Tensile test for joints /seams by the wide-width strip method -- Γεωσυνθετικά - Δοκιμή εφελκυσμού συνδέσεων/ραφών με τη μέθοδο πλατιάς λωρίδας*
ΕΛΟΤ EN ISO 11058	*Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών υδατοπερατότητας κάθετα στην επιφάνεια, χωρίς φόρτιση*
ΕΛΟΤ EN ISO 12956	*Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the characteristics opening size -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος*.
ΕΛΟΤ EN ISO 12958	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water flow capacity in their plane -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός ικανότητας ροής νερού στην επιφάνειά τους
ΕΛΟΤ EN 13252	*Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in drainage systems -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε συστήματα αποστράγγισης*
ΕΛΟΤ EN 15237	*Execution of special geotechnical works - Vertical drainage -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Κατακόρυφη αποστράγγιση*

3 Όροι και ορισμοί

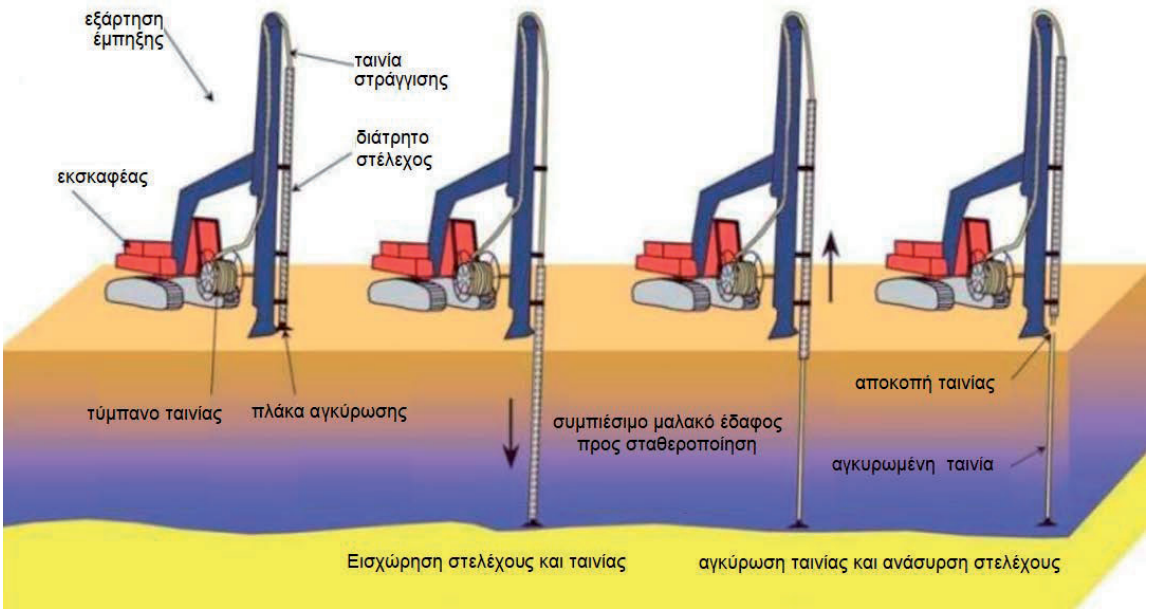
3.1 Γεωσυνθετικά στραγγιστήρια

Προκατασκευασμένες ειδικές φιλτροταινίες βιομηχανικού τύπου (prefabricated band drains), αποτελούμενες από πλαστικό πυρήνα, ο οποίος περιβάλλεται από γεωσυνθετικό φίλτρο, οι οποίες τοποθετούνται με ειδικό εξοπλισμό έμπηξης για την επιτάχυνση της μείωσης της υδατικής πίεσης των εδαφικών πόρων, με σκοπό την ταχύτερη εξέλιξη της στερεοποίησης του εδαφικού υλικού του πυθμένα, δηλαδή την ταχύτερη ολοκλήρωση των αναμενόμενων καθιζήσεων και την ταχύτερη αύξηση της διατμητικής αντοχής του εδάφους.

Οι φιλτροταινίες αυτές βρίσκουν εφαρμογή τόσο σε χερσαία, όσο και σε θαλάσσια έργα



Σχήμα 1 - Τυπικές διαμορφώσεις κατακορύφων συνθετικών στραγγιστηρίων
[σχήμα από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15237]



Σχήμα 2 - Διαδικασία τοποθέτησης φιλτροταινιών με εξοπλισμό κινούμενο στην ξηρά

3.2 Υδραυλικές λειτουργίες

Κατά την λειτουργία του γεωσύνθετου υλικού κατακόρυφης στράγγισης επιτελούνται 2 κύριες λειτουργίες :

α) Το περιβάλλον μη υφασμένο γεωύφασμα λειτουργεί σαν φίλτρο και το χαρακτηριστικό του «συντελεστής διαπερατότητας» σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 15237, επηρεάζεται από την ορθή τάση που ασκείται εντός του εδάφους στο επίπεδο της φιλτροταινίας (μονάδα μέτρησης m/sec). Το γεωύφασμα αυτό εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13252.

β) Το γεωσύνθετο λειτουργεί ως "αποστράγγιση" με κίνηση του νερού παράλληλα με το περιβάλλον γεωύφασμα φίλτρου (μέσω της δομής του πυρήνα του) και εισάγεται το χαρακτηριστικό της “παροχετευτικής ικανότητας q_w (υπό συγκεκριμένη πλευρική πίεση και υδραυλική κλίση)” με μονάδες m^3/sec ή αντιστοίχως ml/m.sec. Το γεωσύνθετο κατακόρυφο στραγγιστήριο (φιλτροταινία) ως πλήρες σύστημα εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του μη εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15237.

Κρίσιμη παράμετρος για τις υδραυλικές αυτές λειτουργίες είναι το χαρακτηριστικό μέγεθος ανοίγματος φίλτρου (characteristic opening size, OS = O_{90}), οι απαιτήσεις για το οποίο εξαρτώνται από τη σύσταση του προς αποστράγγιση γεωυλικού (βλ. Πίνακα 1 της παραγράφου 4.2).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο κάναβος και το βάθος εισχώρησης των κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων, όπως και η παροχετευτικότητά τους αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Έργου.

Ο Ανάδοχος έχει τη δυνατότητα να προτείνει διαφορετικό κάναβο έμπηξης ή διαφορετικό τύπο φιλτροταινιών, υπό την προϋπόθεση ότι τεκμηριώνεται η διασφάλιση των απαιτήσεων της Μελέτη ως προς τον ρυθμό αποστράγγισης ανά μονάδα επιφανείας.

Τα γεωυφάσματα που ενσωματώνονται στα συνθετικά στραγγιστήρια πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13252, όπως ρητά αναφέρεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15237: "Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Κατακόρυφη αποστράγγιση"

Ως εκ τούτου τα υλικά αυτά πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο (προβλέπεται σύστημα AVCP 2+).

Ο Ανάδοχος οφείλει πριν από την έναρξη των εργασιών να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας, η οποία σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15237 πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

(α) Τα χαρακτηριστικά του χερσαίου και πλωτού εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος (πλωτή εξέδρα, μέθοδος σταθεροποίησής της, διατρητικό μηχάνημα, μέγιστο βάθος διείσδυσης, τύπος κοίλου στελέχους έμπηξης, διάταξη μανδάλωσης της φιλτροταινίας στο άκρο του στελέχους κλπ), τις επιδόσεις του (παραγωγικότητα) και τις δυνατότητες ανταπόκρισής του στο χρονοδιάγραμμα του Έργου

(β) Τον τύπο της φιλτροταινίας και την αντίστοιχη έκθεση δοκιμών του εργοστασίου παραγωγής της

(γ) Τις διαδικασίες ελέγχου της κατακορυφότητας και της θέσης στο επίπεδο του κοίλου στελέχους (τοπογραφικές μέθοδοι, συστήματα GPS)

(δ) Το καταγραφικό σύστημα ελέγχου του βάθους έμπηξης της φιλτροταινίας

(ε) Τις διαδικασίες αντιμετώπισης σκληρών ενδιαστρώσεων εδαφικών υλικών ή αρτεσιανών οριζόντων στην προς σταθεροποίηση ζώνη του πυθμένα

(στ) Τα μέτρα αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών από τη διακίνηση και λειτουργία του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο Έργο.

Η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει την εκτέλεση δοκιμαστικής έμπηξης φιλτροταινιών προκειμένου να διαπιστώσει την καταλληλότητα του προτεινομένου από τον Ανάδοχο εξοπλισμού και της μεθοδολογίας του για την εκτέλεση των εργασιών.

4.2 Απαιτούμενες ιδιότητες

Τα κατακόρυφα συνθετικά στραγγιστήρια είναι διαμορφωμένα με διαπερατό πυρήνα από πολυμερές υλικό που εξασφαλίζει πλευρική ακαμψία και εύκολη δίοδο του ύδατος μέσω αριθμού καναλιών και γεωσυνθετικό φίλτρο (μη υφασμένο γεωύφασμα), συγκολλημένο ή περιτυλιγμένο στον πυρήνα για την αποφυγή της έμφραξής του από τη διείσδυση λεπτοκόκκων κλασμάτων του εδαφικού υλικού.

Οι απαιτούμενες ιδιότητες (βασικά χαρακτηριστικά) των γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15237 πρέπει να καθορίζονται από την σχετική γεωτεχνική μελέτη κατόπιν κατάλληλης γεωτεχνικής έρευνας. Ενδεικτικά στοιχεία αυτών των απαιτήσεων συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις χαρακτηριστικών γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων

ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΟ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΟ (ΦΙΛΤΡΟΤΑΙΝΙΑ) - ΕΛΟΤ ΕΝ 15237, μη εναρμονισμένο Πρότυπο		
Βασικό χαρακτηριστικό / Δοκιμή	**Μέθοδος ελέγχου**	**Ενδεικτικές Απαιτήσεις**
Πλάτος πυρήνα	-	100 mm ±5 mm (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 15237)
Πάχος πυρήνα	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9863-1	2 - 10 mm (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 15237)
Παροχετευτική ικανότητα q_w(*) για διαμήκεις συνθήκες ροής (υπό πλευρική πίεση 250 kPa και υδραυλική κλίση 0,5)	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12958	> $55x10^{-6}$ m^3/s
Ανθεκτικότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13252, Παράρτημα Β	> 5 έτη, όταν οι φιλτροταινίες τοποθετούνται για την εξασφάλιση έναντι ρευστοποίησης του εδάφους
Επιμήκυνση κατά τη θραύση του ασθενέστερου στοιχείου της φιλτροταινίας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	>15%
Ελάχιστη εφελκυστική αντοχή ραφής	EN ISO 10321	> 1,0 KN/m
ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ - ΦΙΛΤΡΟ -- ΕΛΟΤ ΕΝ 13252, εναρμονισμένο Πρότυπο		
Ουσιώδες χαρακτηριστικό / Δοκιμή	**Μέθοδος ελέγχου**	**Ενδεικτικές Απαιτήσεις**
Διαμήκης εφελκυστική αντοχή φίλτρου	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	> 3,0 kN/m > 6,0 kN/m για διείσδυση > 25 m
Επιμήκυνση υπό εφελκυστικό φορτίο 0,5 kN	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	< 10%
Υδατοπερατότητα κάθετα στην επιφάνεια	EN ISO 12958	>$1x10^{-1}$ lt / m^2 .s
Χαρακτηριστικό μέγεθος ανοίγματος φίλτρου (characteristic opening size, OS = O_{90})	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12956	< 80 μm, γενικά < d_{85},εδαφ., σε ιλυώδη εδάφη < 1,5 d_{50},εδαφ. - 2,8 d_{50},εδαφ., σε αργιλικά εδάφη

(*) Παρατήρηση : Η τιμή αναφοράς της κρίσιμης παραμέτρου παροχετευτικότητας του γεωσυνθετικού στραγγιστηρίου – φιλτροταινίας οφείλει να τεκμηριώνεται με βάση τη δοκιμή ελέγχου κατά EN ISO 12958 με τον ειδικό εξοπλισμό δοκιμής που αναφέρεται στο Παράρτημα Α (σχ. Α8) του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15237.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εξοπλισμός έμπηξης

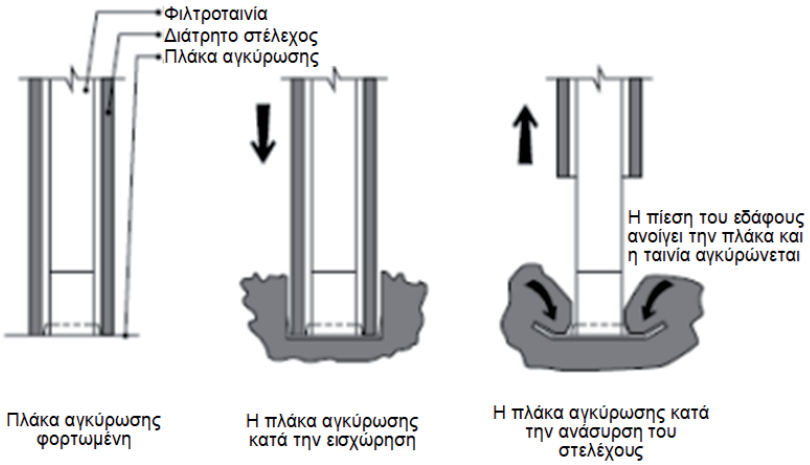
Η έμπηξη των γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων στον θαλάσσιο πυθμένα μπορεί να γίνεται είτε από την ξηρά είτε από πλωτή εξέδρα, αγκυρωμένη με συρματόσχοινα ή αυτοανυψούμενη (jack-up), είτε από εξειδικευμένο σκάφος, με χρήση ειδικού διατρητικού μηχανήματος με δονητική κεφαλή και κατακόρυφο οδηγό. Κατά την έμπηξη τα στραγγιστήρια περιβάλλονται από χαλύβδινο προστατευτικό στέλεχος κοίλης διατομής (ορθογωνικής, κυκλικής ή ρομβοειδούς), το οποίο κινείται κατακόρυφα κατά μήκος άκαμπτου οδηγού και ανασύρεται μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης (βλ. Σχήματα 3 και 4)

Η έμπηξη πρέπει να γίνεται με δονητική κεφαλή που επιβάλλει κατακόρυφο φορτίο τουλάχιστον 200 kN. Το χαλύβδινο περίβλημα πρέπει να διαθέτει θλιπτική αντοχή τουλάχιστον ίση με το μέγιστο επιβαλλόμενο κατακόρυφο φορτίο του δονητή.

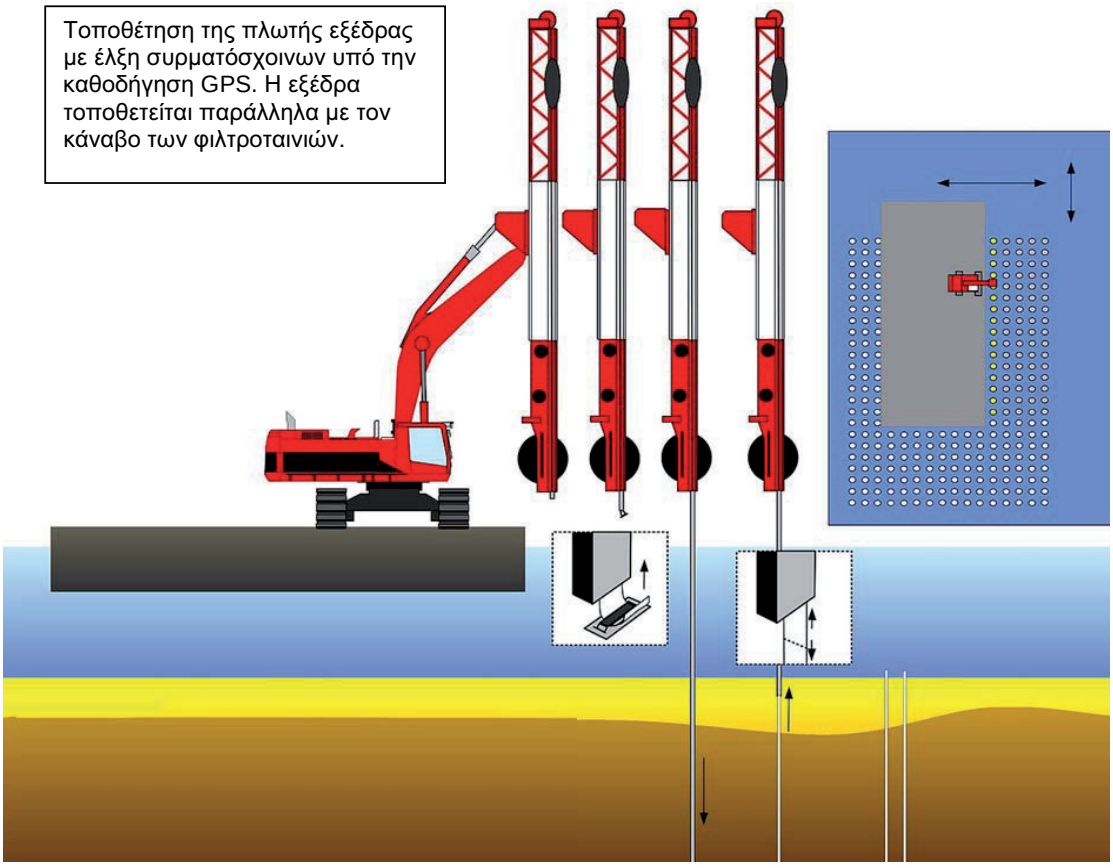
Η κατακορυφότητα της έμπηξης εξασφαλίζεται με ολίσθηση του δονητή και του χαλύβδινου περιβλήματος κατά μήκος του οδηγού.

Η κατακορυφότητα του οδηγού του πρέπει να ελέγχεται με τοπογραφική μέθοδο κατά δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις πριν την έναρξη των εργασιών και περιοδικά κατά τη διάρκεια των εργασιών, καθώς και μετά τη μετακίνηση του μηχανήματος από θέση σε θέση.

Τα σύγχρονα μηχανήματα είναι εξοπλισμένα με ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου και αυτόματης διόρθωσης της κατακορυφότητας με υδραυλική επενέργεια.



Σχήμα 3 - Διαδικασία αγκύρωσης φιλτροταινίας



Υπόμνημα

1. Τοποθέτηση της πλωτής εξέδρας ή/και της βάσης του μηχανήματος με GPS
2. Τοποθέτηση της πλάκας αγκύρωσης στη βάση του στελέχους διάτρησης
3. Εισχώρηση του στελέχους (μανδρέλι) στο προβλεπόμενο βάθος
4. Ανάσυρση του στελέχους. Η φιλτροταινία παραμένει στερεωμένη με την πλάκα αγκύρωσης
5. Αυτόματη κοπή φιλτροταινίας όταν το στέλεχος βγει πάνω από την επιφάνεια του εδάφους
6. Επανάληψη διαδικασίας σε γειτονική θέση

Σχήμα 4 - Διαδικασία τοποθέτησης φιλτροταινίας

5.2 Προετοιμασία έμπηξης

Τα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια υπό μορφή φιλτροταινιών πρέπει να παραδίδονται επί τόπου του έργου σε στροφεία. Τα στροφεία αυτά τοποθετούνται σε ειδική υποδοχή του μηχανήματος έμπηξης, συγκρατούνται πλευρικά και σε ολόκληρο το ύψος τους από υδραυλικά ελεγχόμενο σύστημα και έχουν τη δυνατότητα ελεύθερης περιστροφής κατά την έμπηξη, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη τροφοδοσία της φιλτροταινίας στο άνω άκρο του ειδικού κοίλου χαλύβδινου στελέχους.

Στα σημεία καμπής της η φιλτροταινία πρέπει να διέρχεται από ράουλα για τη μείωση των τριβών και την ελεύθερη κίνησή της.

5.3 Πλάκα αγκύρωσης

Το κάτω άκρο της φιλτροταινίας αγκυρώνεται πριν από την έμπηξη σε ειδική χαλύβδινη πλάκα αγκύρωσης, η οποία παραμένει εντός του εδάφους μετά την ανάσυρση του κοίλου χαλύβδινου στελέχους.

Η διαμόρφωση του κάτω άκρου του προστατευτικού κοίλου στελέχους πρέπει να εξασφαλίζει τη μη αποκόλληση της φιλτροταινίας από την πλάκα αγκύρωσης, λόγω των εφελκυστικών δυνάμεων που αναπτύσσονται από τριβές στο σύστημα κατά την έμπηξη.

Το πάχος, οι διαστάσεις και η διαμόρφωση της πλάκας αγκύρωσης πρέπει να εξασφαλίζουν το απαραμόρφωτό της κατά την έμπηξη λόγω π.χ. συνάντησης σκληρών εδαφικών στρώσεων και την μη σφήνωσή της στο κάτω άκρο του χαλύβδινου περιβλήματος κατά την έναρξη της ανάσυρσης.

5.4 Κοπή φιλτροταινίας

Μετά το πέρας της έμπηξης κάθε στραγγιστηρίου και την ανάσυρση του κοίλου στελέχους, η φιλτροταινία πρέπει να αποκόπτεται, με μηχανικό κόπτη ή δύτη, σε ύψος περίπου 20 cm πάνω από την στάθμη του πυθμένα.

Εναλλακτικά, η φιλτροταινία μπορεί να κόβεται πριν από την έμπηξη. Στην περίπτωση αυτή, απαιτείται σύστημα συγκράτησης της φιλτροταινίας εντός του κοίλου στελέχους μέσω τροχαλίας και σχοινιού το οποίο πρέπει να διατηρείται τεντωμένο κατά τη διάρκεια της έμπηξης.

5.5 Συστήματα πολλαπλής έμπηξης

Είναι δυνατή η χρήση συστημάτων πολλαπλής έμπηξης γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων, με την χρήση κατάλληλου πλαισίου στήριξης πολλαπλών στελεχών και δονητικής κεφαλής της απαιτούμενης αυξημένης ισχύος. Στην περίπτωση αυτή ισχύουν όλα τα προαναφερθέντα για την έμπηξη μεμονωμένων γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων στον θαλάσσιο πυθμένα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας τοποθέτησης κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων ως περαιωμένης απαιτούνται οι εξής έλεγχοι:

- έλεγχος ότι οι φιλτροταινίες έχουν τοποθετηθεί στον προβλεπόμενο στη Μελέτη κάναβο
- έλεγχος ότι έχουν αφεθεί μήκη φιλτροταινίας τουλάχιστον 20 cm πάνω από την επιφάνεια του πυθμένα προκειμένου να εγκιβωτισθούν στη στρώση στράγγισης/προστασίας που πρόκειται να διαστρωθεί στη συνέχεια.
- έλεγχος του φακέλου τεκμηρίωσης του βάθους έμπηξης των φιλτροταινιών σύμφωνα με τη μεθοδολογία εκτέλεσης και ελέγχου των εργασιών που υπέβαλλε ο Ανάδοχος και ενέκρινε η Αρμόδια Αρχή
- -έλεγχος των δελτίων αποστολής των φιλτροταινιών που προσκομίσθηκαν στο εργοτάξιο (ποιοτικός και ποσοτικός)

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια επιμετρώνται ανά μέτρο μήκους εμπηγμένης φιλτροταινίας κάτω από τη στάθμη του θαλάσσιου πυθμένα, ανεξάρτητα της διατομής και των χαρακτηριστικών τους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, ειδικού εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή των Λιμενικών Έργων έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 και ειδικότερα τα εξής:

1. Πρόβλεψη για άμεση μετακίνηση του πλωτού εξοπλισμού, σύμφωνα με τις υποδείξεις και οδηγίες των Λιμενικών Αρχών, ώστε να μην παρακωλύεται η κίνηση των σκαφών, η λειτουργία των υφισταμένων διαύλων ναυσιπλοΐας και η είσοδος\έξοδος των πλοίων στο λιμάνι κατά το διάστημα εκτέλεσης των εργασιών.
2. Χάραξη και σήμανση των αξόνων τοποθέτησης των φιλτροταινιών και του περιγράμματος του χώρου εκτέλεσης των εργασιών.
3. Εξασφάλιση της προσωρινής φωτοσήμανσης των έργων που εκτελούνται και μέριμνα ώστε αυτή να μετακινείται με την πρόοδο των έργων, σύμφωνα με τις οδηγίες και εντολές των Λιμενικών Αρχών.
4. Εξακρίβωση τυχόν ύπαρξης υποβρυχίων καλωδίων και αγωγών στην περιοχή τού Έργου. Εκτέλεση των εργασιών που απαιτούνται για την προστασία και την απρόσκοπτη λειτουργία τους, έγκαιρη ενημέρωση της Αρμόδιας Αρχής εάν υπάρχει ανάγκη προσωρινής ή οριστικής μετατόπισης των γραμμών αυτών.
5. Συντήρηση και έλεγχος του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού - Πιστοποιητικά ασφάλειας των πλωτών ναυπηγημάτων - Λήψη μέτρων αντιπυρικής προστασίας από τη λειτουργία των μηχανημάτων - Τήρηση χωρίς παρέκκλιση των διατάξεων του Διεθνούς Κανονισμού προς αποφυγή Συγκρούσεων στη Θάλασσα (Δ.Κ.Α.Θ) - Συμμόρφωση στις εντολές των Λιμενικών Αρχών.
6. Εξέταση της περιοχής των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών πυρομαχικών - Άμεση ενημέρωση των Αρχών σε περίπτωση εύρεσης των ανωτέρω.
7. Προφύλαξη και προστασία της χερσαίας ή/και υποθαλάσσιας βλάστησης γύρω από τους χώρους των έργων.
8. Τήρηση της απαγόρευσης διάθεσης των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος, στη θάλασσα και στα λοιπά επιφανειακά ή υπόγεια νερά (Υ.Α. 71560\3035|85- ΦΕΚ 665Β\84).
9. Χορήγηση στο εργατοτεχνικό προσωπικό των απαιτουμένων κατά περίπτωση ατομικών και ομαδικών εφοδίων προστασίας.
10. Εφοδιασμός του εργοταξίου με τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης του περιβάλλοντος (π.χ. διαρροή πετρελαιοειδών).

Βιβλιογραφία

[1] ISO 18325, *Geosynthetics – Test Method for the determination of water discharge capacity for prefabricated vertical drains*

[2] Π.Δ. 82/2004 -*Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων*

[3] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[4] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[5] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄67)*

[6] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-09-17 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

΄Υφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου

Underwater fills with granular borrow-pit or quarry materials

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00 εγκρίθηκε την 2021-09-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά των υφάλων επιχώσεων.....

4.2 Έλεγχοι παραλαβής.....

5 Μέθοδος κατασκευής.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Ύφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής υφάλων επιχώσεων για τη διαμόρφωση των χερσαίων χώρων όπισθεν των κρηπιδωμάτων και των προβλητών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test --- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	*Natural stone test methods - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά των υφάλων επιχώσεων

Τα προς ενσωμάτωση υλικά κατασκευής των ύφαλων επιχώσεων πρέπει να είναι υγιή, μη εύθριπτα, ανθεκτικά σε καιρικές και θερμικές μεταβολές και να μην περιέχουν λίθους των οποίων η μέγιστη διάσταση

υπερβαίνει τα 15 - 25 cm (ανάλογα με το είδος της επίχωσης), ενώ το ποσοστό των διερχομένων από το κόσκινο των 0,063 mm (παραπλήσιο του κόσκινου Νο 200) απαιτείται να είναι κατώτερο του 10%.

Επισημαίνεται ότι τα λεπτόκοκκα σε υψηλό ποσοστό ευνοούν τις μακροχρόνιες καθιζήσεις, τις οριζόντιες μετακινήσεις και τη διαφυγή υλικού με αρνητικές επιπτώσεις στο έργο και στο περιβάλλον

Οι απαιτήσεις για την κοκκομετρική διαβάθμιση των υλικών πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη, ανάλογα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της προς κατασκευή ύφαλης επίχωσης και την σεισμικότητα της περιοχής του Έργου (αντιμετώπιση ενδεχομένου κινδύνου ρευστοποίησης).

Τα υλικά αυτά μπορεί να προέρχονται από προϊόντα εκσκαφών, από δανειοθάλαμο ή υπολείμματα λατομικών εκμεταλλεύσεων (άγονα, υπερμεγέθη, υπολείμματα διάφορα). Γενικώς πρέπει να είναι κοκκώδη υλικά και η ενσωμάτωσή τους υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η καταλληλότητά τους πρέπει να ελέγχεται με την εκτέλεση των ακολούθων εργαστηριακών δοκιμών:

1) Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινόμενης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1936).

2) Προσδιορισμός της αντίστασης σε θρυμματισμό (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2).

3) Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και της απορρόφησης νερού (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6).

4) Σταθερότητα σε θερμικές και καιρικές μεταβολές (Δοκιμή θειικού μαγνησίου κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2).

Οι απαιτήσεις αυτές ισχύουν για τα υλικά οποιασδήποτε προέλευσης.

Ως ακατάλληλα υλικά θεωρούνται:

1) Οργανικά υλικά (υλικά με οργανικές προσμίξεις) και γαιώδη υλικά ≥ 10% κατά βάρος

2) Θιξοτροπικά υλικά (π.χ. ρέουσα άργιλος)

3) Υδατοδιαλυτά υλικά (υλικά με υψηλή περιεκτικότητα σε θειικά και χλωρικά)

4) Στερεά απόβλητα βιομηχανικής προέλευσης (θεωρούνται κατ’ αρχήν ως ρυπογόνοι παράγοντες)

5) Υλικά προερχόμενα από θραύση πετρωμάτων που είναι ευπαθή στις καιρικές συνθήκες, σαθρά ή εύθρυπτα (π.χ. σερπεντίνες, φυλίτες, ανυδρίτες, γύψος κλπ)

Απαγορεύεται η ενσωμάτωση υλικών των ως άνω κατηγοριών στις ύφαλες επιχώσεις.

4.2 Έλεγχοι παραλαβής

Πρέπει να διενεργούνται έλεγχοι καταλληλότητας των υλικών ανά το πολύ 3.000 m^3 και τουλάχιστον ένας έλεγχος ανά θέση κατασκευής.

5 Μέθοδος κατασκευής

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης υλικών υφάλων επιχώσεων σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου πρέπει να γίνεται υποχρεωτικα βυθομετρική αποτύπωση την οποία πρέπει να ελέγχει και να θεωρεί η Αρμόδια Αρχή.

Οι ύφαλες επιχώσεις πρέπει να διαμορφώνονται κατά οριζόντιες στρώσεις, ομοιόμορφου πάχους σε όλη την επιφάνεια που προβλέπεται να επιχωθεί και με τις τελικές στάθμες που καθορίζονται από τη Μελέτη ή ορίζονται με σχετική έγγραφη εντολή της Αρμόδιας Αρχής.

Τα υλικά κάθε στρώσης πρέπει να έχουν κοινά χαρακτηριστικά, και σε περίπτωση που αυτά διαφέρουν, υποχρεωτικά να αναμιγνύονται με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό. Το πάχος κάθε στρώσης, αν δεν ορίζεται διαφορετικά στα σχέδια της μελέτης, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 2,00 m.

Οι ύφαλες επιχώσεις γίνονται είτε από τη θάλασσα με φορτηγίδες (συνήθως ημιέμφορτες, για την επίτευξη διάστρωσης σε στρώσεις πάχους 2,00 m), είτε από την ξηρά με συνεχή προώθηση του μετώπου του επιχώματος προς τα βαθιά. Στα ύφαλα επιχώματα δεν εκτελούνται εργασίες συμπύκνωσης.

Όταν ο πυθμένας της ζώνης κατασκευής του επιχώματος έχει ιλυώδη σύσταση, υπάρχει το ενδεχόμενο ολίσθησης του επιφανειακού στρώματος υλικού του πυθμένα από το βάρος της επίχωσης και δημιουργίας τοπικής συσσώρευσης ιλύος, είτε ολίσθησης του ίδιου επιχώματος, είτε τέλος εισχώρησης του υλικού του επιχώματος στην ιλύ. Για τον λόγο αυτό απαιτείται αφαίρεση της ιλύος (ιδιαίτερα σε σημεία συσσώρευσης) και συμπλήρωση της ποσότητας που αφαιρείται ή της ποσότητας του επιχώματος που ολισθαίνει ή εισχωρεί στην ιλύ με νέο κατάλληλο κοκκώδες υλικό επίχωσης.

Όταν εντοπίζονται βραχώδεις σχηματισμοί σε μικρό βάθος από την προβλεπόμενη στάθμη έδρασης του επιχώματος, μπορεί μετά από εντολή της Αρμόδιας Αρχής να αφαιρούνται τα υπερκείμενα του βράχου υλικά και η έδραση του επιχώματος να γίνει στο σκληρό υπόστρωμα.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής του ύφαλου επιχώματοςπρέπει να γίνεται νέα βυθομετρική αποτύπωση της επιφάνειας της τελικής κατασκευής.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή εργασίας ως περαιωμένης πρέπει να ελέγχεται η συμμόρφωση των σταθμών, των κλίσεων και της οριζοντιογραφικής διάταξης του ύφαλου επιχώματος με τα οριζόμενα στη Μελέτη ή τις έγγραφες εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, του όγκου του υλικού μετρουμένου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα βυθόμετρα του πυθμένα πριν από την έναρξη των εργασιών (αρχικά βυθόμετρα).

Οποιαδήποτε πρόσθετη ποσότητα του υλικού προκύψει λόγω διείσδυσής του στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και οποιαδήποτε απώλεια υλικού λόγω διασποράς του για οποιοδήποτε λόγο είναι ανοιγμένη στην τιμή της εργασίας.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η προμήθεια των απαιτούμενων υλικών επίχωσης και η διακίνησή τους στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.
- Οι απώλειες υλικών λόγω διείσδυσης στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα καθώς και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των τυχόν πλεοναζόντων από τα υλικά που έχουν προσκομισθεί και η μεταφορά τους προς αξιοποίηση ή οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας - υγείας κατά την κατασκευή Λιμενικών Έργων έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα πιστοποιητικά ασφαλείας και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους.

- Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να διερευνάται η τυχόν ύπαρξη υποβρύχιων καλωδίων και αγωγών και να εξασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία τους (εφόσον δεν προβλέπεται η κατάργηση ή αποξήλωση αυτών).

- Πρέπει επίσης να διερευνάται η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανισμών.

- Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα

- Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιειδών).

- Η κατασκευή των ύφαλων επιχώσεων των κρηπιδωμάτων πρέπει κατά κανόνα να ακολουθεί την κατασκευή των κρηπιδότοιχων, ούτως ώστε τα υλικά επιχώσεων να εγκιβωτίζονται και να αποφεύγεται ο διασκορπισμός τους στη θαλάσσια περιοχή του έργου.

- Η απόρριψη (εκφόρτωση) των υλικών από τα πλωτά μέσα μεταφοράς (φορτηγίδες) πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διασκορπισμός των λεπτόκοκκων κλασμάτων (προκαλεί αύξηση της θολερότητας του νερού).

- Απαγορεύεται η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτέλαιων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή την θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 16907-1, Earthworks - Part 1: Principles and general rules -- *Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 1: Αρχές και γενικοί κανόνες*

[2] CIRIA 2007 - *Manual on the Use of Rock in Coastal and Shoreline Engineering*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-22 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας

Rockfill prism and levelling layer for the foundation of marine gravity structures

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00 εγκρίθηκε την 2021-10-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Απαιτήσεις για τις λιθορριπές.....

4.2 Απαιτήσεις για τα αμμοχάλικα.....

4.3 Κατασκευαστικές ανοχές.....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Γενικά.....

5.2 Κατασκευή πρισμάτων έδρασης.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Πρίσματα λιθορροπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή πρισμάτων λιθορριπής και της επ' αυτών εξισωτικής στρώσης αμμοχαλίκων για την έδραση κρηπιδότοιχων, μώλων ή κυματοθραυστών, είτε κατευθείαν στον πυθμένα, είτε εντός αύλακα που διανοίγεται για την αποκάλυψη κατάλληλου για τη θεμελίωση στρώματος του εδάφους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval) -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval).*
ΕΛΟΤ EN 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ EN 1926	*Natural stone test methods - Determination of compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη*
ΕΛΟΤ EN 13383-1	*Armourstone - Part 1: Specification -- Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ EN 13383-2	*Armourstone -Part 2: Test methods -- Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Πρίσματα έδρασης έργων βαρύτητας

Κατασκευές από λιθορριπές ή αμμοχάλικα για τη βελτίωση της κατανομής των τάσεων έδρασης στοιχείων λιμενικών κατασκευών βαρύτητας στις υποκείμενες εδαφικές στρώσεις και την αποφυγή υποχωρήσεων των κατασκευών αυτών στο θαλάσσιο υπέδαφος.

3.2 Εξισωτική στρώση πρισμάτων βαρύτητας

Στρώση από αμμοχαλικώδη υλικά μέγιστου μεγέθους κόκκου 4-7 cm στη στέψη των πρισμάτων έδρασης, συνήθως ελάχιστου πάχους 20 cm, για την εξασφάλιση ομαλής και επίπεδης επιφάνειας επαφής των στοιχείων των λιμενικών έργων βαρύτητας.

Η λεπτότερη διαβάθμιση της στρώσης αυτής (έναντι των υποκειμένων στρώσεων των πρισμάτων) καθιστά ευχερέστερη και ακριβέστερη την εξομάλυνσή της επιφανείας της.

3.3 Διάμετρος D_{50}

Αποτελεί την τυπική διάμετρο λίθου κάτω από την οποία κατατάσσεται η μισή ποσότητα (κατά βάρος) του υλικού της στρώσης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τις λιθορριπές

Τα υλικά των λιθορριπών έδρασης των λιμενικών έργων βαρύτητας συνήθως προέρχονται από λατομείο ή δανειοθάλαμο αδρανών υλικών. Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον όμως προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Οι φυσικοί λίθοι πρέπει να προέρχονται από υγιή πετρώματα (συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών) και να εμφανίζονται γωνιώδεις κατά τη θραύση τους.

Η Αρμόδια Αρχή εγκρίνει την καταλληλότητα της πηγής λήψης του υλικού με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών που υποβάλλει ο Ανάδοχος

Οι λίθοι που προέρχονται από λατομεία ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Όταν οι λίθοι προέρχονται από δανειοθαλάμους ή εργοταξιακό λατομείο, αποκλειστικά για χρήση στο έργο, δεν απαιτείται να φέρουν σήμανση CE, πρέπει όμως να ικανοποιούν τις απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών φυσικών λίθων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Απαίτηση
πυκνότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	$\geq$ 2,30 t/m^3
υδατοαπορροφητικότητα %	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≤ 1%
απώλεια βάρους κατά τη δοκιμή υγείας (ανθεκτικότητα σε κρυστάλλωση αλάτων) με χρήση θειϊκού μαγνησίου	ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	≤25% (MS_{25})
αντοχή σε θλίψη	ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	$\geq$ 60 MPa (CS_{60})
αντοχή σε φθορά -συντελεστής microDeval	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	≤ 30% ($M_{DE}30$)

Για τη διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου συνιστάται να γίνονται τρεις σειρές εργαστηριακών δοκιμών και να λαμβάνεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια πρέπει απαραίτητα να γίνεται ένας έλεγχος ανά 5.000 m^3 υλικών λιθορριπής.

Κατ’ ελάχιστον το 50% των λίθων απαιτείται να έχουν ατομικό βάρος μεγαλύτερο από το μέσο βάρος και πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου μεγέθους.

Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης επιβάλλεται να γίνονται για κάθε τύπο λιθορριπών σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλυτέρου λίθου του υπόψη τύπου.

Εάν το συνολικό ύψος λιθορριπών του πρίσματος έδρασης δεν υπερβαίνει τα 1,5 έως 2 m, οι λίθοι της λιθορριπής έδρασης πρέπει να είναι ατομικού βάρους (μάζας) 1 έως 50 kg (LMB $_{1/50}$ κατά ΕΛΟΤ EN 13383-1) με ποσοστό θραυσμάτων μάζας ≤1,0 kg έως 10%.

Για πρίσμα λιθορριπών ύψους μεγαλύτερου των 2,0 m, επιτρέπεται η χρήση λίθων ατομικού βάρους (μάζας) 1 έως 100 kg (LMB $_{1/100}$ κατά ΕΛΟΤ EN 13383-1) με ποσοστό θραυσμάτων μάζας ≤1,0 kg έως 10%.

Έλεγχοι κοκκομετρικής διαβάθμισης πρέπει να γίνονται ανά 500 m^3 υλικού πρισμάτων έδρασης.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο λιθορριπών είναι απαραίτητο να κρατείται επί τόπου, ως υπόδειγμα κατά την κατασκευή.

4.2 Απαιτήσεις για τα αμμοχάλικα

Η εξισωτική στρώση στη στέψη του πρίσματος της λιθορριπής, για την επ' αυτής έδραση τεχνητών ογκολίθων και λοιπών προκατασκευασμένων στοιχείων από σκυρόδεμα, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την Μελέτη, έχει μέσο πάχος περί τα 20 cm και χαρακτηριστικά Dmin = 40 mm, Dmax = 70 mm με ανοχή στις διαμέτρους του υλικού αυτού ±10%.

Τα αμμοχάλικα μπορεί να είναι προέλευσης χειμάρρων ή ορυχείων, αποκλειστικά για χρήση στο έργο.

Προκειμένου να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να διεξαχθούν εργαστηριακοί έλεγχοι υγείας πετρώματος, κοκκομετρικής διαβάθμισης και περιεκτικότητας σε γαιώδη υλικά και φυτικές γαίες.

Επισημαίνεται ότι δεν είναι αποδεκτή η περιεκτικότητα γαιωδών και φυτικών προσμίξεων πέραν του 5%.

Έλεγχοι κοκκομετρικής διαβάθμισης πρέπει να γίνονται ανά 250 m^3 υλικού εξισωτικών στρώσεων έδρασης τεχνητών ογκολίθων.

4.3 Κατασκευαστικές ανοχές

Οι επιτρεπόμενες ανοχές των υφάλων στρώσεων καθορίζονται ως εξής:

- Χαράξεις: +0,50 m / -0,20 m εκατέρωθεν της χάραξης
- Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών): -10% έως +15 % του πάχους στρώσης
- Στάθμες στρώσεων: ± 0,30 m

Οι ανοχές της τελικής στάθμης των στρώσεων συναρτώνται επίσης με την κοκκομετρική διαβάθμιση των χρησιμοποιουμένων υλικών. Ενδεικτικά παρατίθεται ο ακόλουθος Πίνακας 2.

Πίνακας 2 - Ανοχές τελικής στάθμης στρώσεων (*)

Στάθμη αναφοράς η κατωτάτη ρηχία	Ανοχές τελικών σταθμών στρώσεων
Εξαλα	± 0,20 D_{50}
Υφαλα	+ 0,5 D_{50} / - 0,3 D_{50}

(*) Πηγή [1]: CIRIA, Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering, 2007.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής επιβάλλεται να απομακρύνονται από το έργο και να αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

Υλικά, τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια που καθορίζονται στη Μελέτη και εφόσον κατά την κρίση του εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής έχουν δυσμενή επίδραση στην ευστάθεια ή τη λειτουργία του Έργου, πρέπει να απομακρύνονται.

5.2 Κατασκευή πρισμάτων έδρασης

Οι εργασίες κατασκευής πρισμάτων έδρασης από λιθορριπές και αμμοχάλικα συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, στην φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών, όπως ορίζεται στη Μελέτη.

Οι λιθορριπές και τα αμμοχάλικα πρέπει να διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις σε όλη την προβλεπόμενη επιφάνεια. Το πάχος κάθε στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το ένα μέτρο. Η κλίση του πρανούς του πρίσματος έδρασης πρέπει να είναι ίση ή ηπιότερη από την προβλεπόμενη στα σχέδια.

Η διάστρωση και μόρφωση των οριζόντιων επιφανειών και των πρανών γίνεται με τη βοήθεια δύτη.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν οριζόντιας επιφάνειας.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή τελειωμένης εργασίας πρέπει να ελέγχονται:

- οι προδιαγραφόμενες ανοχές των πρανών και των τελικών επιφανειών των πρισμάτων έδρασης
- οι τελικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας επίπεδης και οριζόντιας κατά το μάλλον ή ήττον επιφανείας
- ο φάκελος των εργαστηριακών δοκιμών των υλικών που ενσωματώθηκαν

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, του όγκου του υλικού μετρουμένου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα βυθόμετρα του πυθμένα πριν από την έναρξη των εργασιών (αρχικά βυθόμετρα).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η προμήθεια των απαιτουμένων υλικών επίχωσης και η διακίνησή τους στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.
- Οι απώλειες υλικών λόγω διείσδυσης στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα καθώς και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των τυχόν πλεοναζόντων από τα υλικά που έχουν προσκομισθεί και η μεταφορά τους προς αξιοποίηση ή οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή των Λιμενικών Έργων έχει εφαρμογή η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα πιστοποιητικά ασφαλείας και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους.

- Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να διερευνάται η τυχόν ύπαρξη υποβρύχιων καλωδίων και αγωγών και να εξασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία τους (εφόσον δεν προβλέπεται η κατάργηση ή αποξήλωση αυτών).

- Πρέπει επίσης να διερευνάται η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανισμών.

- Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

- Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

- Η κατασκευή των ύφαλων επιχώσεων των κρηπιδωμάτων πρέπει κατά κανόνα να ακολουθεί την κατασκευή των κρηπιδότοιχων, ούτως ώστε τα υλικά επιχώσεων να εγκιβωτίζονται και να αποφεύγεται ο διασκορπισμός τους στη θαλάσσια περιοχή του έργου.

- Η απόρριψη (εκφόρτωση) των υλικών από τα πλωτά μέσα μεταφοράς (φορτηγίδες) πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διασκορπισμός των λεπτόκοκκων κλασμάτων (προκαλεί αύξηση της θολερότητας του νερού).

- Απαγορεύεται η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] CIRIA 2007, *Manual on the Use of Rock in Coastal and Shoreline Engineering*

[2] *BAW Code of Practice Use of Standard Construction Methods for Bank and Bottom Protection on Inland Waterways (MAR).*

[3] Ν.1568/85 -*"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[4] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[5] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄67)*

[6] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄11)*

[7] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄212)*

[8] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16.)*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-19 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος λιμενικών έργων

Backfill of port structures with rock materials

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Απαιτήσεις για τις λιθορριπές.....

4.2 Απαιτήσεις για την κίσσηρη.....

4.3 Κατασκευαστικές ανοχές.....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος λιμενικών έργων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής ανακουφιστικού πρίσματος κρηπιδοτοίχων και συναφών λιμενικών κατασκευών προς την πλευρά της ξηράς με συνήθεις λιθορριπές και κίσσηρη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval) -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-3	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 3: Determination of loose bulk density and voids -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 3: Προσδιορισμός φαινομένου βάρους και κενών μη συμπυκνωμένου υλικού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	*Natural stone test methods - Determination of compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13055-*2:2004*	*Lightweight aggregates - Part 2: Lightweight aggregates for bituminous mixtures and surface treatments and for unbound and bound applications -- Ελαφρά αδρανή - Μέρος 2: Ελαφρά αδρανή ασφαλτομιγμάτων, επιφανειακών επιστρώσεων και εφαρμογών με σταθεροποιημένα ή μη σταθεροποιημένα υλικά* Σημείωση : Εναρμονισμένο Πρότυπο

ΕΛΟΤ EN 13383-1:2002	*Armourstone - Part 1: Specification -- Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ EN 13383-2	*Armourstone - Part 2: Test methods -- Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ανακουφιστικό πρίσμα
Κατασκευή πλήρωσης του διακένου μεταξύ της εσωτερικής (προς την ξηρά) επιφανείας του κρηπιδότοιχου και των παρειών του ορύγματος με λιθορριπές ή κίσσηρη, προκειμένου να επιτευχθεί γωνία εσωτερικής τριβής μεγαλύτερη εκείνης των γαιωδών επιχώσεων και να μειωθούν οι ασκούμενες ενεργές ωθήσεις γαιών.

3.2 Διάμετρος λίθων D_{50}
Αποτελεί τη διάμεσο διάσταση κόσκινου κάτω από την οποία κατατάσσεται η μισή ποσότητα του υλικού της στρώσης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τις λιθορριπές

Τα υλικά της λιθορριπής του ανακουφιστικού πρίσματος συνήθως προέρχονται από λατομείο ή κατάλληλο δανειοθάλαμο αδρανών υλικών. Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον όμως προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Η προέλευση των υλικών λιθορριπής υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Οι φυσικοί λίθοι πρέπει να προέρχονται από υγιή πετρώματα (συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών) και να εμφανίζονται γωνιώδεις κατά τη θραύση τους.

Γενικώς οι λίθοι πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διάκλασης, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στη ρηγμάτωση ή θραύση κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλάσσιο νερό.

Οι λίθοι που προέρχονται από νόμιμα λειτουργούντα λατομεία ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Όταν οι λίθοι προέρχονται από δανειοθαλάμους ή εργοταξιακό λατομείο αποκλειστικά για χρήση στο έργο, δεν απαιτείται να φέρουν σήμανση CE, πρέπει όμως να ικανοποιούν τις απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1:2002, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών φυσικών λίθων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Απαίτηση
πυκνότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	$\geq$ 2,30 t/m^3
υδατοαπορροφητικότητα %	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≤ 1%
απώλεια βάρους κατά τη δοκιμή υγείας (ανθεκτικότητα σε κρυστάλλωση αλάτων) με χρήση θειικού μαγνησίου	ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	≤25% (MS_{25})
αντοχή σε θλίψη	ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	$\geq$ 60 MPa (CS_{60})
αντοχή σε φθορά -συντελεστής microDeval	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	≤ 30% ($M_{DE}30$)

Για τη διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου πρέπει να γίνονται τρεις σειρές εργαστηριακών δοκιμών και να λαμβάνεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια πρέπει απαραίτητα να γίνεται ένας έλεγχος ανά 3.000 m^3 υλικών λιθορριπής.

Κατ’ ελάχιστον το 50% των λίθων απαιτείται να έχουν ατομικό βάρος μεγαλύτερο από το μέσο βάρος (D_{50}) και πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου μεγέθους.

Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης επιβάλλεται να γίνονται για κάθε τύπο λιθορριπών σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλυτέρου λίθου του υπόψη τύπου.

Η λιθορριπή ανακουφιστικού πρίσματος πρέπει να αποτελείται από λίθους ατομικού βάρους 10 - 60 kg (λίθοι κατηγορίας A, ελαφράς διαβάθμισης $LMA_{10/60}$ κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, όπου 10/60 = NNL/NUL = ονομαστικό κατώτερο όριο διαβάθμισης/ονομαστικό ανώτερο μέγεθος διαβάθμισης).

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο λιθορριπών είναι απαραίτητο να κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα για την κατασκευή.

4.2 Απαιτήσεις για την κίσσηρη

Η χρήση κίσσηρης στο ανακουφιστικό πρίσμα των κρηπιδοτοίχων καθορίζεται από τη Μελέτη και όταν προβλέπεται αποτελεί ουσιώδη απαίτηση η εφαρμογή της και απαγορεύεται να υποκαθίσταται από κοινά αδρανή της παραγράφου 4.1 της παρούσας.

Η κίσσηρη (pumice) υπάγεται στην κατηγορία των ελαφρών αδρανών (LWA) και ικανοποιεί τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13055-2, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και

(β) να συνοδεύεται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι της ποιότητας των ελαφρών αδρανών υλικών και της κίσσηρης, η οποία είναι φυσικό υλικό που υφίσταται μόνον μηχανική κατεργασία, καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13055-2:2004 και οι σχετικές απαιτήσεις εξειδικεύονται στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής ως εξής:

Πίνακας 2 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών της κίσσηρης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13055-2:2004

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Απαίτηση
φαινόμενο ειδικό βάρος	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-3	≤ 0,95 t/m^3
περιεκτικότητα σε λεπτόκοκκα κλάσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	να μην περιέχει κόκκους μεγέθους < 8 mm
κοκκομετρική διαβάθμιση	ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	8 - 16 mm
υδατοαπορροφητικότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	≤ 10%

Επισημαίνεται ότι η κίσσηρη πρέπει να είναι απαλλαγμένη από μέλανα λίθο (οψιδιανό).

4.3 Κατασκευαστικές ανοχές

Οι επιτρεπόμενες ανοχές είναι οι ακόλουθες:

- Χαράξεις

  Ύφαλα: 0,50 m εκατέρωθεν της χάραξης

  Έξαλα: 0,15 m εκατέρωθεν της χάραξης.

- Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών)

  Ύφαλα: -10% έως +15 % του πάχους στρώσης

  Έξαλα: - 5% έως +10 % του πάχους στρώσης

- Στάθμες στρώσεων

  Ύφαλα : ± 0,20 m

  Έξαλα : ± 0,15 m

Τα ανακουφιστικά πρίσματα που εμφανίζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις, πέραν των παραπάνω ανοχών, πρέπει απαραίτητα να συμπληρώνονται με τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών, ώστε να προκύπτει η προβλεπόμενη από τη Μελέτη διατομή.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής επιβάλλεται να απομακρύνονται από το έργο και να αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέρα από τα όρια που καθορίζονται στη Μελέτη και εφόσον κατά την κρίση του εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής έχουν δυσμενή επίδραση στην ευστάθεια ή τη λειτουργία του Έργου, πρέπει να απομακρύνονται.

Οι εργασίες κατασκευής ανακουφιστικών πρισμάτων από λιθορριπές ή από κίσσηρη συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, στη φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών, όπως ορίζεται στη Μελέτη.

Οι λιθορριπές πρέπει να διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις σε όλη την επιφάνεια και στις στάθμες που καθορίζονται στη Μελέτη. Το πάχος κάθε στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το ένα μέτρο. Η κλίση του πρανούς του ανακουφιστικού πρίσματος πρέπει να είναι ίση ή ηπιότερη από την προβλεπόμενη στα σχέδια.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει να έχουν κατά το δυνατόν επίπεδη όψη.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή τελειωμένης εργασίας:

α) Ελέγχονται οι προδιαγραφόμενες ανοχές των πρανών και των υπολοίπων επιφανειών των ανακουφιστικών πρισμάτων του έργου.

β) Ελέγχονται οι τελικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας επίπεδης κατά το μάλλον ή ήττον επιφανείας.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, συνήθους λιθορριπής ανακουφιστικού πρίσματος και κυβικά μέτρα στρώσεων κίσσηρης, του όγκου μετρουμένου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η προμήθεια των απαιτούμενων υλικών επίχωσης και η διακίνησή τους στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.
- Οι απώλειες υλικών λόγω διείσδυσης στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα καθώς και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των τυχόν πλεοναζόντων από τα υλικά που έχουν προσκομισθεί και η μεταφορά τους προς αξιοποίηση ή οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας - υγείας κατά την κατασκευή Λιμενικών Έργων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα πιστοποιητικά ασφαλείας και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους.

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να διερευνάται η τυχόν ύπαρξη υποβρύχιων καλωδίων και αγωγών και να εξασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία τους (εφόσον δεν προβλέπεται η κατάργηση ή αποξήλωση αυτών).

Πρέπει επίσης να διερευνάται η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανισμών.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

α) Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιειδών).

β) Η κατασκευή των ύφαλων επιχώσεων των κρηπιδωμάτων πρέπει κατά κανόνα να ακολουθεί την κατασκευή των κρηπιδότοιχων, ούτως ώστε τα υλικά επιχώσεων να εγκιβωτίζονται και να αποφεύγεται ο διασκορπισμός τους στη θαλάσσια περιοχή του έργου.

γ) Η απόρριψη (εκφόρτωση) των υλικών από τα πλωτά μέσα μεταφοράς (φορτηγίδες) πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διασκορπισμός των λεπτόκοκκων κλασμάτων (προκαλεί αύξηση της θολερότητας του νερού).

δ) Απαγορεύεται η απόρριψη μεταχειρισμένων ορυκτέλαιων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 13055:2016, *Lightweight aggregates (LWA) -- Ελαφρά αδρανή ,*
Σημείωση : Μη εναρμονισμένο Πρότυπο . Στην νέα έκδοση έχουν συμπτυχθεί τα μέρη 1 και 2 της έκδοσης 2004 του Προτύπου.

[2] *CIRIA 2007 The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition).*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[4] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[5] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[6] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[7] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[8] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

2021-11-12 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα

Port structures with unreinforced or lightly reinforced concrete

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00 εγκρίθηκε την 2021-11-12 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

4.3 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

4.4 Απαιτήσεις για τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής

4.5 Συστάσεις για τα υλικά διαμόρφωσης της επιφανειακής στοιβάδας

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία για σκυροδέτηση

5.2 Σιδηρότυποι

5.3 Σκυροδέτηση στοιχείων ανωδομής

5.4 Διαμόρφωση των αρμών διαστολής

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Επιμέτρηση σκυροδεμάτων

7.2 Επιμέτρηση σιδηροπλισμού

7.3 Επιμέτρηση εργασιών διαμόρφωσης αρμών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων βαρύτητας (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, μόλων, νησίδων κ.λπ.), από έγχυτο άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	*Production and transport concrete in situ -- Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	*Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00	*Expansion joints in port structures -- Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ EN 12350-2	*Testing fresh concrete - Part 2: Slump-test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης*
ΕΛΟΤ EN 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα*
BS 6349-1-4:2013	*Maritime works - Part 1-4: General - Code of practice for materials.*

3 Όροι και ορισμοί

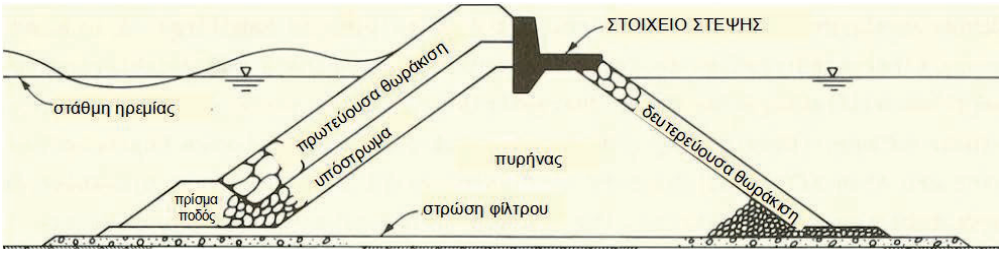
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα

Ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα ανωδομών λιμενικών έργων χαρακτηρίζεται το άοπλο σκυρόδεμα που περιέχει τοπικό κατασκευαστικό οπλισμό (π.χ. για την αγκύρωση εξαρτημάτων ανωδομών όπως δέστρες, κρίκοι πρόσδεσης, προσκουστήρες, κλίμακες αναρρίχησης κλπ) η χαλύβδινα πλέγματα για τον έλεγχο ρηγματώσεων κλπ.

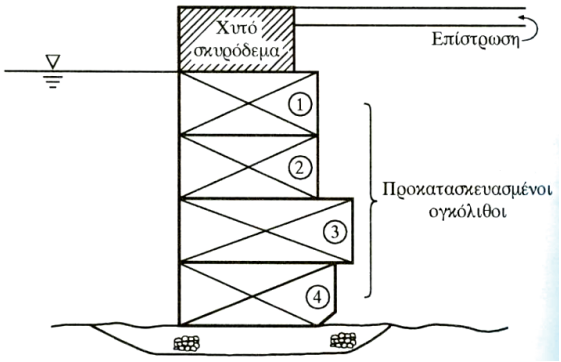
3.2 Ανωδομές λιμενικών έργων

Κατασκευές στέψης από σκυρόδεμα, κατά κανόνα άοπλο, επί λιθορρίπτων κυματοθραυστών (όπως στο Σχήμα 1) ή κρηπιδωμάτων (όπως στο Σχήμα 2).



Σχήμα 1 - Παράδειγμα στοιχείου στέψης εξωτερικού λιμενικού έργου

Σημείωση: Το στοιχείο στέψης του σχήματος 1 μπορεί να είναι οπλισμένο, ιδίως εάν η θωράκιση επακουμβά στο κατακόρυφο πέτασμα



Σχήμα 2 - Παράδειγμα ανωδομής κρηπιδοτοίχου

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα στοιχεία ανωδομής λιμενικών έργων από άοπλο σκυρόδεμα είναι κατά κανόνα ογκώδεις κατασκευές βαρύτητος, απλής διατομής (χωρίς εγκοπές εσοχές κλπ) εδραζόμενες σε υποκείμενες κατασκευές από σκυρόδεμα, ογκολίθους ή συμπυκνωμένα μίγματα υλικών, συνήθως αμμοχαλικωδών.

Η απουσία οπλισμού, εκτός από τις ζώνες αγκύρωσης του εξοπλισμού της ανωδομής (δέστρες, κρίκοι, αποσβεστήρες κλπ), καθιστά μη σημαντικές τις επιπτώσεις από τη δράση των χλωριόντων (αερόφερτων ή περιεχομένων στο θαλάσσιο νερό). Περιορισμένες είναι επίσης οι επιπτώσεις από τη δράση των ιόντων μαγνησίου και των θειικών που εμπεριέχει το θαλάσσιο νερό.

Οι κατασκευές αυτές υπόκεινται στις επιπτώσεις από τους κύκλους τήξης-ψύξης, αλλά και στην απότριψη από τα επιβαλλόμενα κινητά φορτία που μπορεί να είναι σημαντικά, ανάλογα με τη θέση τους.

Οι απαιτήσεις αυτές οδηγούν στην εφαρμογή σκυροδεμάτων με περιορισμένο πορώδες και τη διαμόρφωση των επιφανειακών στοιβάδων (επιφάνειες κυκλοφορίας) με σκυρόδεμα παρασκευασμένο με σκληρά αδρανή κατά ΕΛΟΤ EN 12620 με δείκτη Los Angeles Abrasion <27 (LA_{30}) κατά ΕΛΟΤ EN 1097-2, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγραφο Β7.3 "*Σκυρόδεμα ανθεκτικό σε επιφανειακή φθορά - τριβή / απότριψη*" του ΚΤΣ 2016 (κατηγορία έκθεσης XM1 ή δυσμενέστερη).

Οι απαιτήσεις για το σκυρόδεμα (κατηγορία αντοχής, ειδικά χαρακτηριστικά, ενδεχομένως τύπος τσιμέντου και προσθέτων, προσμίκτων, ινών κλπ) πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη με βάση τις λειτουργικές απαιτήσεις του έργου και τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος. Στη Μελέτη επίσης πρέπει να καθορίζεται η μορφή και διάταξη των αρμών, οι θέσεις εγκατάστασης του εξοπλισμού της ανωδομής, οι θέσεις διέλευσης των υπογείων δικτύων εξυπηρέτησης σκαφών (διέρχονται μέσω σωληνώσεων προστασίας μέσα στη μάζα του σκυροδέματος της ανωδομής).

Τα υλικά που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα και συγκεκριμένα τα αδρανή του σκυροδέματος, τα τσιμέντα και τα πρόσθετα σκυροδέματος ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ EN 12620, ΕΛΟΤ EN 197-1 και ΕΛΟΤ EN 934-2, αντίστοιχα, οπότε υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός σύμφωνα με τον κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/200, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, το τσιμέντο πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύεται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και να προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα παραπάνω προϊόντα πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των προτύπων ΕΛΟΤ EN 12620, EN 197-1 και ΕΛΟΤ EN 934-2.

Σημείωση: Για τα πρόσμικτα (πυριτική παιπάλη, σκωρία υψικαμίνων, ιπτάμενη τέφρα κλπ) καθώς και τις ίνες ισχύουν επίσης εναρμονισμένα Πρότυπα, οπότε αν γίνει σχετική πρόβλεψη στην μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος έχουν εφαρμογή οι ως άνω απαιτήσεις (α) και (β), κατά περίπτωση.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

1) Το σύστημα σιδηροτύπων που προτίθεται να εφαρμόσει και χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, σύνθεσης, συναρμολόγησης και στερέωσης.

2) Ο τρόπος σκυροδέτησης των στοιχείων της ανωδομής, ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει προς τούτο και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης.

3) Ο τρόπος κατασκευής της επιφανειακής ανθεκτικής στην απότριψη στοιβάδας καθώς και ο τρόπος εξασφάλισης μονολιθικότητας με την υποκείμενη στρώση σκυροδέματος.

4) Τα μέτρα προστασίας του μη σκληρυμένου ακόμη σκυροδέματος στην περίπτωση μη αναμενόμενου κυματισμού και κακοκαιρίας.

5) Η μέθοδος συντήρησης του σκυροδέματος

6) Οι μελέτες σύνθεσης σκυροδέματος, οι οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Μελέτης

Οι εργασίες που αναφέρονται στην παρούσα πρέπει να εκτελούνται από προσωπικό που διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε παρόμοιας φύσης έργα.

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206 και του ΚΤΣ 2016 για την Κατηγορία Έκθεσης στο Περιβάλλον στην οποία ανήκει το συγκεκριμένο έργο (XS1, XS2 ή XS3).

Το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα μπορεί να είναι εργοταξιακό σκυρόδεμα ή εργοστασιακό (έτοιμο) σκυρόδεμα, με ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο 330-350 kg/m3 και λόγο νερού προς τσιμέντο 0,45 -0,50 (παράγραφος Β7.4 του ΚΤΣ 2016).

Το νερό ανάμειξης και συντήρησης του σκυροδέματος πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα πρέπει να έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο, επιτυγχανόμενη με την προσθήκη του προβλεπόμενου από τη μελέτη σύνθεσης ρευστοποιητή.

Το τσιμέντο συνιστάται να είναι τύπου CEM II ή CEM IV κατηγορίας αντοχής 32,5 ή 42,5 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, στις αναλογίες που προβλέπονται στον ΚΤΣ-2016, ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης, ο δε μέγιστος κόκκος αδρανών να μην υπερβαίνει τα 31,5 mm, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη.

Ενδεικτικά παρατίθενται στον Πίνακα 1 οι απαιτήσεις που τίθενται στο Βρετανικό Πρότυπο BS 6349-1-4:2013 για την εξασφάλιση διάρκειας ζωής 100 ετών.

Πίνακας 1 - Ελάχιστες απαιτήσεις για τη σύνθεση και τα χαρακτηριστικά των αόπλων ή μεγάλης μάζας σκυροδεμάτων ανωδομών λιμενικών έργων με μέγιστο κόκκο [1] εκτεθειμένων αδρανών 20 mm για την εξασφάλιση διάρκειας ζωής 100 ετών, σύμφωνα με το Βρετανικό Πρότυπο BS 6349-1-4:2013

Ζώνες παλίρροιας και παφλασμού	**Ελάχιστες απαιτήσεις**	
	Μη διαβρωτικό	**Διαβρωτικό [2]**
Ελάχιστη χαρακτηριστική αντοχή (MPa) [3]	C25/30	C40/50
Μέγιστος λόγος νερού προς τσιμέντο [4]	0,55	0,45
Ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου (kg/m³) [3]	320	350
Επιτρεπόμενοι τύποι τσιμέντων ή/και συνδυασμών αυτών [5]	ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 14216	
	CEM I, IIA, IIIA, IIIB, II/B-S, II/B-V, IIB-V+SR, IVB-V	
Πρόσθετα (προαιρετικά) μέτρα	N/A	Χαλύβδινες ίνες
	N/A	Αδρανή ανθεκτικά στη διάβρωση με δείκτη Los Angeles Abrasion <30 (LA_{30}) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2 / ΕΛΟΤ ΕΝ 12620
	N/A	Τσιμέντο τύπου IIA-D
	N/A	Σιδηρότυπος ελεγχόμενης διαπερατότητας

[1] Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο εξαρτάται από το μέγιστο μέγεθος κόκκων των αδρανών. Ο λόγος νερού/τσιμέντο αποτελεί τον καθοριστικό παράγοντα για την κατηγορία αντοχής και την ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο.

[2] Ως διαβρωτικό θεωρείται το θαλάσσιο περιβάλλον όταν επικρατεί έντονος κυματισμός, όταν υπάρχουν κοιλότητες και όταν υπάρχουν αμμώδη υλικά στην ακτή που μπορούν να παρασυρθούν από τη δράση των κυμάτων. (βλπ. CIRIA C674 [3])

[3] Όταν υπάρχει δυσχέρεια για τη συμμόρφωση με την προβλεπόμενη αντοχή των 28 ημερών, λόγω των χαρακτηριστικών του τσιμέντου ή του συνδυασμού τσιμέντων που χρησιμοποιούνται, η απαίτηση αυτή μπορεί να παρακαμφθεί, υπό την προϋπόθεση όμως ότι εφαρμόζεται ένα συστηματικό πρόγραμμα ελέγχων για τη διασφάλιση της τήρησης του λόγου ελεύθερου νερού προς τσιμέντο. Ωστόσο αυτό επιτρέπεται μόνον όταν η κατασκευή είναι μη φέρουσα. Ανάλογα μπορούν να εφαρμοσθούν και στην περίπτωση διάβρωσης του σκυροδέματος, υπό την προϋπόθεση ότι θα αποκτήσει την προβλεπόμενη αντοχή εντός του χρόνου που θα συμφωνηθεί.

[4] Ο μέγιστος λόγος ελεύθερου νερού προς τσιμέντο είναι ο καθοριζόμενος στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206

[5] Όταν οι διατομές του σκυροδέματος είναι μεγάλου πάχους (τυπικά >600 mm), πρέπει να προδιαγράφονται τύποι τσιμέντου που εξασφαλίζουν μειωμένη θερμοκρασία ενυδάτωσης. Επίσης μπορούν να εφαρμοσθούν μεγαλύτερες αναλογίες προσμίκτων, όπως ιπτάμενη τέφρα και σκωρία υψικαμίνων που συντελούν στη μείωση της θερμικής ρηγμάτωσης του σκυροδέματος κατά τα πρώιμα στάδια ανάπτυξης της αντοχής του

4.3 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

Για τον απαιτούμενο, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, ελαφρό οπλισμό, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και τον ΚΤΧ-2008. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

α. Απαγορεύεται η ενσωμάτωση οπλισμών κατασκευασμένων με τη μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κλπ). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί τοπικές εξελάσεις και εμφανίζει παραμένουσα παραμόρφωση.

β. Ο χρησιμοποιούμενος χάλυβας πρέπει να είναι κατηγορίας B500A ή B500C, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη.

4.4 Απαιτήσεις για τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής

Για τα υλικά αυτά και την εφαρμογή τους ισχύει η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

4.5 Συστάσεις για τα υλικά διαμόρφωσης της επιφανειακής στοιβάδας

Το σκληρυντικό ξηρό μείγμα με το οποίο γίνεται επίπαση στην επιφάνεια της ανωδομής συνιστάται να αποτελείται από χαλαζιακή άμμο ή άμμο κορουνδίου σε ποσότητα 4 kg/m^2 και τσιμέντο σε ποσότητα 2 kg/m^2. Το αδιάλυτο υπόλειμμα της άμμου πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 65%.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία για σκυροδέτηση

Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης των εγχύτων τμημάτων των ανωδομών απαιτούνται τα εξής:

α) Οι επιφάνειες των υποκείμενων ογκολίθων ή/και προκατασκευασμένων στοιχείων πρέπει να έχουν καθαρισθεί επιμελώς από τυχόν χαλαρά υλικά, αποθέσεις, θαλάσσια βλάστηση κλπ.

β) Πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση του προβλεπομένου οπλισμού και των διατάξεων αγκύρωσης και πάκτωσης του εξοπλισμού της ανωδομής.

Η τοποθέτηση του οπλισμού πρέπει γενικά να γίνεται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και τον ΚΤΧ-2008. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

α. Η τελική επικάλυψη με σκυρόδεμα των ράβδων οπλισμού (και των συνδετήρων) πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 mm, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη.

β. Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης, ο οπλισμός πρέπει να συγκρατείται στην ακριβή του θέση με ανάρτηση ή/και χρησιμοποίηση ανάστροφων αναβολέων (καβαλέτα).

5.2 Σιδηρότυποι

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-03-00. Επισημαίνονται και τα εξής:

α. Οι τύποι των ανωδομών πρέπει να είναι μεταλλικοί και να επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους. Πρέπει να φέρουν νευρώσεις και ντίζες ώστε να μην παραμορφώνονται κατά τη σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η επιπεδότητα και κατακορυφότητα των πλευρικών επιφανειών των σκυροδετούμενων στοιχείων.

γ. Οι τύποι πρέπει να έχουν υπολογισθεί ώστε να αντέχουν στην πίεση που ασκείται από το νωπό σκυρόδεμα και στα κινητά φορτία του εξοπλισμού και του προσωπικού. Οι αρμοί μεταξύ των στοιχείων των τύπων πρέπει να είναι αρκετά μικροί, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή σκυροδέματος.

δ. Οι τύποι πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Πριν από την κάθε χρήση πρέπει να καθαρίζονται προσεκτικά και να διαβρέχονται όλες οι επιφάνειές τους που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

5.3 Σκυροδέτηση στοιχείων ανωδομής

Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να γίνεται έλεγχος της ορθής και σταθερής τοποθέτησης του προβλεπομένου σιδηρού οπλισμού, των εξαρτημάτων αγκύρωσης και πάκτωσης του εξοπλισμού ανωδομής και των σωληνώσεων διέλευσης και προστασίας των δικτύων εξυπηρέτησης σκαφών (όταν προβλέπονται).

Η σκυροδέτηση αυτοτελών τμημάτων των ανωδομών μεταξύ αρμών διαστολής πρέπει να είναι συνεχής. Διακοπή της σκυροδέτησης επιτρέπεται μόνον όταν προβλέπονται κατασκευαστικοί αρμοί από τη Μελέτη.

Για τη διαμόρφωση των κατασκευαστικών αρμών, πρέπει να απομακρύνονται τυχόν χαλαρά υλικά από την επιφάνεια του ήδη σκληρυμένου σκυροδέματος, να γίνεται επιμελής καθαρισμός, εκτράχυνση της επιφάνειας και διαβροχή με νερό. Αμέσως πριν από την έναρξη της νέας σκυροδέτησης η επιφάνεια πρέπει να επαλείφεται με μίγμα νερού – τσιμέντου.

Αμέσως μετά τη διάστρωση και δόνηση της τελευταίας (άνω) στρώσης της ανωδομής, ακολουθεί η επίπαση με το σκληρυντικό ξηρό μείγμα. Το σκληρυντικό υλικό μπορεί να ενσωματώνεται στη μάζα του νωπού σκυροδέματος με χρήση ελικοπτέρου κατασκευής βιομηχανικών δαπέδων ή να συμπιέζεται με μυστρί, ανάλογα με τον διαθέσιμο χώρο εργασίας που προκύπτει από τη διάταξη του σιδηρότυπου.

Επισημαίνεται ότι η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της τελικής στάθμης της ανωδομής από τα θεωρητικά υψόμετρα είναι ± 1 cm.

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των σιδηροτύπων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η περίοδος αυτή μπορεί να επιμηκυνθεί εάν κατά την κρίση του Επιβλέποντα ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος. Η αφαίρεση των τύπων πρέπει να γίνεται με προσοχή, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος.

Η συντήρηση του διαστρωθέντος σκυροδέματος και η προστασία της επιφανείας νωπού ακόμη σκυροδέματος σε περίπτωση αιφνίδιας κακοκαιρίας πρέπει να γίνεται με τη μεθοδολογία που έχει προτείνει ο Ανάδοχος και έχει γίνει αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

5.4 Διαμόρφωση των αρμών διαστολής

Για τη διαμόρφωση, πλήρωση και σφράγιση των αρμών διαστολής των ανωδομών έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχει ολοκληρωθεί η επίπαση με σκληρυντικό μείγμα και έχουν αφαιρεθεί οι σιδηρότυποι.

Για την παραλαβή απαιτούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

1) Έλεγχος των Δελτίων Αποστολής του σκυροδέματος. Τα Δ.Α. πρέπει να είναι συμπληρωμένα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ-2016
2) Συμπλήρωση του εντύπου παραλαβής σκυροδέματος ΠΒ4 (υποχρεωτικό σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016)
3) Έλεγχος των αποτελεσμάτων θραύσης των δοκιμίων του σκυροδέματος
4) Οπτικός έλεγχος των ακμών των σκυροδετηθέντων στοιχείων
5) Δειγματοληπτικός έλεγχος ομαλότητας της τελικής επιφάνειας με χρήση 4μετρου πήχυ. Τα μετρούμενα βέλη δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1,0 cm
6) Δειγματοληπτικός έλεγχος της αποτελεσματικότητας της σκληρυντικής επεξεργασίας της τελικής επιφάνειας. με κάρφωμα ατσαλόπροκας. Η ατσαλόπροκα πρέπει να λυγίζει και να μην εισχωρεί στο σκυρόδεμα.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις εναπόκειται στην Αρμόδια Αρχή να κάνει αποδεκτή την κατασκευή υπό προϋποθέσεις ή να δώσει εντολή λήψης διορθωτικών μέτρων, τα οποία ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει.

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Επιμέτρηση σκυροδεμάτων

Τα πάσης φύσης έξαλα σκυροδέματα ανωδομών λιμενικών έργων επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο έτοιμης κατασκευής με βάση την εγκεκριμένη Μελέτη, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος. Ο όγκος των πάσης φύσεως εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα κατασκευών (σωλήνες, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών, φρεάτια κλπ) πρέπει να αφαιρείται από τις επιμετρούμενες ποσότητες.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.
2) Η προμήθεια εργοστασιακού σκυροδέματος ή η παρασκευή του στο εργοτάξιο, με τα πρόσθετα που προβλέπονται από την εγκεκριμένη Μελέτη σύνθεσης και όλες τις απαιτούμενες σχετικές μεταφορές.
3) Οι πάσης φύσεως απαιτούμενοι σιδηρότυποι και η φθορά χρήσης αυτών.
4) Η ενσωμάτωση αγωγών διέλευσης παροχών και η διαμόρφωση φρεατίων, καναλιών, θέσεων πάκτωσης δεστρών, προσκρουστήρων, κρίκων πρόσδεσης, κλιμάκων αναρρίχησης και λοιπών ειδών εξοπλισμού ανωδομών λιμενικών έργων (οι ενσωματωμένοι σωλήνες, εξαρτήματα κ.λπ. στοιχεία επιμετρώνται ιδιαιτέρως κατά τύπο και κατηγορία).
5) Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και οι ποιοτικοί έλεγχοι αυτού.
6) Η προμήθεια, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευσή των πάσης φύσεως απαιτούμενων αναλώσιμων ή μη υλικών στο έργο.
7) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
8) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

7.2 Επιμέτρηση σιδηροπλισμού

Ο τοποθετούμενος σιδηροπλισμός (B500A ή B500C) επιμετράται σε χιλιόγραμμα, βάσει αναλυτικού πίνακα οπλισμού, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00

7.3 Επιμέτρηση εργασιών διαμόρφωσης αρμών

Επιμετρούνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

Σημείωση: Ο "Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων" (ΦΕΚ 1746Β/2017) καλύπτει τις συνήθεις κατηγορίες σκυροδεμάτων αόπλων ή ελαφρώς οπλισμένων ανωδομών Λιμενικών Έργων, καθώς και την τοποθέτηση οπλισμού. Οι εργασίες διαμόρφωσης/πλήρωσης/σφράγισης των αρμών δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα και περιλαμβάνονται ανηγμένες στις επιμετρούμενες μονάδες σκυροδεμάτων ανά κυβικό μέτρο.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016)

[2] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)

[3] CIRIA C674*: Use of concrete in maritime engineering: a guide to good practice*

[4] Ν.1568/85 *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[5] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[6] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[7] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[8] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[9] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16).*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425,*του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-19 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

Above-water port structures of reinforced concrete

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

4.3 Απαιτήσεις για τους σιδηροτύπους

4.4 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

4.5 Απαιτήσεις για τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής

4.6 Συστάσεις για τα υλικά διαμόρφωσης της επιφανειακής στοιβάδας

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία για σκυροδέτηση

5.2 Εργασίες σκυροδέτησης

5.3 Συντήρηση του σκυροδέματος

5.4 Διαμόρφωση αρμών διαστολής

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής εξάλων ανωδομών λιμενικών έργων θεμελιωμένων επί βάθρων ή επί πασσάλων από έγχυτο οπλισμένο σκυρόδεμα (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, μόλων, νησίδων κλπ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

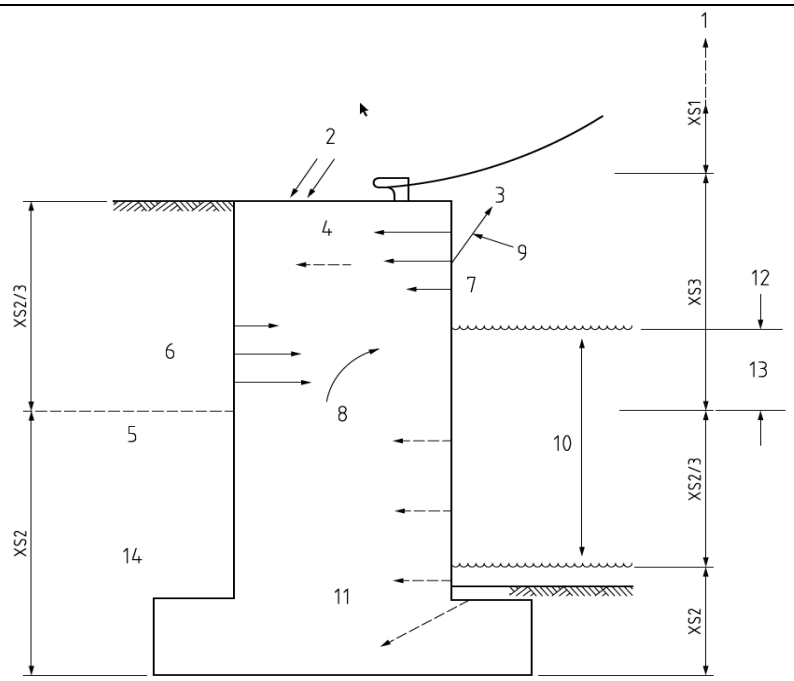
ΕΛΟΤ EN 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ EN 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ EN 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ 1421-2	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A*
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	*Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00	*Expansion joints in port structures -- Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ EN 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*
BS 6349-1-4:2013	*Maritime works - Part 1-4: General - Code of practice for materials.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κατηγορίες έκθεσης παρακτίων και θαλασσίων κατασκευών από σκυρόδεμα

Οι ανωδομές των παρακτίων και λιμενικών έργων εκτίθενται σε μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές δράσεις, (όπως αυτές αναφέρονται στον ΚΤΣ-2016 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206) ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες κυματισμού και παλίρροιας και τη θέση τους ως προς τη θάλασσα. Στο ακόλουθο Σχήμα 1 παρουσιάζονται οι επικρατούσες συνθήκες έκθεσης ανά τμήμα λιμενικής κατασκευής.



Σημείωση: Κατασκευές εκτός της ζώνης διαβροχής (ανωδομές και παράκτια κτίρια) υπάγονται στην κατηγορία έκθεσης XS1

1. Αερόφερτα χλωριόντα
2. Μείωση συγκέντρωσης επιφανειακών αλάτων με την επενέργεια της βροχής
3. Αύξηση συγκέντρωσης αλάτων λόγω εξάτμισης
4. Διήθηση εξαρτώμενη από την συγκέντρωση των αλάτων
5. Στάθμη υδροφόρου ορίζοντα
6. Διεισδύσεις λόγω υδροστατικής πίεσης
7. Τριχοειδής απορρόφηση σε μερικώς κορεσμένο σκυρόδεμα
8. Τριχοειδής απορρόφηση από την βρεχόμενη επιφάνεια
9. Παφλασμός
10. Ζώνη παλίρροιας
11. Διάχυση αλάτων θαλασσινού νερού
12. Μέση ανώτατη στάθμη ηρεμούσας θάλασσας
13. Περίπου το ¼ του εύρους παλίρροιας
14. Ζώνη διαρκώς κάτω από το νερό

Σχήμα 1 - Συνθήκες έκθεσης λιμενικής κατασκευής σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206

3.2 Παράγοντες υποβάθμισης κατασκευών από σκυρόδεμα

Ανάλογα με τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες και τις δράσεις που αναπτύσσονται, οι κατασκευές από σκυρόδεμα υφίστανται με την πάροδο του χρόνου υποβάθμιση οφειλόμενη σε έναν ή περισσότερους από τους παράγοντες που περιλαμβάνονται στον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Παράγοντες που οδηγούν στην υποβάθμιση των κατασκευών από σκυρόδεμα ανάλογα με τη θέση τους και τις συνθήκες περιβάλλοντος

		Κατηγορία περιβάλλοντος		
Παράγοντες υποβάθμισης		Παράκτιο	Θαλάσσιο	Χερσαίο
Διάβρωση οπλισμού	Χλωριόντα	X	X	
	Αντιπαγετικά άλατα			X
	Ενανθράκωση	X	X	X
Αλκαλοπυριτική αντίδραση αδρανών				X
Προσβολή από θειικά		X	X	
Κύκλοι ψύξης-τήξης με ή χωρίς αντιπαγετικά άλατα			X	X
Απότριψη (κίνηση πάγου κλπ)		X	X	
Πιέσεις βαθειάς θάλασσας			X	

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα στοιχεία ανωδομής λιμενικών έργων που διαμορφώνονται από οπλισμένο σκυρόδεμα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν απλής διατομής (χωρίς εγκοπές εσοχές κλπ) και επαρκούς διατομής ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη αυξημένη επικάλυψη του οπλισμού.

Η παρουσία οπλισμού καθιστά σημαντικές τις επιπτώσεις από τη δράση των χλωριόντων (αερόφερτων ή περιεχομένων στο θαλάσσιο νερό). Οι επιπτώσεις από τη δράση των ιόντων μαγνησίου και των θειικών που εμπεριέχει το θαλάσσιο νερό πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη.

Οι κατασκευές αυτές υπόκεινται στη δράση των κυματισμών, τη διάβρωση από τον στροβιλισμό αμμωδών υλικών του πυθμένα, τις επιπτώσεις από τους κύκλους τήξης-ψύξης, αλλά και στην απότριψη από τα επιβαλλόμενα κινητά φορτία που μπορεί να είναι σημαντικά, ανάλογα με τη θέση της κατασκευής.

Οι απαιτήσεις αυτές οδηγούν στην εφαρμογή σκυροδεμάτων με περιορισμένο πορώδες και τη διαμόρφωση των επιφανειακών στοιβάδων (επιφάνειες κυκλοφορίας) με σκυρόδεμα παρασκευασμένο με σκληρά αδρανή με δείκτη Los Angeles Abrasion <30 (LA_{30}) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2 / ΕΛΟΤ ΕΝ 12620.

Οι απαιτήσεις για το σκυρόδεμα, όπως κατηγορία αντοχής, ειδικά χαρακτηριστικά, ενδεχομένως τύπος τσιμέντου και προσθέτων πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη με βάση τις λειτουργικές απαιτήσεις του έργου και τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος. Στη Μελέτη επίσης πρέπει να καθορίζεται η μορφή και διάταξη των αρμών, οι θέσεις εγκατάστασης του εξοπλισμού της ανωδομής, οι θέσεις διέλευσης των υπογείων δικτύων εξυπηρέτησης σκαφών (διέρχονται μέσω σωληνώσεων προστασίας) μέσα στη μάζα του σκυροδέματος της ανωδομής.

Το τσιμέντο, τα αδρανή υλικά για σκυρόδεμα και τα πρόσθετα, ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα, το τσιμέντο, πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύεται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά να συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας βασιζόμενη στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13670, στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

(1) Το σύστημα σιδηροτύπων που προτίθεται να εφαρμόσει και χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, σύνθεσης, συναρμολόγησης και στερέωσης.

(2) Ο τρόπος σκυροδέτησης των στοιχείων της ανωδομής, ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει προς τούτο, καθώς και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης.

(3) Ο τρόπος κατασκευής της επιφανειακής ανθεκτικής στην απότριψη στοιβάδας καθώς και ο τρόπος εξασφάλισης μονολιθικότητας με την υποκείμενη στρώση σκυροδέματος.

(4) Τα μέτρα προστασίας του μη σκληρυνθέντος ακόμη σκυροδέματος στην περίπτωση μη αναμενόμενου κυματισμού και κακοκαιρίας

(5) Η μέθοδος συντήρησης του σκυροδέματος

(6) Οι μελέτες σύνθεσης σκυροδέματος, οι οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Μελέτης

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016 για την Κατηγορία Έκθεσης της κατασκευής στις περιβαλλοντικές δράσεις (XS1, XS2 ή XS3).

Μπορεί να είναι εργοταξιακό σκυρόδεμα ή έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016) κατηγορίας τουλάχιστον C30/37 για συνθήκες έκθεσης XS1 και τουλάχιστον C35/45 για συνθήκες έκθεσης XS2 ή XS3.

Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο και ο λόγος νερού προς τσιμέντο πρέπει να είναι τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ 2016 ανά κατηγορία έκθεσης (Πίνακας 2).

Πίνακας 2 - Απαιτήσεις σύνθεσης σκυροδέματος σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016

Κατηγορία έκθεσης		min περιεκτικότητα τσιμέντου	λόγος N/T
XS1	Έκθεση σε αερομεταφερόμενα άλατα αλλά όχι σε επαφή με θαλασσινό νερό	330	0,50
XS2	Σκυρόδεμα μονίμως βυθισμένο σε θαλασσινό νερό	330	0,50
XS3	Εκτεθειμένο σε παλίρροια και διαβροχή	350	0,45

Ο μικρός απαιτούμενος λόγος N/T καθιστά επιβεβλημένη τη χρήση προσθέτων στο σκυρόδεμα τόσο για την εξασφάλιση του απαιτούμενου εργασίμου όσο και της αντλησιμότητας.

Είναι ενδεχόμενο να απαιτηθούν και επιβραδυντές πήξης. Αυτό εξαρτάται από τη μεθοδολογία και το πρόγραμμα σκυροδέτησης και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

Πρέπει, επίσης, να λαμβάνεται υπόψη ο όγκος των σκυροδετούμενων στοιχείων και οι θερμοκρασίες έκθεσης του σκυροδέματος κατά το πρώιμο στάδιο ανάπτυξης αντοχών σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία ενυδάτωσης.

Στον ακόλουθο Πίνακα 3 παρατίθενται πληροφοριακά οι συστάσεις του Προτύπου BS 6349-1-4:2013 για την επιλογή τσιμέντων θαλασσίων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, οι οποίες μπορούν να ληφθούν υπόψη κατά την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

Πίνακας 3 - Συστάσεις για την επιλογή τύπου τσιμέντου ανά κατηγορία έκθεσης
[πηγή BS 6349-1-4:2013]

Τύπος τσιμέντου κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Κατηγορία έκθεσης		
IIIA με 36 - 65% σκωρία υψικαμίνων	XS1		
IIIA με 46 - 65% σκωρία υψικαμίνων		XS2	XS3
IIIB	XS1	XS2	XS3
IIB-V (21-24% ιπτάμενη τέφρα)		XS2	XS3
IIB-V + SR (25-35% ιπτάμενη τέφρα)	XS1	XS2	XS3
IVB-V	XS1		
IIB-V + SR (21-24% ιπτάμενη τέφρα)	XS1		
CEM I	XS1	XS2	XS3
CEM II/A-L(LL), IIA, II/B-S	XS1	XS2	XS3

4.3 Απαιτήσεις για τους σιδηροτύπους

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00. Επισημαίνονται και τα εξής:

α. Οι τύποι των ανωδομών πρέπει να είναι υποχρεωτικά μεταλλικοί και να επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους. Πρέπει να φέρουν νευρώσεις και ντίζες ώστε να μην παραμορφώνονται κατά τη σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η απόλυτη επιπεδότητα και κατακορυφότητα των πλευρικών επιφανειών των σκυροδετούμενων στοιχείων.

β. Οι τύποι πρέπει να έχουν υπολογισθεί ώστε να αντέχουν στην πίεση που ασκείται από το νωπό σκυρόδεμα και στα κινητά φορτία του εξοπλισμού και του προσωπικού. Οι αρμοί μεταξύ των στοιχείων των τύπων πρέπει να είναι αρκετά μικροί, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή σκυροδέματος.

γ. Οι τύποι πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Πριν από την κάθε χρήση πρέπει να καθαρίζονται προσεκτικά και να διαβρέχονται όλες οι επιφάνειές τους που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

4.4 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

Γενικά έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και ο ΚΤΧ-2008.

Επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με τη μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λπ.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί παραμένουσες παραμορφώσεις.

4.5 Απαιτήσεις για τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής

Για τα υλικά αυτά και τον τρόπο εφαρμογής τους ισχύει η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

4.6 Συστάσεις για τα υλικά διαμόρφωσης της επιφανειακής στοιβάδας

Το σκληρυντικό ξηρό μείγμα με το οποίο γίνεται επίπαση στην επιφάνεια της ανωδομής και ενσωμάτωσή του στη μάζα του ακόμη νωπού σκυροδέματος συνιστάται να αποτελείται από χαλαζιακή άμμο ή άμμο κορουνδίου σε ποσότητα 4 kg/m^2 και τσιμέντο σε ποσότητα 2 kg/m^2. Το αδιάλυτο υπόλειμμα της άμμου πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 65%.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία για σκυροδέτηση

Πριν από τη σκυροδέτηση οι επιφάνειες των υποκειμένων στοιχείων έδρασης της ανωδομής πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν ρύπους, επικαθήσεις αλάτων θαλάσσια βλάστηση κ.λπ. με χρήση νερού υπό πίεση και πεπιεσμένου αέρα.

Ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της τοποθέτησης του σιδηροπλισμού και της έναρξης της σκυροδέτησης πρέπει να είναι ο ελάχιστος δυνατός.

5.2 Εργασίες σκυροδέτησης

Πριν από τη σκυροδέτηση των ανωδομών πρέπει να γίνεται έλεγχος της ορθής και σταθερής τοποθέτησης του προβλεπομένου σιδηρού οπλισμού και των εξαρτημάτων αγκύρωσης και πάκτωσης των εξοπλισμών.

Η σκυροδέτηση αυτοτελών τμημάτων ανωδομών μεταξύ αρμών διαστολής πρέπει να είναι συνεχής. Διακοπή της σκυροδέτησης επιτρέπεται μόνον όταν προβλέπονται κατασκευαστικοί αρμοί στη Μελέτη του έργου.

Για τη συνέχιση της σκυροδέτησης πρέπει να απομακρύνονται τυχόν χαλαρά υλικά από την επιφάνεια του ήδη σκληρυμένου σκυροδέματος του κατασκευαστικού αρμού, να γίνεται επιμελής καθαρισμός του προεξέχοντος οπλισμού, να γίνεται διαβροχή με νερό και αμέσως πριν από την έναρξη της νέας σκυροδέτησης η επιφάνεια να επαλείφεται με μίγμα νερού - τσιμέντου.

Αμέσως μετά τη διάστρωση και δόνηση της τελευταίας (άνω) στρώσης της ανωδομής, και ενώ το σκυρόδεμα είναι ακόμη νωπό πρέπει να γίνεται η επίπαση του σκληρυντικού ξηρού μίγματος και η ενσωμάτωσή του στη μάζα του σκυροδέματος με μηχανικά μέσα (π.χ. με χρήση ελικοπτέρου κατασκευής βιομηχανικών δαπέδων, δονητικό πήχυ κλπ) ή με χρήση εργαλείων χειρός, ανάλογα με τον διαθέσιμο χώρο εργασίας, την ύπαρξη αναμονών αγκύρωσης εξοπλισμού ανωδομής κλπ.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της τελικής στάθμης από το θεωρητικό υψόμετρο ορίζεται σε $\pm$1 cm.

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των σιδηροτύπων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος δύναται να επιμηκυνθεί εάν κατά την κρίση του Επιβλέποντα ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος. Η αφαίρεση των τύπων πρέπει να γίνεται με προσοχή, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος.

5.3 Συντήρηση του σκυροδέματος

Η συντήρηση του διαστρωθέντος σκυροδέματος και η προστασία της επιφανείας του νωπού ακόμη σκυροδέματος σε περίπτωση αιφνίδιας κακοκαιρίας πρέπει να γίνεται με τη μεθοδολογία που έχει προτείνει ο Ανάδοχος και έχει γίνει αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

Ενδεικτικά παρατίθενται οι ακόλουθες συστάσεις για τον ελάχιστο χρόνο συντήρησης (Πίνακας 4).

Πίνακας 4 - Ελάχιστος χρόνος συντήρησης υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος ≥ 15 ºC, ανάλογα με τον τύπο του τσιμέντου
[Πηγή: Πρότυπο BS 6349-1-4:2013]

Τύποι τσιμέντου ή/και συνδυασμοί αυτών	Ελάχιστες ημέρες συντήρησης
CEM I, CEM II/A-L(LL), II/A, II/B-S	5
IIIA, II/B-V, IIB-V (+SR)	7
IIIB, IVB-V	10

Σημείωση: Όταν η μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος (T_m) είναι < 15 ºC, οι ως άνω ελάχιστοι χρόνοι συντήρησης (T_{min}) συνιστάται να αναπροσαρμόζονται σύμφωνα με τη σχέση:

$$T = T_{min} \times (36 / (T_m + 16))^{1/2}$$

5.4 Διαμόρφωση αρμών διαστολής

Η διαμόρφωση, πλήρωση και σφράγιση όλων των αρμών διαστολής των ανωδομών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχει ολοκληρωθεί η επίπαση με σκληρυντικό μείγμα και έχουν αφαιρεθεί οι σιδηρότυποι.

Για την παραλαβή απαιτούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

(1) Έλεγχος των Δελτίων Αποστολής του σκυροδέματος. Τα Δ.Α. πρέπει να είναι συμπληρωμένα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ-2016

(2) Συμπλήρωση του εντύπου παραλαβής σκυροδέματος ΠΒ4 (υποχρεωτικό σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016)

(3) Έλεγχος των αποτελεσμάτων θραύσης των δοκιμίων του σκυροδέματος

(4) Οπτικός έλεγχος των ακμών των σκυροδετημένων στοιχείων

(5) Δειγματοληπτικός έλεγχος ομαλότητας της τελικής επιφάνειας με χρήση 4μετρου πήχυ. Τα μετρούμενα βέλη δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1,0 cm

(6) Δειγματοληπτικός έλεγχος της αποτελεσματικότητας της σκληρυντικής επεξεργασίας της τελικής επιφάνειας. με κάρφωμα ατσαλόπροκας. Η ατσαλόπροκα πρέπει να λυγίζει και να μην εισχωρεί στο σκυρόδεμα.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις εναπόκειται στην Αρμόδια Αρχή να κάνει αποδεκτή την κατασκευή υπό προϋποθέσεις ή να δώσει εντολή λήψης διορθωτικών μέτρων, τα οποία ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα πάσης φύσης έξαλα σκυροδέματα ανωδομών λιμενικών έργων επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο έτοιμης κατασκευής με βάση την εγκεκριμένη Μελέτη, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος. Ο όγκος των εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα κατασκευών (σωλήνες, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών, φρεάτια κ.λπ.) πρέπει να αφαιρείται από τις επιμετρούμενες ποσότητες.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(2) Η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος ή η παρασκευή του στο εργοτάξιο με τα πρόσθετα που προβλέπονται από την εγκεκριμένη Μελέτη σύνθεσης και όλες οι απαιτούμενες σχετικές μεταφορές.

(3) Οι πάσης φύσεως απαιτούμενοι ξυλοτύποι ή σιδηρότυποι και η φθορά χρήσης αυτών.

(4) Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος.

(5) Η ενσωμάτωση αγωγών διέλευσης παροχών και η διαμόρφωση φρεατίων, καναλιών, θέσεων πάκτωσης δεστρών, προσκρουστήρων, κρίκων πρόσδεσης, κλιμάκων αναρρίχησης και λοιπών ειδών εξοπλισμού ανωδομών λιμενικών έργων (οι ενσωματούμενοι σωλήνες, εξαρτήματα κ.λπ. στοιχεία επιμετρώνται ιδιαιτέρως κατά τύπο και κατηγορία).

(6) Η προμήθεια μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή των πάσης φύσεως απαιτούμενων υλικών.

(7) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Ο τοποθετούμενος σιδηροπλισμός επιμετράται σε χιλιόγραμμα, ανά κατηγορία (B500A ή B500C) βάσει αναλυτικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θεωρείται από την Αρμόδια Αρχή.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 1992.01.01, *Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια*

[2] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ 2016)

[3] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)

[4] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄177)*

[5] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[6] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[8] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[10] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[11] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[12] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-22 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων

Expansion joints in port structures

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00 εγκρίθηκε την 2021-10-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα βλήτρα συνεργασίας και τις συνδετήριες ράβδους

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά αρμών διαστολής

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασίες

5.2 Τοποθέτηση βλήτρων (dowel bars)

5.3 Τοποθέτηση υλικού πλήρωσης αρμών διαστολής

5.4 Σφράγιση αρμών διαστολής

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Πλήρωση αρμών με προδιαμορφωμένα υλικά

7.2 Σφράγιση αρμών με ελαστομερή υλικά

7.3 Βλήτρα και ράβδοι συνεχείας αρμών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών διαμόρφωσης των αρμών διαστολής των ανωδομών λιμενικών έργων από σκυρόδεμα.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες διαμόρφωσης των αρμών, τα υλικά πλήρωσης και σφράγισής τους και τα βλήτρα ή οι ράβδοι συνεχείας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 622-4	*Fibreboards - Specifications - Part 4: Requirements for softboards -- Ινοσανίδες - Προδιαγραφές - Μέρος 4: Απαιτήσεις για μαλακές ινόπλακες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2	*Joint fillers and sealants - Part 2: Specifications for cold applied sealants -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 2: Προδιαγραφές για ψυχρά υλικά σφράγισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3	*Joint fillers and sealants - Part 3: Specifications for preformed joint seals -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 3: Προδιαγραφές για προδιαμορφώμενα υλικά σφράγισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-4	*Joint fillers and sealants - Part 4: Specifications for primers to be used with joint sealants -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 4: Προδιαγραφές για υλικά προεπάλειψης για χρήση με σφραγιστικά υλικά αρμών.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Στοιχείο ανωδομής
Ενιαίο ορθογωνικό τμήμα της ανωδομής από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα που περιβάλλεται από αρμούς.

3.2 Βλήτρα συνεργασίας (dowels)
Λείες ευθύγραμμες ράβδοι συνήθως από χάλυβα B500A διαμέτρου Φ25 - Φ32 mm, μήκους τουλάχιστον 500 mm που τοποθετούνται σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στη Μελέτη, συνήθως ανά 300-400 mm.

Γενικά, τα βλήτρα στοχεύουν στη μεταφορά φορτίων μεταξύ των στοιχείων της ανωδομής και την παρεμπόδιση των μετακινήσεων των άκρων των γειτονικών στοιχείων.

Τα βλήτρα συνεργασίας αναπτύσσουν συνάφεια κατά το ήμισυ του μήκους τους μόνον με το πρώτο από τα σκυροδετούμενα στοιχεία ανωδομής, ενώ το υπόλοιπο τμήμα της ράβδου ενσωματώνεται στο γειτονικό στοιχείο ολισθαίνοντας ελεύθερα εντός αυτού.

3.3 Συνδετήριες ράβδοι (tie bars)

Ράβδοι από χάλυβα οπλισμού B500C, οι οποίες εκτείνονται μεταξύ γειτονικών στοιχείων της ανωδομής για την παρεμπόδιση της οριζόντιας μετακίνησης των παρειών του αρμού.

Σε αντίθεση με τα βλήτρα συνεργασίας, οι ράβδοι αυτές είναι πλήρους συνάφειας με το σκυρόδεμα σε ολόκληρο το μήκος τους (δηλαδή δεν εφαρμόζεται επίστρωση διακοπής συνάφειας ή επικάλυψη στο ήμισυ του μήκους τους).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για τη διαμόρφωση των αρμών των ανωδομών των λιμενικών έργων χρησιμοποιούνται:

- ράβδοι συνεργασίας σκυροδέματος υπό μορφή βλήτρων συνεργασίας φατνωμάτων (dowels)
- συνδετήριες ράβδοι (tie bars)
- προδιαμορφωμένα υλικά πλήρωσης διακένου αρμού
- σφραγιστικά υλικά αρμών ψυχρής εφαρμογής.

Η διάταξη (διαστάσεις φατνωμάτων σκυροδέτησης), ο τύπος (διαστολής, διακοπής, συστολής) και η κατασκευαστική διαμόρφωση των αρμών (με βλήτρα ή χωρίς, με ράβδους συνεχείας ή χωρίς, πλάτος διακένου κλπ) καθορίζονται από τη Μελέτη του Έργου.

Τα σφραγιστικά υλικά αρμών ψυχρής εφαρμογής ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2, οι δε προδιαμορφωμένες διατομές πλήρωσης αρμών τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014, οδηγίες εφαρμογής του παραγωγού και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει, προς αξιολόγηση στην Αρμόδια Αρχή, τεχνική πρόταση για τα υλικά που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, η οποία πρέπει να συνοδεύεται από τεχνικά φυλλάδια του παραγωγού, τις αντίστοιχες δηλώσεις επιδόσεων, οδηγίες εφαρμογής και Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας (MSDS) των υλικών.

4.2 Απαιτήσεις για τα βλήτρα συνεργασίας και τις συνδετήριες ράβδους

Τα βλήτρα πρέπει να κόβονται στο προβλεπόμενο μήκος από λείες ράβδους οπλισμού B500A, να λειαίνονται τα άκρα τους ώστε να μην έχουν προεξοχές και κατά το ήμισυ τους να επαλείφονται με αντισκωριακή επίστρωση και να επικαλύπτονται με ασφαλτικό γαλάκτωμα ή πλαστικό σωλήνα με πωματισμένο άκρο, πάχους τοιχώματος έως 1,25 mm, για την εξασφάλιση της ελεύθερης ολίσθησής τους εντός του μετέπειτα σκυροδετούμενου γειτονικού στοιχείου.

Τα βλήτρα μπορούν να διαμορφώνονται στο εργοτάξιο ή να είναι έτοιμα βιομηχανικά προϊόντα στις απαιτούμενες διαστάσεις.

Οι συνδετήριες ράβδοι πρέπει να είναι από χάλυβα οπλισμού κατηγορίας B500C, συνήθως διαμέτρου Φ16 ή Φ18 mm και μήκους 750-1000 mm (οι διαστάσεις τους καθορίζονται στη Μελέτη).

Η διαμόρφωση και η τοποθέτησή τους γίνεται όπως και ο συνήθης οπλισμός σκυροδέματος, πριν δε από τη σκυροδέτηση, το τμήμα τους στην περιοχή του αρμού πρέπει να επαλείφεται με πινέλο με υλικό αντισκωριακής προστασίας (ενδεικτικά, υδατική διασπορά με υψηλή περιεκτικότητα σε ψευδάργυρο).

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά αρμών διαστολής

4.3.1 Απαιτήσεις για τα υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής

Για την πλήρωση των αρμών διαστολής πρέπει να χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα φύλλα από συμπιέσιμο υλικό, ανθεκτικά στην υγρασία (waterproof), στη σήψη (rotproof) και στη θλιπτική παραμόρφωση (non-distorting).

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μαλακές ινοσανίδες κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 622-4, αποτελούμενες από φυσικές ίνες εμποτισμένες με άσφαλτο (προϊόντα που κυκλοφορούν συνήθως με την ονομασία flexcell - δεν αποτελεί εμπορικό σήμα συγκεκριμένου παραγωγού-), ή προδιαμορφωμένες διατομές, προϊόντα εξέλασης ελαστικού χλωροπρενίου (CR) ή ελαστικού EPDM (μονομερές αιθυλενο-πολυπροπενο-διενίου), σύμφωνα με το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3.

Δεν συνιστάται η χρήση διογκούμενων υλικών πλήρωσης (expanded fillers) ή υλικών αφρώδους τύπου (foam fillers, π.χ. διογκωμένη πολυστερίνη) στο θαλάσσιο περιβάλλον, λόγω της αυξημένης υδατοπερατότητας και της μειωμένης ακαμψίας και φέρουσας ικανότητας που παρουσιάζουν. Τα φύλλα πλήρωσης των αρμών διαστολής πρέπει να είναι προϊόντα βιομηχανικής προέλευσης.

Το πάχος των φύλλων πλήρωσης πρέπει να είναι το προβλεπόμενο στη Μελέτη του Έργου. Η εφαρμογή επαλλήλων φύλλων για επίτευξη του προβλεπόμενου ανοίγματος του αρμού γίνεται αποδεκτή εφόσον τεκμηριώνεται από τα τεχνικά στοιχεία του υλικού.

Οι ινοσανίδες πρέπει να είναι κατάλληλες για υγρές συνθήκες (κατηγορίας SB.H κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 622-4), με διόγκωση μετά από εμβάπτιση σε νερό επί δύο ώρες έως 7% και καμπτική αντοχή τουλάχιστον 0,9 MPa. Πρέπει επίσης να έχουν τη δυνατότητα συμπίεσης στο 50% τουλάχιστον του ονομαστικού τους πάχους χωρίς εξώθηση και επαναφοράς μετά την αποφόρτιση στο 70% τουλάχιστον του αρχικού τους πάχους.

Οι προδιαμορφωμένες διατομές κατατάσσονται ως προς τη σκληρότητα σε κλάσεις από 40 έως 80 IRHD (καθορίζεται από τη Μελέτη ή προτείνεται και τεκμηριώνεται από τον Ανάδοχο) και πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις (σύμφωνα με τον πίνακα 2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3):

- Εφελκυστική αντοχή: ≥ 9 MPa
- Παραμόρφωση θραύσης: ≥ 400% (μαλακά προφίλ) - ≥ 125% (σκληρά προφίλ)
- Χαλάρωση υπό πίεση: ≤ 55%
- Υποχώρηση υπό πίεση στους +70 °C : ≤ 20%
- Υποχώρηση υπό πίεση στους -25 °C : ≤ 60%
- Επαναφορά στους -25 °C : ≥ 65%
- Επαναφορά στους +70 °C : ≥ 80%

4.3.2 Απαιτήσεις για τα υλικά σφράγισης αρμών διαστολής

Τα ελαστομερή υλικά σφράγισης ενδεικτικά διακρίνονται σε πολυουρεθανικά, πολυσουλφιδικά και ακρυλικά.

Τα σφραγιστικά υλικά ψυχρής εφαρμογής ανάλογα τη σύνθεση και τη χημική βάση τους κατηγοριοποιούνται σε ενός ή περισσότερων συστατικών (S, M), σε αυτοεπιπεδούμενα (self levelling type, sl) ή περιορισμένης ρευστότητας, μορφής διατηρούμενου πολτού (non sag type, ns) και ανάλογα τη χρήση τους (π.χ. τύπου Α αν δεν υπάρχει απαίτηση για χημική αντίσταση, τύπου Β όταν έρχονται σε επαφή με καύσιμα ή αντιπαγετικά κλπ). Οι ελάχιστες απαιτήσεις καθορίζονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2 ως εξής:

Πίνακας 1 - Ελάχιστες απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών υλικών σφράγισης εν ψυχρώ σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14188-2:2005 (πίνακας 4 του Προτύπου)

Χαρακτηριστικό	**Απαίτηση**
Συνάφεια	Μέτρο ελαστικότητας υπό επιμήκυνση 100% ≥ 0,15MPa στους 23 °C και ≤ 0,6 MPa στους -20 °C
Συνοχή	μη αστοχία // στους -20 °C ≤ 0,6MPa
Αντίσταση σε παραμόρφωση, ελαστική επαναφορά	≥ 70%
Ανθεκτικότητα στεγανότητας έναντι εμβάπτισης σε χημικά υγρά, μεταβολή σε μάζα και όγκο (εκτός τύπου Α)	≤ -25% κ.β. και ≤ ±30% κ.ο.
Ανθεκτικότητα συνοχής έναντι εμβάπτισης σε χημικά υγρά (εκτός τύπου Α)	μη αστοχία
Ανθεκτικότητα έναντι γήρανσης, έκθεση σε UV ακτινοβολία	μεταβολή του μέτρου ελαστικότητας υπό επιμήκυνση 100% ≤ ±20%
Αντίσταση σε φλόγα	δεν αναφλέγεται, δεν ρηγματώνεται

Ο παραγωγός πρέπει να περιλαμβάνει στο τεχνικό δελτίο του προϊόντος τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Απαίτηση ή μη βελτιωτικού πρόσφυσης (primer, αστάρι), καθώς και τα χαρακτηριστικά του (έχει εν προκειμένω εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14188-4)
- Περιοχή θερμοκρασιών εφαρμογής
- Μέγιστο χρόνο αποθήκευσης
- Απαιτήσεις χώρου αποθήκευσης

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασίες

Οι αρμοί διαστολής διαμορφώνονται κατά την κάθετο προς την επιφάνεια της ανωδομής.

Κατά τη σκυροδέτηση πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την εξασφάλιση του αμετακίνητου των σιδηροτύπων και την αποφυγή διαρροής ενέματος από τις ενώσεις των τμημάτων σιδηροτύπων, τις οπές διέλευσης βλήτρων και τις βάσεις σιδηροτύπων.

Οι σιδηρότυποι πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς και πρέπει να επαλείφονται με αντικολλητικό υγρό πριν από την τοποθέτηση τους, για την αποφυγή τραυματισμού των επιφανειών των αρμών κατά την αφαίρεση των τύπων.

5.2 Τοποθέτηση βλήτρων (dowel bars)

Κατά την τοποθέτησή τους πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την εξασφάλιση του αμετακίνητου αυτών κατά τη σκυροδέτηση. Η μία πλευρά του βλήτρου αγκυρώνεται εντός της μάζας του σκυροδέματος του τμήματος που σκυροδετείται πρώτο. Η άλλη (ελεύθερη) πλευρά του βλήτρου πρέπει να προστατεύεται με σωλήνα από PVC, πάχους τοιχώματος όχι μεγαλύτερου από 1,25 mm, εσωτερικής διαμέτρου κατά 0,5 mm το πολύ μεγαλύτερης από τη διάμετρο του βλήτρου, και μήκους μεγαλύτερου κατά 50 mm περίπου από το μήκος του ελεύθερου τμήματος του βλήτρου. Το άκρο του σωλήνα πρέπει να σφραγίζεται με πώμα από διογκωμένη πολυστερίνη ή κολλητική ταινία για την αποφυγή διείσδυσης του νωπού σκυροδέματος στο εσωτερικό του σωλήνα κατά τη σκυροδέτηση του δευτέρου τμήματος.

5.3 Τοποθέτηση υλικού πλήρωσης αρμών διαστολής

Τα φύλλα πλήρωσης των αρμών πρέπει να κόβονται στις προβλεπόμενες διαστάσεις πριν την τοποθέτησή τους. Απαγορεύεται η κοπή τους επί του αρμού.

Όταν προβλέπονται βλήτρα, πρέπει να διανοίγονται αντίστοιχες οπές στα φύλλα πλήρωσης του διακένου για τη σφηνωτή διέλευση του πλαστικού περιβλήματος του ελεύθερου άκρου του βλήτρου, ώστε να αποφευχθεί η διαρροή ενέματος δια μέσου των οπών κατά τη σκυροδέτηση.

Τα φύλλα πλήρωσης πρέπει να καρφώνονται σποραδικά στην ήδη σκυροδετηθείσα παρειά του αρμού έτσι ώστε να εξασφαλίζεται το αμετακίνητο αυτών κατά τη σκυροδέτηση και να μην μένουν κενά μεταξύ των φύλλων και της έτοιμης παρειάς του αρμού.

Οι ενώσεις μεταξύ διαδοχικών φύλλων πλήρωσης πρέπει να είναι κατά το δυνατόν στεγανές για την αποφυγή έμφραξης του αρμού λόγω διείσδυσης ενέματος κατά τη σκυροδέτηση.

5.4 Σφράγιση αρμών διαστολής

5.4.1 Διαμόρφωση εγκοπών για τη σφράγιση

Οι εγκοπές σφράγισης των αρμών διαστολής, πρέπει να διαμορφωθούν με κοπή του σκληρυμένου σκυροδέματος με αρμοκόπτη στο προβλεπόμενο πλάτος και βάθος, αμέσως μόλις το διαστρωθέν σκυρόδεμα αρχίσει να σκληραίνει (συνήθως 24 ώρες μετά τη σκυροδέτηση) και προτού επέλθει πλήρης σκλήρυνση αυτού. Με την κοπή πρέπει να αποκαλύπτεται ολόκληρη η άνω επιφάνεια των φύλλων πλήρωσης του διακένου..

Δεν επιτρέπεται η διαμόρφωση εγκοπών σφράγισης με κοπή ή απόξεση της κορυφής των φύλλων πλήρωσης των αρμών.

Μετά την κοπή των αρμών στις προβλεπόμενες διαστάσεις, ακολουθεί η μόρφωση των άνω ακμών τους.

Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην αποφυγή των ανεπιθύμητων φθορών και απολεπίσεων κατά μήκος των ακμών κατά τη μεταφορά φορτίου από το ένα φάτνωμα στο άλλο, που οδηγούν στη διεύρυνση και την αποσταθεροποίηση της περιοχής του αρμού. Συντελεί επίσης στην ακριβέστερη σφράγιση του αρμού.

Συνίσταται σε αφαίρεση με λοξότμηση μικρού τμήματος κατά μήκος της κάθε ακμής, σχήματος ισοσκελούς ορθογωνίου τριγώνου με μήκος καθέτων πλευρών 5 mm περίπου, με μηχάνημα που φέρει ειδικό αδαμαντοφόρο δίσκο κοπής γωνίας 45°.

Μέχρι τη σφράγιση των αρμών διαστολής, οι ως άνω εγκοπές πρέπει να προστατεύονται από περιβαλλοντικές επιδράσεις (σκόνη, απορρίμματα κλπ) με προσωρινές ταινίες σφράγισης ή παρεμβύσματα αφρώδους πλαστικού (κορδόνια αρμών).

Αμέσως πριν από τη σφράγιση πρέπει να αφαιρούνται οι προστατευτικές ταινίες ή παρεμβύσματα των αρμών, να καθαρίζονται επιμελώς οι εγκοπές από σκόνη, απορρίμματα κ.λπ. και απαραίτητα να εκτραχύνεται η επιφάνεια προς σφράγιση με συρματόβουρτσα, ή υδροβολή.

5.4.2 Σφράγιση

Οι εργασίες σφράγισης των αρμών διαστολής πρέπει να γίνονται αφού έχουν παρέλθει τουλάχιστον 7 ημέρες από τη σκυροδέτηση. Κατά τη σφράγιση, οι εγκοπές τοποθέτησης του υλικού σφράγισης πρέπει να είναι απολύτως καθαρές και στεγνές. Συνιστάται η χρήση πεπιεσμένου αέρα για τον σκοπό αυτό.

Εάν προβλέπεται η χρήση ταινίας διακοπής της συνάφειας μεταξύ των φύλλων πλήρωσης και του υλικού σφράγισης των αρμών, πρέπει να τοποθετείται χωρίς παραμορφώσεις και πτυχώσεις κατά μήκος του πυθμένα της εγκοπής και να καλύπτει ολόκληρη την εκτεθειμένη επιφάνεια των φύλλων πλήρωσης.

Ακολουθεί η εφαρμογή του ενισχυτικού πρόσφυσης (αστάρι, primer) στις παρειές, όταν αυτό προβλέπεται από τον παραγωγό του σφραγιστικού υλικού που έχει γίνει αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή.

Τα συστατικά του υλικού σφράγισης πρέπει να αναμειγνύονται επιμελώς και για επαρκή χρόνο, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, έτσι ώστε να επιτευχθεί ένα ομοιογενές ανάμειγμα χωρίς φυσαλίδες αέρα. Η εφαρμογή σφραγιστικού υλικού πρέπει να γίνεται εντός του χρονικού διαστήματος που συνιστά ο παραγωγός (pot life).

Οι ποσότητες των συστατικών που αναμειγνύονται πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε να μπορεί να ολοκληρωθεί η εφαρμογή τους εντός του χρόνου εργασιμότητας του ετοιμαζόμενου υλικού.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στις παραγράφους 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί σε περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Για την αποδοχή της εργασίας πρέπει να ελέγχονται από την Αρμόδια Αρχή τα ακόλουθα:

α. Τα συνοδευτικά έγγραφα των υλικών πλήρωσης και σφράγισης των αρμών (πρόκειται για προϊόντα υπαγόμενα σε εναρμονισμένα Πρότυπα)

β. Η ύπαρξη τυχόν υπερχειλίσεων του υλικού σφράγισης. Αν διαπιστωθούν πρέπει να απομακρύνονται από των αρμό με κατάλληλα εργαλεία, με μέριμνα του Αναδόχου.

γ. Εάν η επιφάνεια του υλικού σφράγισης έχει διαμορφωθεί σε στάθμη 4 - 6 mm υπό από την τελική επιφάνεια της ανωδομής. Τυχόν αποκλίσεις συνεπάγονται την υποχρέωση του Αναδόχου να προβεί σε διορθωτικές ενέργειες (αποξέσεις, συμπληρώσεις σφραγιστικού υλικού)

δ. Η παραλαβή των βλήτρων και των ράβδων συνεχείας (εφ΄ όσον προβλέπονται στην Μελέτη του Έργου) πρέπει να γίνεται πριν από τη σκυροδέτηση των στοιχείων της ανωδομής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες διαμόρφωσης αρμών ανωδομής λιμενικών έργων μπορεί να εντάσσονται στις εργασίες κατασκευής των ανωδομών των λιμενικών έργων από σκυρόδεμα (αυτό καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη), οπότε δεν επιμετρώνται ιδιαιτέρως, ή να επιμετρούνται ιδιαίτερα ως εξής:

7.1 Πλήρωση αρμών με προδιαμορφωμένα υλικά

Οι εργασίες πλήρωσης αρμών με προδιαμορφωμένα υλικά επιμετρώνται ως εξής:

(1) Εφαρμογή εμποτισμένων ινωδών ελαστικών φύλλων

Επιμέτρηση σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) τοποθετημένων φύλλων πάχους 12 mm (το σύνηθες ελάχιστο πάχος φύλλων). Φύλλα μεγαλύτερου πάχους d ανάγονται σε φύλλα d = 12 mm σύμφωνα με τη σχέση $E_{ισοδ} = E * d/d_{12}$.

(2) Εφαρμογή ενσφηνωμένων κυψελωτών ή αφρωδών παρεμβυσμάτων

Επιμέτρηση σε τρέχοντα μέτρα τοποθετηθέντος παρεμβύσματος, αδιακρίτως του υλικού κατασκευής. Διακρίνονται με βάση το ονομαστικό άνοιγμα του αρμού σε mm.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια, μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση των υλικών.

(2) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(3) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

7.2 Σφράγιση αρμών με ελαστομερή υλικά

Η εργασία επιμετράται σε μέτρα μήκους σφραγισθέντος αρμού, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου υλικού: πολυουρεθανικής ή σουλφιδικής βάσης.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια, μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση των υλικών.

(2) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(3) Ο επιμελής καθαρισμός των παρειών του αρμού.

(4) Η προετοιμασία, η ανάμειξη και η εφαρμογή του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

(5) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

(6) Η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τους ελέγχους.

7.3 Βλήτρα και ράβδοι συνεχείας αρμών

Η επιμέτρηση γίνεται, κατά κατηγορία χάλυβα οπλισμού, σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως τοποθετημένου οπλισμού, βάσει των Πινάκων Οπλισμού και σύμφωνα με τους επίσημους Πίνακες Βαρών.

Διευκρινίζεται ότι επιμετρούνται τα λίκνα στήριξης, ενώ αγνοείται το σύρμα πρόσδεσης και τα λοιπά απαιτούμενα μικροϋλικά.

Σημείωση: Τα Ενιαία Τιμολόγια ΝΕΤ ΛΙΜ (Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων, ΦΕΚ 1746 Β/2017) δεν περιλαμβάνουν ιδιαίτερα άρθρα για την διαμόρφωση/πλήρωση/σφράγιση των αρμών των ανωδομών λιμενικών έργων από σκυρόδεμα και οι σχετικές εργασίες και υλικά περιλαμβάνονται ανηγμένα στις επιμετρούμενες ανά κυβικό μέτρο κατασκευές από σκυρόδεμα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή των Λιμενικών Έργων έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι οδηγίες του παραγωγού του υλικού σφράγισης των αρμών.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85 -*"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[2] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[3] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[4] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄67)*

[5] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄11)*

[6] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄212)*

[7] Π.Δ.338/2001 - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[8] *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16.)*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-26 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος

Port pavements made of precast concrete paving blocks

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τους κυβολίθους από σκυρόδεμα

4.3 Απαιτήσεις για την άμμο έδρασης των κυβόλιθων

4.4 Απαιτήσεις για την άμμο πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων

4.5 Γεωμετρικές ανοχές δαπέδων/οδοστρωμάτων με κυβόλιθους από σκυρόδεμα

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση των υλικών

5.2 Διάστρωση της άμμου έδρασης των κυβόλιθων

5.3 Τοποθέτηση των κυβόλιθων

5.4 Αρχική συμπύκνωση του δαπέδου

5.5 Πλήρωση αρμών μεταξύ κυβόλιθων και τελική συμπύκνωση δαπέδου

5.6 Απόδοση σε προσωρινή κυκλοφορία

5.7 Διακοπή εργασιών υπό δυσμενείς συνθήκες

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή λιμενικών δαπέδων βαρέος τύπου από κυβόλιθους σκυροδέματος.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες προετοιμασίας των επιφανειών διάστρωσης των κυβόλιθων και η κατασκευή των δαπέδων με την τοποθέτηση των κυβόλιθων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1338	*Concrete paving blocks - Requirements and test methods -- Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα*
BS 7533-3:2005+A1:2009	*Pavements constructed with clay, natural stone or concrete pavers - Part 3: Code of practice for laying precast concrete paving blocks and clay pavers for flexible pavements.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα

Προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα που χρησιμοποιούνται ως υλικό επιφανειακής στρώσης και, σύμφωνα με τον ορισμό 3.2 του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1338, πληρούν τις εξής προϋποθέσεις:

- σε απόσταση 50 mm από κάθε άκρο, η κάθε διατομή έχει οριζόντια διάσταση τουλάχιστον 50 mm·
- το συνολικό μήκος του στοιχείου διαιρούμενο με το πάχος του ≤ 4.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αυτές οι δύο προϋποθέσεις δεν ισχύουν για τα ειδικά τεμάχια απολήξεων.

3.2 Επιφανειακή επίστρωση

Στρώση σκυροδέματος στην άνω επιφάνεια του κυβόλιθου με διαφορετικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες από το σώμα του στοιχείου.

Μεταξύ των προϊόντων της κατηγορίας αυτής είναι:

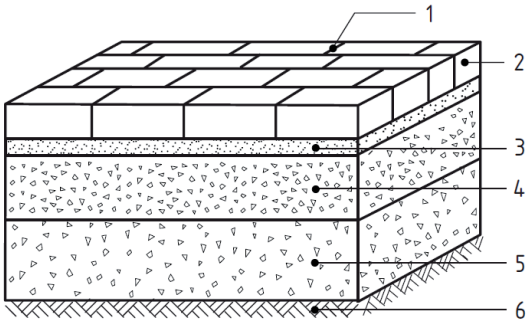
(α) οι **κυβόλιθοι με φωτοκαταλυτικό τσιμέντο που επιτυγχάνουν σημαντική** μείωση του οξειδίου του αζώτου NOx, των πτητικών οργανικών ενώσεων καθώς και άλλων οργανικών και ανόργανων ρύπων που ευθύνονται για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Τα φωτοκαταλυτικά υλικά επιταχύνουν τη διαδικασία αποσύνθεσης των ρύπων και αποτρέπουν τη συσσώρευση τους.

(β) οι κυβόλιθοι **ψυχρών επιστρώσεων (cool materials)**, οι οποίοι παρουσιάζουν υψηλή ανακλαστικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία και υψηλό συντελεστή εκπομπής στην υπέρυθρη ακτινοβολία, βοηθώντας στην αντιμετώπιση του φαινομένου των θερμικών νησίδων (urban heat island) στο δομημένο αστικό περιβάλλον.

(γ) οι κυβόλιθοι που υφίστανται πρόσθετη επεξεργασία (**secondary processing)** μετά τη έγχυσή τους προκειμένου να αποκτήσουν ιδιαίτερη επιφανειακή υφή (texture) πριν ή μετά τη σκλήρυνσή τους

3.3 Δάπεδα και οδοστρώματα με κυβόλιθους

Εντάσσονται στα εύκαμπτα οδοστρώματα και μπορούν να εφαρμοσθούν και σε επιφάνειες στις οποίες διακινείται βαρύς εξοπλισμός ή στοιβάζονται μεγάλα φορτία, όπως λ.χ. στις επιφάνειες διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων. Χαρακτηριστική τυπική διατομή παρατίθεται στο Σχήμα 1.



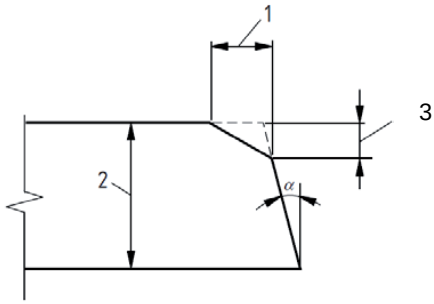
Υπόμνημα

1. Υλικό πλήρωσης αρμών
2. Κυβόλιθοι
3. Στρώση άμμου έδρασης
4. Βάση οδοστρωσίας
5. Υπόβαση οδοστρωσίας
6. Έδαφος

Σχήμα 1 - Τυπική διατομή δαπέδου/οδοστρώματος με κυβόλιθους
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

3.4 Χαρακτηριστικά γεωμετρικά στοιχεία κυβόλιθων

Οι κυβόλιθοι διαμορφώνονται κατά κανόνα με λοξοτμημένες τις ακμές της άνω έδρας τους για την αποφυγή της ανεξέλεγκτης απότμησης και με κεκλιμένες εξωτερικές παρειές για την καλύτερη εισχώρηση του λεπτόκοκκου υλικού πλήρωσης των αρμών (βλ. σχετικά το Σχήμα 2, το οποίο προέρχεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1338:2003).



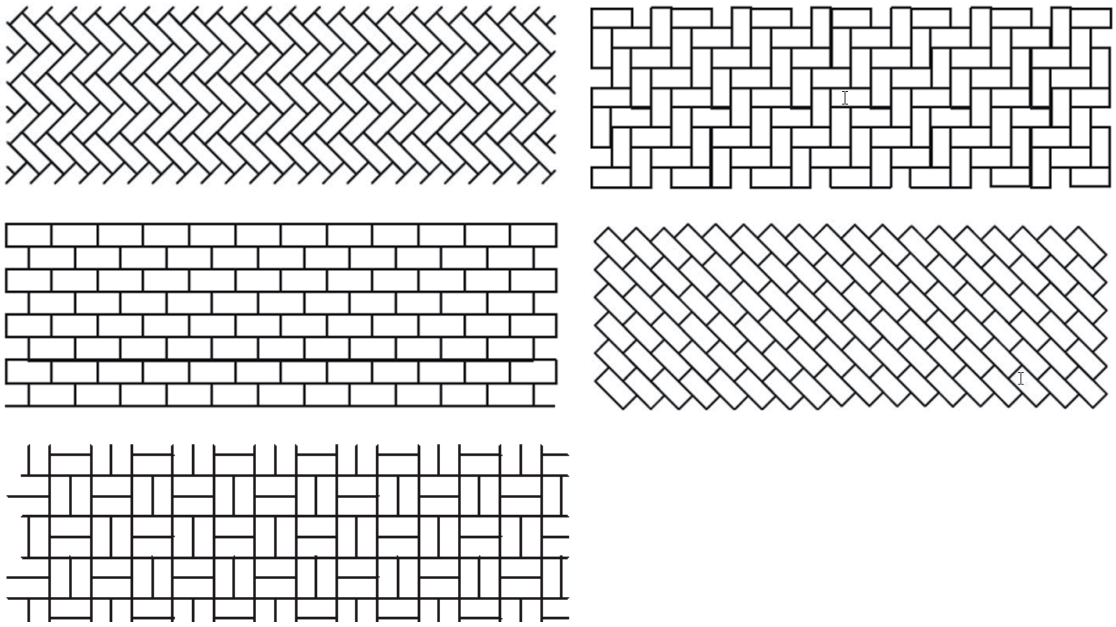
Υπόμνημα

1. λοξότμηση
2. πάχος
3. ύψος απότμησης
α. πλευρική απόκλιση (draw)

Σχήμα 2 - Χαρακτηριστικά γεωμετρικά στοιχεία κυβόλιθων
[πηγή: ορισμός 3.12 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1338]

3.5 Μοτίβα τοποθέτησης κυβόλιθων

Στα δάπεδα βαρέος τύπου χρησιμοποιούνται κατά κανόνα ορθογωνικοί κυβόλιθοι με λόγο πλευρών 1:2. Οι κυβόλιθοι μπορούν να διαταχθούν κατά διαφόρους τρόπους. Τα συνηθέστερα μοτίβα τοποθέτησης παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3 - Συνήθη μοτίβα τοποθέτησης κυβόλιθων

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα δάπεδα με κυβόλιθους εφαρμόζονται στους προβλήτες φόρτωσης/αποθήκευσης εμπορευματοκιβωτίων, όπου οι απαιτήσεις φέρουσας ικανότητας είναι σημαντικές και σε άλλους χερσαίους χώρους των λιμενικών εγκαταστάσεων (χώροι στάθμευσης κλπ), λόγω της μεγαλύτερης αντοχής σε διάρκεια που εμφανίζουν έναντι εναλλακτικών λύσεων (άκαμπτα οδοστρώματα από σκυρόδεμα ή ασφαλτικά οδοστρώματα) και της ευχερέστερης αποκατάστασης τυχόν ζημιών ή φθορών.

Εντάσσονται στα εύκαμπτα οδοστρώματα και πρέπει να διαστασιολογούνται με βάση τα επιβαλλόμενα φορτία τροχών (ειδικός εξοπλισμός διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων κλπ) και τα φορτία στοιβασίας λιμενικών εγκαταστάσεων. Ο καθορισμός των χαρακτηριστικών του δαπέδου αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης του Έργου.

Οι κυβόλιθοι από σκυρόδεμα και η άμμος έδρασης και πλήρωσης των αρμών τους, ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1338 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, αντίστοιχα, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

4.2 Απαιτήσεις για τους κυβολίθους από σκυρόδεμα

Οι απαιτήσεις των επιδόσεων των ουσιωδών χαρακτηριστικών των κυβόλίθων από σκυρόδεμα καθορίζονται στη Μελέτη και στις προδιαγραφές του Έργου. Κατ' ελάχιστον, οι κυβόλιθοι πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ουσιώδους χαρακτηριστικού της αντοχής θραύσης, δηλαδή να συμμορφώνονται με τις εξής απαιτήσεις: η χαρακτηριστική αντοχή σε διατμητικό εφελκυσμό (T) πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,6 MPa και κανένα από τα δοκίμια δεν πρέπει να εμφανίζει τιμή $T < 2,9$ MPa, ούτε φορτίο αστοχίας < 250 N/mm κατά το μήκος της θραύσης.

Σύμφωνα με το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1338, οι κυβόλιθοι από σκυρόδεμα διακρίνονται ως εξής:

- Ως προς την απόκριση στις περιβαλλοντικές δράσεις (κλάσεις A, B ή D, σύμφωνα με τον Πίνακα 1)
- Ως προς την αντοχή σε απότριψη (κλάσεις F, H ή I, σύμφωνα με τον Πίνακα 2)
- Ως προς την γεωμετρική ακρίβεια διαγωνίων, όταν το μήκος τους υπερβαίνει τα 300 mm (κλάσεις J ή K, σύμφωνα με τον Πίνακα 3)

Πίνακας 1 - Κλάσεις αντοχής σε περιβαλλοντικές δράσεις
[Πηγή: ΕΛΟΤ ΕΝ 1338:2003, Πίνακες 4.1 και 4.2]

Κλάση	**Σήμανση**	Χαρακτηριστικό	Απαιτούμενη επίδοση
1	A	Απορρόφηση νερού (% κατά μάζα)	Δεν μετράται επίδοση
2	B		≤ 6,0
	D	Απώλεια μάζας μετά από κύκλους ψύξης-τήξης (kg/m^2)	≤ 1,0 kg/m^2 (μέσος όρος, καμία μεμονωμένη μέτρηση > 1,5 kg/m^2)

Πίνακας 2 - Κλάσεις αντοχής σε απότριψη
[Πηγή: ΕΛΟΤ ΕΝ 1338:2003, Πίνακας 5]

Κλάση	**Σήμανση**	**Απαίτηση**	
		Μέτρηση με τη μέθοδο του Παραρτήματος G του Προτύπου	Μέτρηση με τη μέθοδο του Παραρτήματος H του Προτύπου
1	F	Δεν μετράται επίδοση	Δεν μετράται επίδοση
3	H	≤ 23 mm	≤ 20.000 mm^3/5.000 mm^2
4	I	≤ 20 mm	≤ 18.000 mm^3/5.000 mm^2

Πίνακας 3 - Κλάσεις γεωμετρικής ακρίβειας διαγωνίων
[Πηγή: ΕΛΟΤ ΕΝ 1338:2003, Πίνακας 2]

Κλάση	**Σήμανση**	Μέγιστη διαφορά (mm)
1	J	5
2	K	3

Το πάχος των κυβόλιθων εξαρτάται από το είδος του δαπέδου στο οποίο εφαρμόζονται. Ενδεικτικά αναφέρονται οι κατευθυντήριες οδηγίες του ακόλουθου Πίνακα 4:

Πίνακας 4 - Πεδίο εφαρμογής κυβόλιθων ανάλογα με το πάχος τους

Έως 50 mm	60 mm	80 mm	100 mm
▪ Οικιακοί διάδρομοι, αίθρια και χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων	▪ δημόσιοι πεζόδρομοι ▪ χώροι στάθμευσης και επιφάνειες ελαφράς κυκλοφορίας ▪ δρόμοι περιοχών αμιγούς κατοικίας	▪ δρόμοι περιοχών αμιγούς κατοικίας ▪ δημόσιοι πεζόδρομοι ▪ δρόμοι υψηλοτέρων ταχυτήτων ▪ βιομηχανικά δάπεδα ▪ δρόμοι εργοστασίων ▪ τροχόδρομοι αεροδρομίων	▪ επιφάνειες κίνησης οχημάτων με μεγάλο φορτίο άξονα
Πηγή: Precast Concrete Paving: A Design Handbook, Interpave: The Precast Concrete Paving and Kerb Association, United Kingdom			

4.3 Απαιτήσεις για την άμμο έδρασης των κυβόλιθων

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εντάσσονται οι απαιτήσεις του Βρετανικού Προτύπου BS 7533-3:2005+A1:2009, σύμφωνα με τους ακόλουθους πίνακες:

Πίνακας 5 - Κοκκομετρική διαβάθμιση άμμου έδρασης κατηγορίας G_F85 0/8 (MP) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12620
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Μέγεθος κοσκίνου [mm]	Ποσοστό διερχομένων [%]
8	100
6,3	95 - 100
4	85 - 99
0,5	30 - 70
0,25	
0,125	0 - 5
0,063 (λεπτόκοκκα)	1 - 4 (*)

(*): κατηγορίες λεπτοκόκκων $f_{1.0}$, $f_{1.5}$, f_3 και f_4 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, για τις κατηγορίες στρώσης έδρασης που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα 6: I, II, III και IV, αντίστοιχα

Πίνακας 6 - Κατηγορίες στρώσης έδρασης κυβόλιθων ανάλογα με τη χρήση του δαπέδου
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Κατηγορία στρώσης έδρασης	Εφαρμογή
I	Οδοστρώματα με καθορισμένες λωρίδες κυκλοφορίας, δάπεδα αεροδρομίων, σταθμοί λεωφορείων, δάπεδα εργοστασίων, χώροι φόρτωσης
II	Οδοί, χώροι σταθμών καυσίμων, πεζόδρομοι με συχνή διέλευση βαρέων οχημάτων, χώροι στάθμευσης με περιστασιακή κυκλοφορία βαρέων οχημάτων
III	Πεζόδρομοι με περιστασιακή διέλευση βαρέων οχημάτων, χώροι στάθμευσης ελαφρών οχημάτων
IV	Ιδιωτικές οδοί, χώροι κυκλοφορίας μόνον πεζών, πεζόδρομοι με περιστασιακή διέλευση οχημάτων

4.4 Απαιτήσεις για την άμμο πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εντάσσονται οι απαιτήσεις του Βρετανικού Προτύπου BS 7533-3:2005+A1:2009, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 7 - Κοκκομετρική διαβάθμιση άμμου πλήρωσης αρμών κατηγορίας G_F85 0/2 (FP) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12620
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Μέγεθος κοσκίνου [mm]	Ποσοστό διερχομένων [%]
2	100
1	85 - 99
0,5	55 - 100
0,063 (λεπτόκοκκα)	0 - 2 (κατηγορίας f_2)

4.5 Γεωμετρικές ανοχές δαπέδων/οδοστρωμάτων με κυβόλιθους από σκυρόδεμα

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, συνιστώνται τα καθοριζόμενα στους ακόλουθους Πίνακες 8 και 9:

Πίνακας 8 - Ανοχές στρώσεων δαπέδων με κυβόλιθους
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Στρώσεις δαπέδου	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από τις στάθμες της Μελέτης	
	Συμβατικά δάπεδα [mm]	Διαπερατά δάπεδα [mm]
Στρώση υπόβασης	+5 / -10	+20 / -20
Στρώση βάσης	+5 / -10	+20 / -20
Στρώση έδρασης	[πάχος στρώσης d = 30] +10 / -5	[πάχος στρώσης d = 50] +20 / -20
Τελική επιφάνεια	+6 / -6	

Πίνακας 9 - Συνιστώμενη ομαλότητα τελικής επιφάνειας
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Μέτρηση ομαλότητας	Συμβατικά δάπεδα	Διαπερατά δάπεδα
Επιπεδότητα δαπέδου	10 mm βέλος κάτω από 3μετρο πήχυ	Δεν εφαρμόζεται
Διαφορά στάθμης ακμών γειτονικών κυβολίθων	2 mm	2 mm

Επισήμανση: η τελική επιφάνεια πρέπει να βρίσκεται 5 -10 mm υψηλότερα από υπάρχουσες εσχάρες και φρεάτια αποχέτευσης και 3 -6 mm πάνω από τα κανάλια υδροσυλλογής πεζοδρόμων. Στις θέσεις αυτές πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία λιμναζόντων νερών.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση των υλικών

Οι σωροί αποθήκευσης της άμμου στο εργοτάξιο πρέπει να διατηρούνται καλυμμένοι

5.2 Διάστρωση της άμμου έδρασης των κυβόλιθων

Επί της ήδη διαμορφωμένης στρώσης βάσης οδοστρωσίας διαμορφώνεται μία στρώση από ασυμπύκνωτη άμμο, πάχους περίπου 2/3 του απαιτούμενου τελικού πάχους του στρώματος.

Ακολουθεί ελαφρά συμπύκνωση με δονητική πλάκα και συμπλήρωση και ισοπέδωση άμμου, για τη δημιουργία τελικής επιφανείας επί της οποίας πρόκειται να τοποθετηθούν οι κυβόλιθοι. Δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία πεζών ή οχημάτων επί της τελικής επιφάνειας της άμμου εγκιβωτισμού πριν από την τοποθέτηση των κυβόλιθων.

5.3 Τοποθέτηση των κυβόλιθων

Οι κυβόλιθοι μπορεί να τοποθετούνται με τα χέρια ή με κατάλληλα μηχανικά μέσα, εν επαφή μεταξύ τους, ξεκινώντας από ημιτελείς πλευρές του δαπέδου ή από κατασκευασμένα στερεά όρια (όπως κράσπεδα, ρείθρα, φρεάτια, κανάλια κλπ.) και ακολουθώντας τις προβλεπόμενες από τη μελέτη του έργου διατάξεις (μοτίβα) τοποθέτησης. Δεν επιτρέπεται η επιβολή μηχανικών δράσεων για την επίτευξη στενής επαφής μεταξύ των κυβόλιθων.

Αρχικά τοποθετούνται οι κυβόλιθοι τυπικού σχήματος (ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου). Ακολουθεί η τοποθέτηση κυβόλιθων ειδικού σχήματος για την προσαρμογή του δαπέδου σε κατασκευασμένα στερεά όρια. Επιτρέπεται επίσης η κοπή τυπικών κυβόλιθων σε μικρότερα μεγέθη και σχήματα και η τοποθέτηση τους πλησίον στερεών ορίων του δαπέδου, υπό την προϋπόθεση ότι τα προκύπτοντα τεμάχια έχουν μέγεθος τουλάχιστον ίσο προς το 1/4 του τυπικού κυβόλιθου.

5.4 Αρχική συμπύκνωση του δαπέδου

Για την αρχική συμπύκνωση του δαπέδου πρέπει να χρησιμοποιείται δονητική πλάκα με τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 10.

Πίνακας 10 - Συνιστώμενα χαρακτηριστικά δονητικής πλάκας
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Κατηγορία δαπέδου	Ελάχιστη επιφάνεια πλάκας [m^2]	Ελάχιστη ασκούμενη δύναμη στην επιφάνεια της πλάκας [kN/m^2]	Συχνότητα (Hz)	Ελάχιστο βάρος
I και II	0,25	75	65 -100	200 kg
III και IV	0,20	60	75 - 100	80 kg

Οι εργασίες αρχικής συμπύκνωσης πρέπει να εκτελούνται καθημερινά, το συντομότερο δυνατόν και στο σύνολο των διαστρωθέντων εντός της ημέρας κυβόλιθων, εξαιρουμένων των λωρίδων πλάτους ενός μέτρου από τις πλευρές ημιτελών τμημάτων των δαπέδων.

Πλησίον των στερεών ορίων του δαπέδου, οι εργασίες συμπύκνωσης είναι απαραίτητο να εκτελούνται σε πλήρως ολοκληρωμένα τμήματα του δαπέδου, μετά ολοκλήρωση της κατασκευής των προσαρμογών.

5.5 Πλήρωση αρμών μεταξύ κυβόλιθων και τελική συμπύκνωση δαπέδου

Αμέσως μετά την αρχική συμπύκνωση του δαπέδου απλώνεται στεγνή θραυστή άμμος σε ολόκληρη την επιφάνεια του δαπέδου και πρέπει να οδηγείται με βούρτσες στο εσωτερικό των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων. Ακολουθεί τελική δονητική συμπύκνωση του δαπέδου, σύμφωνα με το προηγούμενο εδάφιο.

Οι εργασίες αρχικής συμπύκνωσης του δαπέδου, πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβολίθων με άμμο και τελικής συμπύκνωσης του δαπέδου πρέπει να εκτελούνται στο σύνολο των διαστρωθέντων εντός της ημέρας κυβολίθων, το συντομότερο δυνατόν και οπωσδήποτε πριν το πέρας κάθε ημέρας εργασίας.

5.6 Απόδοση σε προσωρινή κυκλοφορία

Η απόδοση τμημάτων του δαπέδου σε προσωρινή κυκλοφορία επιτρέπεται αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών τελικής συμπύκνωσης. Τις δύο πρώτες εβδομάδες προσωρινής κυκλοφορίας, το δάπεδο πρέπει να παραμένει καλυμμένο με άμμο πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων και να βουρτσίζεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Εάν σημειωθούν μικρομετακινήσεις των κυβολίθων κατά την περίοδο της προσωρινής κυκλοφορίας του δαπέδου πρέπει να επισκευάζονται άμεσα, με άρση των κυβολίθων και επανακατασκευή του δαπέδου σύμφωνα με τις παραγράφους 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

5.7 Διακοπή εργασιών υπό δυσμενείς συνθήκες

Όταν οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς (βροχή, παγετός κ.λπ.) οι εργασίες είναι απαραίτητο να διακόπτονται κατόπιν εντολής της Αρμόδιας Αρχής.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η επιφάνεια της άμμου έδρασης των κυβόλιθων πρέπει να είναι καθαρή, ομαλή και εντός των ορίων των ανοχών που καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της στάθμης της τελικής περαιωμένης επιφάνειας κυκλοφορίας του δαπέδου από τη θεωρητική πρέπει επίσης να βρίσκεται εντός των ορίων των ανοχών που καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Για την παραλαβή των εργασιών απαιτείται επιπρόσθετα οπτικός έλεγχος της διαστρωθείσας επιφάνειας καθώς και έλεγχος των δελτίων αποστολής της άμμου και των κυβόλιθων (επισημαίνεται ότι πρόκειται για προϊόντα που πρέπει υποχρεωτικά να φέρουν σήμανση CE).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα καθαρής επιφάνειας επίστρωσης με κυβόλιθους, μετά την αφαίρεση παρεμβαλλομένων επιφανειών άλλων κατασκευών (βάσεις ιστών φωτισμού, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών κλπ.). Οι εργασίες διακρίνονται κατά το πάχος (ύψος) των κυβόλιθων.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου των κυβόλιθων και των υλικών έδρασης και εγκιβωτισμού αυτών.
- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με την μελέτη και τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής
- Η υλοποίηση της διάταξης των κυβόλιθων σύμφωνα με την προβλεπόμενη στη μελέτη του έργου αρχιτεκτονική διαμόρφωση του δαπέδου
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

- Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] THE STRUCTURAL DESIGN OF HEAVY DUTY PAVEMENTS FOR PORTS AND OTHER INDUSTRIES EDITION 4 *by John Knapton Published by Interpave*

[2] Precast Concrete Paving*: A Design Handbook, Interpave: The Precast Concrete Paving and Kerb Association, United Kingdom*

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ*, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λ.π.)*

[4] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[5] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[6] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[8] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-22 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Φυτεύσεις δένδρων και θάμνων

Planting of trees and shrubs

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 εγκρίθηκε την 2021-10-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Γενικά.....

5.2 Φυτευτική περίοδος - συνθήκες φύτευσης.....

5.3 Άνοιγμα λάκκων.....

5.4 Μεταφορά των φυτών στις θέσεις φύτευσης.....

5.5 Διαδικασία φύτευσης.....

5.6 Εργασίες μετά τη φύτευση.....

5.7 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Φυτεύσεις δένδρων και θάμνων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις φυτεύσεις δένδρων και θάμνων, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, ανάπτυξης και βιωσιμότητας των φυτών.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην πλειονότητα των φυτικών ειδών που έχουν κοινή μεταχείριση κατά τη φύτευση. Τυχόν απαιτούμενος διαφορετικός χειρισμός πρέπει να καθορίζεται στη Φυτοτεχνική Μελέτη του Έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00	*Temporary plant stabilization systems-- Συστήματα προσωρινής σταθεροποίησης φυτών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00	*Application of fertilizers -- Εφαρμογή λιπάνσεων φυτών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00	*Plant protection -- Φυτοπροστασία*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00	*Cleaning of planted areas -- Καθαρισμός χώρων πρασίνου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00	*Supply and handling of plants -- Προμήθεια και χειρισμοί φυτών*

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Εγκατάσταση φυτών

Ο όρος δεν αναφέρεται μόνον στις απαραίτητες εργασίες για τη φύτευση των φυτών αλλά και στη δημιουργία προϋποθέσεων για την ενεργοποίηση όλων των βιολογικών διεργασιών που θα βοηθήσουν στην προσαρμογή του φυτού στο νέο του περιβάλλον (ξεπέρασμα του κλονισμού της μεταφύτευσης, ανάπτυξη των ριζών στο νέο έδαφος, ανάπτυξη της κόμης, προσαρμογή στις μικροκλιματικές και εδαφικές συνθήκες κλπ).

3.2 Φυτεύσεις σε οδικά έργα

Η αρμονική ένταξη μίας οδού στο περιβάλλον αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την ευχάριστη αλλά και ασφαλή οδήγηση. Η εγκατάσταση πρασίνου παραπλεύρως ή/και στην κεντρική νησίδα των οδών οδηγεί κατά κανόνα σε αναβάθμιση των λειτουργικών, αισθητικών και περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών του συγκοινωνιακού έργου. Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής:

(α) Λειτουργικά (τεχνικά) χαρακτηριστικά

- Σταθεροποίηση των πρανών και προστασία τους από διαβρώσεις και κατολισθήσεις
- Οριοθέτηση απαλλοτριωμένης ζώνης με φύτευση στα όρια της
- Περιορισμός λιθοπτώσεων στο κατάστρωμα της οδού από τα βραχώδη πρανή
- Οπτική καθοδήγηση κυκλοφορίας
- Αποφυγή θάμβωσης (περιπτώσεις οδών με διαχωρισμένο οδόστρωμα)
- Προστασία από πλάγιους ανέμους
- Οπτική και ηχητική απομόνωση παροδίων κατοικιών και εγκαταστάσεων από την οδική κυκλοφορία (λειτουργία ηχοπετάσματος / κουρτίνας περιορισμού διάχυσης φωτισμού)

(β) Αισθητικά χαρακτηριστικά

- Μερική αποκατάσταση της φυτοκάλυψης που έχει αποψιλωθεί για την κατασκευή του Έργου
- Βελτίωση της ενταξιμότητας του Έργου στο φυσικό περιβάλλον
- Δημιουργία συμμετρικών φυσικών μορφών, αναμόρφωση ή/και αναβάθμιση των χαρακτηριστικών του τοπίου

(γ) Περιβαλλοντολογικά χαρακτηριστικά

- Εξασφάλιση ενδιαιτημάτων ορνιθοπανίδας
- Συμβολή στην ανάπτυξη της μελισσοκομίας
- Βελτίωση του τοπικού μικροκλίματος

3.3 Φυτεύσεις κοινοχρήστων αστικών χώρων

Εφαρμόζονται για τη δημιουργία χώρων αναψυχής (πάρκα, άλση) σε ελεύθερες επιφάνειες, για την περιβαλλοντική ανάδειξη των Τεχνικών Έργων, την αισθητική αναβάθμιση του αστικού οδικού δικτύου με τη φύτευση των κεντρικών και παράπλευρων νησίδων και τη μετατροπή κάθε μικρής διαθέσιμης επιφάνειας σε χώρο πρασίνου. Στις πόλεις πρέπει να εξαντλείται, στο μέτρο του εφικτού, η δυνατότητα φύτευσης δέντρων γιατί έτσι βελτιώνεται το μικροκλίμα της περιοχής, δημιουργούνται χώροι σκιάς και γίνεται μεγαλύτερη εκμετάλλευση από τους κατοίκους των ευεργετικών επιδράσεων του πρασίνου.

3.4 Αναδασώσεις - φυτεύσεις λατομείων

Οι φυτεύσεις αυτές αποσκοπούν στην αποκατάσταση του διαταραγμένου περιβάλλοντος από την εκμετάλλευση λατομικών θέσεων αλλά και στην αποκατάσταση του δάσους μετά από πυρκαγιά.

Με τις φυτεύσεις αυτές εξασφαλίζεται, μεταξύ άλλων, η προστασία των πρανών από την επιφανειακή διάβρωση και βελτίωση της ευστάθειάς του και η βελτίωση της ένταξης των χώρων αυτών στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής.

4 Απαιτήσεις

Η επιλογή του είδους των φυτών, η κατανομή τους στις προς φύτευση επιφάνειες, η πυκνότητα φύτευσης και ο φυτευτικός κάναβος αποτελούν αντικείμενο της Φυτοτεχνικής Μελέτης του Έργου (ΦΤΜΕ), στην οποία πρέπει επίσης να καθορίζονται όλοι οι παράγοντες που αλληλοεπιδρούν και καθορίζουν την επιτυχία των φυτεύσεων π.χ. το εδαφικό υλικό, την άρδευση, τη διαχείριση των φυτών κλπ

Κατά την πραγματοποίηση των φυτεύσεων δεν επιτρέπονται γενικά αποκλίσεις από τις προβλέψεις της ΦΤΜΕ, παρά μόνον μικρές τοπικές αλλαγές στις εξής περιπτώσεις:

- όταν στη θέση φύτευσης το έδαφος είναι βραχώδες ή επικρατούν εδαφικές συνθήκες που δεν ευνοούν την ανάπτυξη των φυτών

- όταν διαπιστωθεί η ύπαρξη υπογείων δικτύων ή κατασκευών που δεν είχαν ληφθεί υπόψη κατά την εκπόνηση της ΦΤΜΕ

Οι αλλαγές αυτές πρέπει να εγκρίνονται ή να υποδεικνύονται από τον Γεωπόνο της Αρμόδιας Αρχής.

Για την προμήθεια και διαχείριση των φυτών έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00.

Για τα χρησιμοποιούμενα λιπάσματα έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00.

Για τα χρησιμοποιούμενα σκευάσματα της αρχικής, μετά την φύτευση, φυτοπροστασίας έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Όλοι οι χειρισμοί των φυτών, από την εξαγωγή τους από το φυτώριο μέχρι και τη φύτευση τους, απαιτούν τη λήψη προσεκτικών και χρονικά περιορισμένων μέτρων, ώστε τα φυτά να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό, που μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις όχι μόνο στην κανονική τους ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια αλλά και στην επιβίωσή τους.

5.2 Φυτευτική περίοδος - συνθήκες φύτευσης

Ως φυτευτική περίοδος ορίζεται κατά κανόνα η περίοδος από τα μέσα Νοεμβρίου μέχρι το τέλος Μαρτίου, που είναι η ιδανική περίοδος φύτευσης για τα περισσότερα είδη για τις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας.

Η φύτευση των φυλλοβόλων και γυμνόριζων φυτών αυτών πρέπει να πραγματοποιείται αποκλειστικά μέσα στα όρια της φυτευτικής περιόδου και οπωσδήποτε μετά την πτώση των φύλλων και πριν την έκπτυξη της νέας βλάστησης.

Η φυτευτική περίοδος των αναπτυγμένων σε φυτοδοχεία φυτών ή φυτών με μπάλα χώματος (φυλλοβόλα και αειθαλή) μπορεί να επεκτείνεται από τα μέσα Σεπτεμβρίου μέχρι τα μέσα Ιουνίου.

Είδη που η αντοχή τους στο ψύχος είναι περιορισμένη, πρέπει να φυτεύονται όταν οι θερμοκρασίες ανεβούν πάνω από την κρίσιμη γι' αυτά θερμοκρασία. Η φυτευτική περίοδος μπορεί να ορίζεται σε διαφορετική εποχή για συγκεκριμένα είδη ή κατηγορίες φυτών, για τα οποία κατά τεκμήριο εφαρμόζεται διαφορετική πρακτική - πχ. Φοινικοειδή (Ιούλιος - Αύγουστος), Εσπεριδοειδή (Μάρτιος - Μάιος), Κωνοφόρα (Νοέμβριος -αρχές Μαρτίου).

Οι εργασίες φύτευσης πρέπει να σταματούν όταν επικρατούν πολύ χαμηλές θερμοκρασίες (κάτω από 5 °C) ή πολύ υψηλές (πάνω από 32 °C), αλλά και όταν πνέουν πολύ δυνατοί άνεμοι.

Το έδαφος κατά τη φύτευση πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του, για να μην καταστραφεί η δομή του. Δεν επιτρέπονται φυτεύσεις σε έδαφος παγωμένο ή σε κορεσμένο από υγρασία ή/και ξηρό έδαφος. Στην περίπτωση ξηρού εδάφους, εφόσον υπάρχει δυνατότητα, πρέπει να προηγείται άρδευση, ώστε κατά τη φύτευση το έδαφος να βρίσκεται στο "ρόγο" του.

Στις επιφάνειες που πρόκειται να φυτευτούν πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι ακόλουθες προαπαιτούμενες εργασίες:

- διαμόρφωση του προβλεπόμενου ανάγλυφου του εδάφους,
- αποψίλωση,
- απομάκρυνση μπάζων και ακατάλληλων υλικών,
- προσθήκη φυτικής γης ή κηπευτικού χώματος,
- κατασκευή του προβλεπόμενου δικτύου άρδευσης

5.3 Άνοιγμα λάκκων

Κατά το άνοιγμα του λάκκου, η επιφανειακή στρώση χώματος πάχους μέχρι 30 cm (ενεργό χώμα) πρέπει να αποτίθεται χωριστά και συγχρόνως να συγκεντρώνονται οι πέτρες και τα ακατάλληλα υλικά προς απομάκρυνση.

Οι παρειές του λάκκου πρέπει να διαμορφώνονται με μια ελαφρά κλίση προς το εσωτερικό του, ο δε πυθμένας να είναι επίπεδος. Το εδαφικό υλικό στον πυθμένα συνιστάται να αναμοχλεύεται σε βάθος 5-10 cm.

Όταν για το άνοιγμα των λάκκων φύτευσης χρησιμοποιείται τρυπάνι (αρίδα), προκύπτουν συχνά λεία τοιχώματα, τα οποία στη συνέχεια πρέπει να αναμοχλευτούν για να αποκτήσουν τραχειά επιφάνεια που επιτρέπει στις ρίζες των φυτών να εισχωρούν ευκολότερα στο έδαφος.

Οι λάκκοι ως προς τις διαστάσεις συνιστάται να τυποποιούνται (σύμφωνα και με τα άρθρα των Ενιαίων Τιμολογίων έργων Πρασίνου ΝΕΤ ΠΡΣ του Κανονισμού Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων, ΦΕΚ 1746 Β/2017), ως εξής:

- Διαστάσεων 20 x 20 cm και βάθους 30 cm.
- Διαστάσεων 30 x 30 x 30 cm.
- Διαστάσεων 50 x 50 x 50 cm.
- Διαστάσεων 70 x 70 x 70 cm.
- Διαστάσεων 100 x 100 x 100 cm.
- Διαστάσεων 120 x 120 x 120 cm.
- Λάκκοι με διαστάσεις μεγαλύτερες από 120 cm.

Η επιλογή των διαστάσεων του λάκκου κάθε φυτού γίνεται με τα παρακάτω κριτήρια:

- Πρέπει να είναι τουλάχιστον 70% μεγαλύτερες από τη διάμετρο της μπάλας χώματος ή του φυτοδοχείου σε γαιώδη εδάφη και μέχρι 100% στα βραχώδη εδάφη.

- Για φύτευση γυμνόριζων φυτών σε γαιώδη και γαιώδη-ημιβραχώδη εδάφη, ο λάκκος φύτευσης πρέπει να μπορεί να χωρέσει το πλήρες άνοιγμα των ριζών ώστε να απλώνονται χωρίς να κόβονται, να λυγίζουν ή να "στριμώχνονται".

- Σε περίπτωση φύτευσης μεγάλων φυτών με βάρος μεγαλύτερο από 250 kg, ο λάκκος πρέπει να έχει διάμετρο τουλάχιστον διπλάσια από τη μπάλα και βάθος ίσο με το ύψος της, ώστε να μείνει αδιατάρακτο (χωρίς βύθιση) το χώμα του πυθμένα.

- Για φύτευση φυτών σε μπορντούρα, αντί λάκκων μπορεί να ανοιχτεί αυλακιά πλάτους 20 cm και βάθους 30 cm.

5.4 Μεταφορά των φυτών στις θέσεις φύτευσης

Τα φυτά πρέπει να μεταφέρονται επί τόπου την ίδια μέρα που πρόκειται να φυτευτούν, σε μικρές ποσότητες, ιδίως όταν πρόκειται για πολλά διαφορετικά είδη ή για φύτευση περισσότερων διακριτών χώρων, ώστε να μην παραμείνουν για πολύ χρόνο εκτεθειμένα στο χώρο φύτευσης και για να μη μείνουν υπόλοιπα για φύτευση την επόμενη μέρα.

Τα φυτά πρέπει απαραίτητα να μεταφέρονται στις θέσεις φύτευσης με προσεκτικούς χειρισμούς και να βγαίνουν από το προστατευτικό μέσο (περιτυλίγματα ριζών, συσκευασία γυμνόριζων, πλαστικά σακίδια, γλάστρες κλπ) ακριβώς πριν τη φύτευση.

5.5 Διαδικασία φύτευσης

5.5.1 Γενικά

Αν προβλέπεται από τη Μελέτη προσθήκη βελτιωτικών ή λιπασμάτων ή συμπληρωματικού χώματος, η ανάμιξη τους με το χώμα του λάκκου γίνεται πριν τη φύτευση και εκτός του λάκκου φύτευσης. Συγχρόνως, όπως και κατά την πλήρωση του λάκκου, πρέπει να γίνεται συμπληρωματική διαλογή ανεπιθύμητων υλικών (πέτρες, ξύλα κλπ) και ψιλοχωματισμός, ώστε να μην υπάρχουν βώλοι, που μπορεί να δημιουργήσουν κενά ή να προκαλέσουν τραυματισμούς στις ρίζες.

Η τελική επιλογή των φυτών και η απόρριψη των ακατάλληλων πρέπει να γίνεται κατά την προετοιμασία των φυτών ή ακόμη και κατά τη φύτευση, προκειμένου να διαπιστωθεί αν κατά τους χειρισμούς που έχουν υποστεί μέχρι την παράδοσή τους έχουν υποστεί ζημιές (σπάσιμο μπάλας ή κλαδιών, εκδορές κορμού ή κλάδων, αφυδάτωση, παθολογικά συμπτώματα, κλπ.) σε βαθμό που να καθιστούν την περαιτέρω εγκατάσταση ή και ανάπτυξή τους προβληματική.

Ο έλεγχος αυτός πρέπει να γίνεται από τον Γεωπόνο της Αρμόδιας Αρχής.

Η προετοιμασία των φυτών για φύτευση, αφορά εργασίες όπως κλάδεμα της κόμης, κλάδεμα ριζών, ριζοτομές κλπ. που γίνονται στη θέση φύτευσης, κατά τη φύτευση.

Το κλάδεμα εξισορρόπησης των υπέργειων βλαστών προς το ριζικό σύστημα, ανάλογα με το είδος του φυτού, ώστε να μειωθεί η φυλλική επιφάνεια και συνεπώς και η διαπνοή, κατά τη μεταφύτευση δε χρειάζεται, εάν τα προσκομιζόμενα φυτά είναι καλής ποιότητας και κατάλληλα (είδος, μέγεθος) για τις συνθήκες της περιοχής φύτευσης.

Αντίθετα, οι δομικές ατέλειες του φυτού πρέπει να διορθώνονται, (αφαίρεση ανταγωνιστικών "οδηγών" βλαστών, κακά διακλαδισμένων ή διαμορφωμένων, σπασμένων ή πληγωμένων κλπ. κλάδων), ώστε το φυτό κατά ανάπτυξη του, να αποκτήσει κανονικό, συμμετρικό και πιο συμπαγές σχήμα.

Όταν φυτεύονται δένδρα είναι απαραίτητη και η υποστύλωσή τους σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00 και τα προβλεπόμενα στη ΦΤΜΕ.

5.5.2 Φύτευση φυτών που παραδίδονται γυμνόριζα

Οι πολύ μακριές, χοντρές, σπασμένες ή πληγωμένες και γενικά μη υγιείς ρίζες, πρέπει να κλαδεύονται στον υγιή ιστό και επίσης να ανανεώνονται οι υπόλοιπες τομές. Οι γυμνές ρίζες δεν πρέπει να μείνουν εκτεθειμένες στον ήλιο και τον αέρα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Το ριζικό σύστημα συνιστάται να βυθίζεται σε δοχείο που περιέχει λασπόνερο, ώστε να γίνει καλύτερη πρόσφυση των ριζών του με το έδαφος.

Το φυτό πρέπει να τοποθετείται στο κέντρο του λάκκου, πάνω σε κώνο που έχει διαμορφωθεί στον πυθμένα του, σε κατακόρυφη θέση, οι δε ρίζες του να απλώνονται καλά και να τακτοποιούνται στη φυσική τους θέση, χωρίς να λυγίζουν. Προστίθεται στη συνέχεια σταδιακά χώμα ή μίγμα χώματος με τα χέρια, προωθείται ανάμεσα στις ρίζες και συμπιέζεται κατά στρώματα με τα πόδια, από τα τοιχώματα του λάκκου προς το κέντρο.

5.5.3 Φύτευση φυτών που παραδίδονται με μπάλα χώματος

Κλαδεύονται όλες οι ρίζες που πιθανόν προεξέχουν από τη συσκευασία. Τα χρησιμοποιούμενα περιτυλίγματα (σύρματα, πλέγματα, σχοινιά, λινάτσες), πρέπει να αφαιρούνται ακριβώς πριν τη φύτευση.

Αν τα περιτυλίγματα είναι από λινάτσα ή άλλα βιοδιασπώμενα υλικά, μπορούν να μην αφαιρεθούν και να λυθούν απλώς τα σύρματα από το λαιμό του φυτού, ώστε να μην εμποδίζουν τη μελλοντική ανάπτυξη του, εφόσον βέβαια είναι σίγουρο ότι η μπάλα του είναι συμπαγής και ανέπαφη.

Κατά τη φύτευση η μπάλα χώματος πρέπει να βρίσκεται σε κατάσταση "ρόγου" (50%-70% της υδατοικανότητας της). Τοποθετείται το φυτό κατακόρυφα στο κέντρο του λάκκου, προστίθεται χώμα ή μίγμα χώματος μέχρι τα τρία τέταρτα του λάκκου και συμπιέζεται κατά στρώματα. Κατά τη συμπίεση του χώματος

στο λάκκο, χρειάζεται προσοχή για να μην σπάσει η μπάλα. Συμπληρώνεται ο υπόλοιπος λάκκος με χώμα ή μίγμα χώματος.

5.5.4 Φύτευση φυτών που παραδίδονται σε φυτοδοχεία

Κατά την αφαίρεση των φυτοδοχείων, πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε η μπάλα χώματος ή το φυτό να μην υποστεί ζημιά. Η επιφάνεια της μπάλας χώματος συνιστάται να χαλαρώνεται.

Αν οι ρίζες έχουν κατακόρυφη ανάπτυξη, δεν απαιτείται κάποια πρόσθετη επέμβαση. Αν υπάρχουν μπλεγμένες ρίζες στη βάση της μπάλας πρέπει να αφαιρούνται ή να αραιώνονται. Οι ρίζες που περιτυλίσσονται γύρω από τη μπάλα, πρέπει να κόβονται με αρκετές κατακόρυφες τομές.

Τοποθετείται το φυτό κατακόρυφα στο κέντρο του λάκκου, προστίθεται χώμα ή μίγμα χώματος μέχρι τα τρία τέταρτα του λάκκου και συμπιέζεται κατά στρώματα. Κατά τη συμπίεση του χώματος στο λάκκο, χρειάζεται προσοχή για να μην σπάσει η μπάλα. Συμπληρώνεται ο υπόλοιπος λάκκος με χώμα ή μίγμα χώματος.

5.5.5 Φυτεύσεις σε πρανή οδών

Η φύτευση φυτών σε πρανή περιλαμβάνει τρεις παραλλαγές: (α) χαμηλή, (β) ισόπεδη και (γ) υψηλή.

Η επιφάνεια του λάκκου πρέπει να είναι 30x30 cm και το βάθος του 2-5 cm μεγαλύτερο από το μήκος του ριζικού συστήματος, ενώ στην περίπτωση χαμηλής φύτευσης είναι 10-15 cm βαθύτερος για τη δημιουργία του λάκκου συντήρησης.

Στα πρανή οδών, με κλίση 1:2 και άνω, φυτεύονται συνήθως μικρά φυτά, παραδιδόμενα γυμνόριζα ή σε μικρά φυτοδοχεία με διάμετρο μέχρι Φ16 cm. Οι λάκκοι ανοίγονται με διάμετρο 20 cm και βάθος 30 cm και τα φυτά φυτεύονται όσο είναι δυνατόν προς το εσωτερικό του λάκκου. Η φύτευση φυτών από φυτοδοχεία μεγαλύτερα από Φ16 cm γίνεται μόνον όταν προβλέπεται στη ΦΤΜΕ, στην οποία πρέπει να αιτιολογείται η επιλογή αυτή.

5.5.6 Φύτευση κοντά σε τοίχους

Για φύτευση κοντά σε τοίχους (συνήθως φυτεύονται αναρριχώμενα ή μπορντούρες), ο λάκκος ή η αυλακιά φύτευσης, ανοίγονται 20-25 cm μακριά από τον τοίχο.

Ο πυθμένας του λάκκου ή της αυλακιάς πρέπει να γίνεται με κλίση προς την αντίθετη πλευρά του τοίχου και στα γυμνόριζα οι ρίζες να απλώνονται προς την κατεύθυνση αυτή, ενώ στα φυτά με μπάλα χώματος η μπάλα να φυτεύεται με κλίση προς τον τοίχο.

Συνιστάται η τοποθέτηση πλευρικής, γραμμικής αντιριζικής μεμβράνης. Οι αντιριζικές μεμβράνες παρέχουν προστασία τόσο στο ίδιο το ριζικό σύστημα όσο και στις επιφάνειες που περικλείουν το φυτό.

5.5.7 Φύτευση στον πόδα βραχωδών πρανών

Προτιμάται η φύτευση ορθόκλαδων δένδρων για την απόκρυψη του πρανούς από την πλευρά της οδού.

5.5.8 Φύτευση αναρριχώμενων φυτών

Πριν φυτευτούν τα αναρριχώμενα φυτά πρέπει να κλαδεύονται στα 2/3 του ύψους του κεντρικού και των πλαγίων βλαστών. Τα φυτά που στηρίζονται στους τοίχους με βεντούζες (πχ. Macfadiena syn. Doxantha unguis-cati - Μπιγκόνια Ονυχωτή, Parthenocisssus sp. - Σβάιτς, κλπ) πρέπει να κλαδεύονται βαθύτερα για να αρχίσουν από χαμηλά να ακουμπάνε στον τοίχο οι νέοι βλαστοί.

5.5.9 Φύτευση φυτών μπορντούρας (φυτοφράχτες από θάμνους)

Η φύτευση φυτών μπορντούρας μπορεί να γίνει και σε αυλάκια. Οι υπόλοιπες εργασίες φύτευσης είναι ίδιες με τις εργασίες των φυτών που παραδίδονται σε φυτοδοχεία.

5.6 Εργασίες μετά τη φύτευση

Αρχικά σχηματίζεται η λεκάνη άρδευσης, σε σχήμα δακτυλίου, με εξωτερική διάμετρο τουλάχιστον 20% μεγαλύτερη από τις διαστάσεις του λάκκου φύτευσης και βάθος τόσο, ώστε η χωρητικότητα της να είναι διπλάσια της προβλεπόμενης δόσης άρδευσης.

Στη συνέχεια διαστρώνονται τυχόν πλεονάζοντα χώματα, καθαρίζεται ο χώρος φύτευσης και απομακρύνονται τα διάφορα σκουπίδια (πέτρες, υλικά συσκευασίας, φυτοδοχεία, ξερά κλαδιά, σύρματα κλπ.) στις προβλεπόμενες στα Συμβατικά Τεύχη θέσεις απόρριψης. Ο καθαρισμός των χώρων φύτευσης και ο τρόπος διαχείρισης των αποβλήτων, αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00.

Όσο αφορά στη λίπανση δε συνιστάται η προσθήκη λιπάσματος κατά τη φύτευση παρά μόνο σε πολύ φτωχά εδάφη, που έχουν επισημανθεί μετά από εδαφολογική εξέταση κατά την εκπόνηση της ΜΦΤΕ. Στην περίπτωση εφαρμογής λίπανσης, η προβλεπόμενη από Μελέτη ποσότητα και είδος λιπάσματος σκορπίζεται στην επιφάνεια του λάκκου και ενσωματώνεται με ελαφρό σκάλισμα.

Αμέσως μετά τις παραπάνω εργασίες γίνεται η πρώτη άρδευση, οπωσδήποτε με παροχές (λάστιχο) μέχρι να γεμίσει η λεκάνη, για να «καθίσει» το χώμα, να κλείσουν τυχόν κενά, να εξασφαλιστεί ο επιθυμητός βαθμός συμπύκνωσης του χώματος ή του μίγματος χώματος και η καλύτερη συνάφεια του με τις ρίζες ή τη μπάλα του φυτού.

5.7 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών

Τα φυτά για να εγκατασταθούν κανονικά και να προσαρμοστούν στις νέες τους θέσεις, χρειάζονται αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα, μετά από το οποίο φαίνεται και ο βαθμός επιτυχίας της εγκατάστασής τους. Για το λόγο αυτό, στις μελέτες εγκατάστασης πρέπει να προβλέπεται υποχρεωτικά διάστημα συντήρησης τουλάχιστον ενός έτους, καθώς και χρόνος εγγύησης 2 μηνών, που προτείνεται να είναι μέσα στη χειμερινή περίοδο.

Για να εξασφαλιστούν οι καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών, κατά τον χρόνο υποχρεωτικής συντήρησης και εγγύησης απαιτούνται οι ακόλουθες εργασίες:

Άρδευση, έλεγχος των ζιζανίων, σχηματισμός λεκάνης, έλεγχος των ασθενειών και των εντόμων, καθαριότητα, έλεγχος των πασσάλων και της πρόσδεσης, κλάδεμα ή κούρεμα, λίπανση και κάθε άλλη έκτακτη αλλά απαραίτητη καλλιεργητική εργασία, για να εξασφαλιστεί η καλή και υγιής εγκατάσταση και ανάπτυξη των φυτών.

Η συχνότητα και ο χρόνος εκτέλεσης των περισσότερων προαναφερόμενων εργασιών, εξαρτάται από τις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε έργου και καθορίζεται στη Φυτοτεχνική Μελέτη του Έργου. Οι εργασίες αυτές, αφανείς οι περισσότερες, πρέπει να παρακολουθούνται από την Αρμόδια Αρχή και είναι απαραίτητο να καταχωρούνται στο ημερολόγιο του έργου.

Επίσης οφείλεται να συντάσσεται από τον Ανάδοχο μηνιαία έκθεση για την κατάσταση και ανάπτυξη των φυτών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να γίνουν αποδεκτές οι φυτεύσεις πρέπει να καλύπτονται στο σύνολό τους οι ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Τα φυτά να έχουν φυτευτεί στις προβλεπόμενες θέσεις.

β. Το μέγεθος των φυτών να είναι σε συμφωνία με τις προβλέψεις της Φυτοτεχνικής Μελέτης.

γ. Τα φυτά να εμφανίζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι καλά σχηματισμένα, όρθια και φυτεμένα έτσι ώστε το ίχνος που φαίνεται στο λαιμό τους να βρίσκεται στη στάθμη του εδάφους και να μην υπάρχουν εκτεθειμένες ρίζες.

- να εμφανίζουν νέα αναπτυγμένη βλάστηση.
- η απώλεια παλαιών φύλλων να είναι μικρότερη από το 20% του συνολικού φυλλώματος.
- η απώλεια νέας βλάστησης να είναι μικρότερη από το 20% της συνολικής νέας βλάστησης, κατανεμημένη ομοιόμορφα σε όλο το φυτό.
- να εμφανίζουν λιγότερο από 5% τοπική νέκρωση επιμέρους βλαστών.
- να μην εμφανίζουν ασθένειες ή εντομολογικές προσβολές.

δ. Οι χώροι φύτευσης να είναι απαλλαγμένοι από ζιζάνια και σκουπίδια.

ε. Οι λεκάνες άρδευσης να είναι καλά διαμορφωμένες.

στ. Η πασσάλωση των δέντρων να είναι όπως προβλέπεται στη Φυτοτεχνική Μελέτη.

Επισημαίνεται ότι εάν τα φυτά δεν είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη, εναπόκειται στην απόλυτη κρίση της Αρμόδιας Αρχής να δώσει εντολή για απομάκρυνση αυτών ακόμη και μετά τη φύτευση και να ζητήσει από τον Ανάδοχο να προβεί στην επανεγκατάστασή τους σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι επιμέρους εργασίες που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή επιμετρώνται ως εξής:

(α) Οι εργασίες φύτευσης των φυτών επιμετρώνται ανά τεμάχιο, ανεξάρτητα από το φυτικό είδος, με βάση το μέγεθος της μπάλας χώματος με την οποία παραδίδεται το φυτό.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, μέσων και αναλωσίμων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- η σωστή τοποθέτηση του φυτού στο λάκκο μέχρι το λαιμό της ρίζας
- το γέμισμα του λάκκου μέχρι την επιφάνεια του εδάφους
- το πάτημα του χώματος μέσα στο λάκκο φύτευσης
- η λίπανση (περιλαμβάνεται και το λίπασμα)
- ο σχηματισμός της λεκάνης άρδευσης
- η αρχική άρδευση του φυτού (περιλαμβάνεται και το νερό)
- η αρχική φυτοπροστασία μετά τη φύτευση, όταν απαιτείται (περιλαμβάνεται και το σκεύασμα)
- η συλλογή και απομάκρυνση των απορριμμάτων που προκύπτουν κατά τη φύτευση (πέτρες, σακούλες, δοχεία κλπ).
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Στα Ενιαία Τιμολόγια Έργων Πρασίνου ΝΕΤ-ΠΡΣ (Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων, ΦΕΚ 1746 Β/2017) οι εργασίες φυτεύσεων κατατάσσονται ως εξής:

Ε9	**Φύτευση φυτών**
Ε9.3	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 0,40 - 1,50 lt
Ε9.4	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 2,00 - 4,00 lt
Ε9.5	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 4,50 - 12,00 lt
Ε9.6	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 12,50 - 22,00 lt
Ε9.7	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 23 - 40 lt
Ε9.8	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 41 lt - 80 lt
Ε9.9	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 81 lt - 150 lt
Ε9.10	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 151 lt - 300 lt

(β) Οι εργασίες διάνοιξης των λάκκων φύτευσης επιμετρώνται ανά τεμάχιο, ανάλογα με τις διαστάσεις τους, τα χαρακτηριστικά του εδάφους και τα χρησιμοποιούμενα μέσα (εξαρτώνται από τις επί τόπου συνθήκες και το είδος των φυτεύσεων).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού, μέσων και αναλωσίμων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής
- η διαλογή των προϊόντων εκσκαφής και η φόρτωση και μεταφορά των υπολειμμάτων ριζών και των αχρήστων βραχωδών υλικών προς οριστική απόθεση σε οποιαδήποτε απόσταση, στις προβλεπόμενες από τα Συμβατικά Τεύχη θέσεις

Στα Ενιαία Τιμολόγια Έργων Πρασίνου ΝΕΤ-ΠΡΣ (Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων, ΦΕΚ 1746 Β/2017), οι εργασίες διάνοιξης λάκκων φύτευσης κατατάσσονται ως εξής:

Ε1	***Ανοιγμα λάκκων σε χαλαρά εδάφη με εργαλεία χειρός***
Ε1.1	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,30 x 0,30 x 0,30 m
Ε1.2	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,50 x 0,50 x 0,50 m
Ε2	***Ανοιγμα λάκκων σε εδάφη γαιώδη - ημιβραχώδη με εργαλεία χειρός***
Ε2.1	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,30 x 0,30 x 0,30 m
Ε2.2	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,50 x 0,50 x 0,50 m
Ε3	**Ανοιγμα λάκκων με χρήση κοχλιοφόρου συσκευής**
Ε3.1	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,20 x 0,20 x 0,30 m
Ε3.2	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,30 x 0,30 x 0,30 m
Ε3.3	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,20 x 0,20 x 0,50 m
Ε4	***Ανοιγμα λάκκων με χρήση εκσκαπτικού μηχανήματος***
Ε4.1	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,50 x 0,50 x 0,50 m
Ε4.2	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,70 x 0,70 x 0,70 m
Ε4.3	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 1,00 x 1,00 x 1,00 m
Ε4.4	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 1,20 x 1,20 x 1,20 m
Ε5	***Ανοιγμα λάκκων με χρήση αεροσυμπιεστή***
Ε5.1	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,50 x 0,50 x 0,50 m
Ε5.2	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,70 x 0,70 x 0,70 m
Ε5.3	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 1,00 x 1,00 x 1,00 m
Ε6	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,50 x 0,50 x 0,50 m στο πεζοδρόμιο
Ε7	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 1,00x1,00x1,00 m σε έδαφος βραχώδες με χρήση εκρηκτικών
Ε8	Άνοιγμα αυλάκωσης για φύτευση μπορντούρας με εργαλεία χειρός

(γ) Οι υποστυλώσεις των δένδρων και η προσθήκη φυτικής γης, κηπευτικού χώματος ή βελτιωτικών εδάφους (όταν προβλέπονται), καθώς και συντήρηση των φυτών μέχρι την παραλαβή του Έργου επιμετρώνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη ΦΤΜΕ και τα Συμβατικά Τεύχη.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Ασφαλούς Χρήσης Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό οδική κυκλοφορία απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση του*

[2] Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[3] Π.Δ.338/2001 - *(ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[4] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ*

[5] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[6] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010 (Β΄ 1312)*

[7] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (έκδοση 2010) - *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[8] Κ.Ο.Κ - *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Νόμος Ν.2696/23.03.1999 (Α΄ 57) και αναπροσαρμογή Νόμων Ν.3542/02.03.2007 (Α΄ 50)' & Ν.4530/30.03.2018 (Α΄ 59).*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-05-21 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Εγκατάσταση χλοοτάτητα πρανών με υδροσπορά

Lawn planting on slopes by hydroseeding

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το μίγμα σπόρων

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά επικάλυψης και τα λοιπά ενσωματούμενα υλικά

4.4 Λιπάσματα

4.5 Διερεύνηση εδαφολογικών συνθηκών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Χρονική περίοδος και συνθήκες σποράς

5.2 Απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός

5.3 Υδραυλική υδροσπορά

5.4 Υδροσπορά και επικάλυψη με άχυρο

5.5 Υδροσπορά και επικάλυψη με γεωύφασμα, άχυρο, γιούτα ή κοκκοφοίνικα

5.6 Υδροσπορά και χρήση γεωυφάσματος γιούτας ή κοκκοφοίνικα με βρόγχους

5.7 Υδροσπορά με χρήση τρισδιάστατου γεωπλέγματος

5.8 Τοποθέτηση και στερέωση γεωυφασμάτων σε πρανή

5.9 Εργασίες συντήρησης χλοοτάπητα πρανών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Συνιστώμενα μίγματα σπόρων για τους χλοοτάπητες πρανών

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Εγκατάσταση χλοοτάτητα πρανών με υδροσπορά

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών με τη μέθοδο της υδροσποράς.

Με την υδροσπορά βελτιώνονται τα μέτριας γονιμότητας εδάφη με συστατικά που δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για την έναρξη της μικροβιακής δραστηριότητας που τα εμπλουτίζουν στη συνέχεια με οργανικά.

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα στα πρανή συντελεί στην προστασία τους από την επιφανειακή διάβρωση και επιτυγχάνει:

- Την αισθητική αποκατάσταση του υποβαθμισμένου από την κατασκευή ενός έργου τοπίου
- Την αποφυγή της άμεσης πρόσπτωσης της βροχής στα πρανή που επιφέρει διάβρωση των κοκκωδών εδαφών και συμπύκνωση των ιλυοαργιλικών εδαφών
- Την αύξηση της διηθητικής ικανότητας της επιφάνειας με τη δράση των ριζών
- Τη συγκράτηση της δημιουργούμενης οργανικής ύλης
- Τη δημιουργία συνθηκών που διευκολύνουν και επιταχύνουν την περαιτέρω φυσική αποκατάσταση
- Τη δημιουργία ευνοϊκότερων εδαφολογικών συνθηκών, με τη διατήρηση και βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους για μελλοντικές φυτεύσεις
- Τη μείωση των επιπτώσεων του ανέμου και της επιφανειακής απορροής με τη συνδυασμένη δράση φυλλωμάτων – ριζών
- Την ενίσχυση της σταθερότητας των επιφανειών με τη δράση των ριζών που συνδέουν τους εδαφικούς κόκκους (λειτουργούν ως εφελκυστικός οπλισμός)
- Τη μείωση της επιφανειακής ξήρανσης του εδάφους, και τη βελτίωση της ανταπόκρισής του σε φαινόμενα παγετού και συστολο-διαστολών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00	*Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13251	*Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in earthworks, foundations and retaining structures -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε χωματουργικά έργα, θεμελιώσεις και κατασκευές αντιστήριξης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Υδροσπορά

Γενική ονομασία της τεχνικής που εφαρμόζεται για τη σπορά σε ασταθείς, κεκλιμένες και δυσπρόσιτες ή απρόσιτες επιφάνειες. Συνίσταται στην εκτόξευση, μέσω ειδικού εξοπλισμού (υδροσπορέας), υδατικού διαλύματος, που περιέχει μίγμα σπόρων, λίπασμα και άλλα βοηθητικά προϊόντα (σταθεροποιητή εδάφους, βελτιωτικά υδατικών συνθηκών κλπ.) στις προς σπορά επιφάνειες. Διακρίνεται σε απλή υδροσπορά (συνήθως δεν χρησιμοποιείται) και υδροσπορά με επικάλυψη.

Ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέθοδο επικάλυψης η υδροσπορά χαρακτηρίζεται να εξής:

- Υδραυλική υδροσπορά, κατά την οποία τα υλικά επικάλυψης τοποθετούνται εντός του μίγματος
- Υδροσπορά με αχυροκάλυψη, κατά την οποία τα υλικά επικάλυψης (άχυρο) εκτοξεύονται χωριστά από ειδικό μηχάνημα
- Υδροσπορά με χρήση γεωσυνθετικών, τα οποία ανάλογα με το είδος τους τοποθετούνται πριν ή μετά την εφαρμογή του μίγματος

3.2 Φυτοκοινωνιολογική ζώνη

Η φυτοκοινωνία (κατά Braun-Blanquet) είναι μία ομάδα βλάστησης που έχει ορισμένη χλωριδική σύνθεση, ενιαία φυσιογνωμία και οικολογία, διακρίνεται δε από τις άλλες φυτοκοινωνίες από τα χαρακτηριστικά είδη που απαντώνται σχεδόν αποκλειστικά σε αυτή.

3.3 Υλικά επικάλυψης (mulches)

Είναι τα υλικά τα οποία προστατεύουν προσωρινά την επιφάνεια του εδάφους από τη διάβρωση μέχρι να αναπτυχθεί η βλάστηση, παρέχουν θρεπτικά συστατικά και, επιπρόσθετα, επιβοηθούν την εγκατάστασή της με τους ακόλουθους τρόπους:

- μετριάζουν την εδαφική θερμοκρασία
- μειώνουν την απώλεια υγρασίας του εδάφους μέσω της εξάτμισης
- προστατεύουν την επιφάνεια του εδάφους από τη συμπίεση και μειώνουν τη διήθηση
- μειώνουν τον ανταγωνισμό μεταξύ της επιθυμητής βλάστησης και των αγριόχορτων

Συνήθεις τύποι οργανικών υλικών επικάλυψης (mulches) είναι:

- ίνες φυτών, όπως άχυρο ή σανός
- τύρφη
- ψιλοκομμένο ξύλο ή φλοιός ξύλου
- υδραυλικό μαλς από ανακυκλωμένο χαρτί
- υδραυλικό μαλς από ίνες ξύλου
- κυτταρίνη

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση πλήρη φυτοτεχνική ανάλυση του συστήματος υδροσποράς που προτίθεται να εφαρμόσει στο Έργο.

Η πρόταση αυτή του Αναδόχου πρέπει να ανταποκρίνεται προς τις προβλέψεις της Μελέτης και να συνοδεύεται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- Εδαφολογική ανάλυση των ζωνών εγκατάστασης χλοοτάπητα πρανών
- Σύνθεση μίγματος σπόρων, προσαρμοσμένη στη φυτοκοινωνιολογική ζώνη του Έργου και τα εδαφολογικά της χαρακτηριστικά
- Στοιχεία του προμηθευτή των σπόρων και πιστοποιητικά από τα οποία να προκύπτουν τα χαρακτηριστικά τους και η εναρμόνιση με τις ισχύουσες Εθνικές και Κοινοτικές διατάξεις περί σπόρων
- Στοιχεία για τα υλικά επικάλυψης και τα γεωσυνθετικά (γεωυφάσματα, γεωπλέγματα κλπ) που προτίθεται να προσκομίσει ο Ανάδοχος (στοιχεία προμηθευτή, χαρακτηριστικά προϊόντος, εργαστηριακές εκθέσεις δοκιμών), καθώς και δείγματα των υλικών αυτών
- Μεθοδολογία τοποθέτησης και στερέωσης των πλεγμάτων και των γεωσυνθετικών στο πρανές
- Στοιχεία για τον εξοπλισμό που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την υδροσπορά
- Στοιχεία για την αρχική άρδευση αν η υδροσπορά δεν πραγματοποιηθεί εποχή βροχοπτώσεων
- Στοιχεία για τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, όπου απαιτούνται.

Επισημαίνεται ότι τα χαρακτηριστικά των προς ενσωμάτωση υλικών πάσης φύσεως που εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή μετά από την ως άνω τεχνική πρόταση του Αναδόχου, δεν επιτρέπεται να τροποποιηθούν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, χωρίς προηγουμένως να έχει δοθεί έγκριση από την ίδια.

Οι επί μέρους απαιτήσεις για τα ανωτέρω καθορίζονται στη συνέχεια.

4.2 Απαιτήσεις για το μίγμα σπόρων

Το εφαρμοζόμενο μίγμα των σπόρων πρέπει αποτελείται από τους ποιοτικά καλύτερους σπόρους που διατίθενται στην αγορά και να συμμορφώνεται με τα οριζόμενα στο Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α΄ 365/10.12.2002).

Η σύνθεση του μίγματος των σπόρων πρέπει να είναι η προβλεπόμενη στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος Α της παρούσας για τη φυτοκοινωνιολογική ζώνη του Έργου. Αλλαγή των αναλογιών των μιγμάτων των πινάκων του Παραρτήματος Α ή προσθήκη άλλων ειδών σπόρων, επιτρέπεται μόνο μετά από επιστημονική τεκμηρίωση από τον Ανάδοχο του Έργου και αφού εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Για την επιτυχή υδροσπορά έχει μεγάλη σημασία, εκτός των άλλων, η ποιότητα των σπόρων, η σωστή ανάμειξή τους και η συνδετική ικανότητα των ριζών των φυτών.

Οι σπόροι πρέπει να είναι πρόσφατης παραγωγής (το πολύ 2-3 ετών), καθαροί, ώριμοι, απολυμασμένοι και απεντομωμένοι και να έχουν βλαστικότητα πάνω από 85% και χρώμα στιλπνό.

Κατά τη διάρκεια μεταφοράς και αποθήκευσης, οι σπόροι πρέπει να προστατεύονται από συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας καθώς επίσης και από τρωκτικά.

Το μίγμα πρέπει να είναι πιστοποιημένο και να μεταφερθεί στον τόπο του έργου σε σφραγισμένους σάκους με τις ακόλουθες ενδείξεις (τυπωμένες ή σε συνοδευτική καρτέλα):

α. Είδη των σπόρων και η επί της εκατό αναλογία τους.

β. Βαθμός καθαρότητας (πρέπει να είναι πάνω από 98%).

γ. Βαθμός βλαστικότητας (πρέπει να είναι πάνω από 85%).

δ. Αριθμός των καθαρών ζωντανών σπόρων.

ε. Χρόνος παραγωγής.

στ. Επωνυμία του οίκου παραγωγής.

Η ποσότητα των σπόρων που χρειάζονται για κάθε τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας εξαρτάται από το είδος των σπόρων και από την κλίση του πρανούς (π.χ. για την αγριάδα μπορεί να χρειαστούν 8 gr ενώ για την Festuca 50 gr).

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά επικάλυψης και τα λοιπά ενσωματούμενα υλικά

Οι απαιτήσεις για την κατηγορία αυτή των υλικών, που είτε προβλέπονται στη Μελέτη ή έχουν προταθεί από τον Ανάδοχο και έχουν γίνει αποδεκτά από την Αρμόδια Αρχή, καθορίζονται στις ακόλουθες παραγράφους:

4.3.1 Άχυρο

Το άχυρο ως βοηθητικό υλικό για την επικάλυψη των επιφανειών που έχουν ήδη σπαρθεί, η οποία βελτιώνει το μικροκλίμα μεταξύ αυτών και της επιφάνειας του πρανούς, πρέπει να προέρχεται από σιτάρι, κριθάρι ή βρώμη, να μην έχει ώριμους σπόρους ζιζανίων που μπορεί να βλαστήσουν και να προκαλέσουν ανταγωνισμό στα επιθυμητά είδη και να είναι στεγνό κατά τη χρησιμοποίησή του.

4.3.2 Βιοαποικοδομήσιμα γεωυφάσματα

Μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθοι τύποι γεωυφασμάτων:

- από γιούτα ή κοκκοφοίνικα με βρόγχους

  Πάχος: 5 mm (+ 5%)

  Βάρος: 500 g/m^2 περίπου
- από άχυρο

  Πάχος: 5 mm (+ 5%)

  Βάρος: 350 g/m^2

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει γεωύφασμα και από άλλα βιοαποικοδομήσιμα υλικά.

4.3.3 Γεωπλέγματα

Υπάρχουν γεωπλέγματα από ποικιλία συνθετικών υλικών ή/και γεωπλέγματα με μεταλλικό πυρήνα και επικάλυψη από συνθετικό υλικό.

Όλα τα παραπάνω προϊόντα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 και να συνοδεύονται από τις προβλεπόμενες από αυτό εκθέσεις εργαστηριακών ελέγχων, καθώς και από οδηγίες του παραγωγού για την τοποθέτηση και στερέωσή τους σε επικλινείς επιφάνειες.

4.3.4 Δίχαλα στερέωσης

Τα δίχαλα που συγκρατούν τα δίχτυα υδροσποράς πρέπει να είναι γαλβανισμένα, να έχουν σχήμα U, μήκος περίπου 15 cm και πάχος 2,5 cm. Ο τρόπος στερέωσης εξαρτάται από το είδος και την κλίση του πρανούς.

4.4 Λιπάσματα

- Χημικό λίπασμα ελεύθερο χλωρίου
- Οργανικό λίπασμα (ειδικής σύστασης).

  Τα λιπάσματα πρέπει να προσκομίζονται σε σφραγισμένους σάκους η δοχεία, επάνω στα οποία πρέπει υποχρεωτικά να αναγράφεται η σύνθεσή τους και οι λιπαντικές μονάδες που περιέχουν. Οι σάκοι ή τα δοχεία πρέπει οπωσδήποτε να ανοίγονται παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00).

4.5 Διερεύνηση εδαφολογικών συνθηκών

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να συμπεριλάβει στην τεχνική του πρόταση προς την Αρμόδια Αρχή εδαφολογική ανάλυση από κατάλληλα εξοπλισμένο εργαστήριο και έκθεση Γεωπόνου, στην οποία, με βάση την ανάλυση αυτή, πρέπει να προσδιορίζονται τα ακόλουθα:

- Η απαιτούμενη ποσότητα χημικών και οργανικών λιπασμάτων
- Τα μέτρα αντιμετώπισης υψηλού ή χαμηλού pH, υπερβολικής συγκέντρωσης $CaCO_3$, παρουσίας χλωριούχου νατρίου κλπ
- Οι τυχόν απαιτούμενες προσθήκες χημικών στοιχείων για τη βελτίωση των εδαφικών συνθηκών,
- Η καταλληλότητα του μίγματος σπόρων υπό τις συγκεκριμένες εδαφολογικές συνθήκες

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Χρονική περίοδος και συνθήκες σποράς

Για την επιτυχή εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών έχει μεγάλη σημασία ο χρόνος εκτέλεσης των εργασιών. Ο πιο κατάλληλος χρόνος υδροσποράς για τις Ελληνικές συνθήκες είναι οι μήνες Οκτώβριος και Νοέμβριος. Μπορεί επίσης να εκτελεσθεί η υδροσπορά και προς το τέλος Φεβρουαρίου με αρχές Μαρτίου. Σε κάθε περίπτωση τα πρανή πρέπει να προστατεύονται από την επιφανειακή απορροή με τα κατάλληλα έργα αποστράγγισης, ανάλογα με την κλίση και το είδος του εδάφους του πρανούς.

5.2 Απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός

- Υδροσπορέας αποτελούμενος από αυτοκινούμενο ή συρόμενο όχημα με βυτίο υδροσποράς χωρητικότητας 3-12 m^3, εφοδιασμένο με 1 ή 2 αναδευτήρες για την ανάδευση των υλικών, ισχυρή αντλία (7-12 at), εκτοξευτήρα με ακροφύσια διαφόρων διατομών για την εξακόντιση του μίγματος των υλικών ελάχιστου μήκους εκτόξευσης 50 m και σύστημα ανάδευσης με επιστροφή υλικού στο βυτίο.
- Φορτηγό όχημα για τη μεταφορά των απαιτούμενων υλικών.
- Αχυροδιώκτης (στην περίπτωση υδροσποράς με αχυροκάλυψη).

5.3 Υδραυλική υδροσπορά

Περιλαμβάνονται οι παρακάτω επί μέρους εργασίες:

α) Καθαρισμός της επιφάνειας από χονδρά αδρανή υλικά (μεγάλες πέτρες, μεγάλα συμπαγή κομμάτια χώματα, ξύλα κ.τ.λ.

β) Διαμόρφωση της επιφάνειας με σκοπό την απαλλαγή της από τυχόν επιφανειακές διαβρώσεις (νεροφαγιές) ιδιαίτερα κατά μήκος της κλίσης των πρανών.

γ) Σπορά της επιφάνειας με υδροσπορέα απουσία ανέμου.

Η διανομή του μίγματος πρέπει να είναι ομοιογενής και γι’ αυτό η σπορά των πρανών ορυγμάτων και επιχωμάτων συνιστάται να γίνεται σε δύο φάσεις προς αντίθετες κατευθύνσεις.

Τα 2/3 της προβλεπόμενης ποσότητας του μίγματος πρέπει να πέφτουν στην 1η φάση ενώ το υπόλοιπο 1/3 στις επόμενες μία ή δύο φάσεις. Μεταξύ δύο φάσεων σποράς πρέπει να περάσουν 6 μέχρι 10 h, ώστε να σταθεροποιηθεί το προσκολλητικό σκεύασμα της προηγούμενης φάσης.

(δ) Άρδευση του χλοοτάπητα πρανών με εκτόξευση νερού από κατάλληλους εκτοξευτήρες εάν δεν σημειωθεί βροχόπτωση εντός ενός μήνα από την υδροσπορά, για την εξασφάλιση της απαραίτητης εδαφικής υγρασίας για την έκπτυξη (φύτρωμα) των σπόρων.

(ε) Λίπανση μόνο στην αρχή με λίπασμα βραδείας αποδέσμευσης.

Στην υδραυλική υδροσπορά το μίγμα σποράς αποτελείται από τους σπόρους, σταθεροποιητή εδάφους, λίπασμα οργανικό και ανόργανο και υλικά επικάλυψης (mulches).

Πίνακας 1 - Ενδεικτική ανάλωση υλικών για υδραυλική υδροσπορά σε επιφάνεια 1000 m²

ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Σπόρος (μίγμα)	20 kg
Υλικά επικάλυψης (mulches) Κυτταρίνη ή ίνες ξύλου	200 kg 100 kg - 200 kg
Χημικό λίπασμα	30 kg
Οργανικό λίπασμα (ειδικής σύστασης)	Σύμφωνα με την υπόδειξη του παραγωγού
Σταθεροποιητικό εδάφους, κόλλα	Σύμφωνα με την υπόδειξη του παραγωγού

Ως υλικό επικάλυψης (mulches) στην υδραυλική υδροσπορά πρέπει να χρησιμοποιείται κυτταρίνη ή ίνες ξύλου. Η χρήση άλλου τύπου υλικού επικάλυψης επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

5.4 Υδροσπορά και επικάλυψη με άχυρο

Περιλαμβάνονται οι παρακάτω επί μέρους εργασίες:

(α) Οι εργασίες της σποράς, όπως ακριβώς περιγράφονται στην περίπτωση υδραυλικής υδροσποράς.

(β) Η αχυροκάλυψη με ειδικό μηχάνημα (αχυροδιώκτη), για να επιτευχθεί πυκνή επικάλυψη του πρανούς με συμπαγή στρώση από άχυρο.

Πρέπει να γίνεται από μικρή απόσταση, ώστε η κάλυψη του εδάφους να είναι ομοιόμορφη. Η ποσότητα των αχύρων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 600 kg/στρ. Η εργασία δεν εκτελείται όταν φυσάει άνεμος.

(γ) Η εκτόξευση ασφαλτικού γαλακτώματος ή οργανικής κόλλας, ανεκτού από τα φυτά, για να συγκρατείται το άχυρο στο πρανές και να μην παρασύρεται από τον άνεμο και τη βροχή. Η οργανική κόλλα έχει καλύτερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Η παροχή του γαλακτώματος ή οργανικής κόλλας γίνεται μέσω ακροφυσίων (μπέκ) προσαρμοσμένα στο στόμιο εξόδου του αχύρου από τον αχυροδιώκτη που ψεκάζουν τα εξερχόμενα από το μηχάνημα τεμάχια του άχυρου πριν φθάσουν στο πρανές. Μπορεί επίσης να γίνει και με τον υδροσπορέα, μετά την αχυροκάλυψη.

Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε η ποσότητα του εκτοξευόμενου γαλακτώματος ή οργανικής κόλλας να μην διαποτίσει ολόκληρο το στρώμα του άχυρου και να μην έλθει σε επαφή με τους σπόρους.

Η εργασία αυτή δεν πρέπει να εκτελείται σε περίπτωση βροχερού ή ψυχρού καιρού, ούτε όταν το άχυρο είναι βρεγμένο.

Στην υδροσπορά και επικάλυψη με άχυρο το μείγμα σποράς αποτελείται από τους σπόρους, μπεντονίτη (σταθεροποιητή εδάφους), λίπασμα οργανικό και ανόργανο και κυτταρίνη.

Πίνακας 2 - Ενδεικτική ανάλωση υλικών για υδροσπορά και επικάλυψη με άχυρο σε επιφάνεια 1000 m²

ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Σπόρος (μίγμα)	20 kg
Κυτταρίνη	50 kg
Χημικό λίπασμα	30 kg
Οργανικό λίπασμα (ειδικής σύστασης)	Σύμφωνα με την υπόδειξη του παραγωγού
Μπεντονίτης	40 kg
Άχυρο	600 kg
Ασφαλτικό γαλάκτωμα ή Οργανική κόλλα	Σύμφωνα με την υπόδειξη του προμηθευτή

5.5 Υδροσπορά και επικάλυψη με γεωύφασμα, άχυρο, γιούτα ή κοκκοφοίνικα

Περιλαμβάνονται οι εξής επί μέρους εργασίες:

(α) Οι εργασίες της υδραυλικής υδροσποράς, όπως αυτές περιγράφονται στην περίπτωση υδραυλικής υδροσποράς. Το πρανές δεν πρέπει να εμφανίζει επιφανειακές διαβρώσεις. Τα τυχόν υπάρχοντα νεροφαγώματα πρέπει κατά το δυνατόν να εξομαλύνονται πριν από τη τοποθέτηση του γεωυφάσματος

(β) Η κάλυψη της επιφάνειας του πρανούς με γεωύφασμα κατασκευασμένο από άχυρο, γιούτα, κοκκοφοίνικα ή άλλο βιοαποικοδομήσιμο υλικό

(γ) Η στερέωση του γεωυφάσματος με χαλύβδινα δίχαλα επί του πρανούς. Ο αριθμός και η απόσταση των διχάλων εξαρτάται από την κλίση του πρανούς (βλ. Σχήματα 1, 2, 3, 4 στο εδάφιο 5.8).

Πίνακας 3 - Ενδεικτική ανάλωση υλικών για υδροσπορά με χρήση γεωυφασμάτων σε επιφ. 1000 m²

ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Σπόρος (μίγμα)	20 kg
Υλικά επικάλυψης (mulches) Κυτταρίνη ή ίνες ξύλου	200 kg 100 kg - 200 kg
Χημικό λίπασμα	30 kg
Οργανικό λίπασμα (ειδικής σύστασης)	Σύμφωνα με την υπόδειξη του παραγωγού
Σταθεροποιητικό εδάφους, κόλλα	Σύμφωνα με την υπόδειξη του παραγωγού

5.6 Υδροσπορά και χρήση γεωυφάσματος γιούτας ή κοκκοφοίνικα με βρόγχους

Περιλαμβάνονται οι εξής επί μέρους εργασίες:

(α) Η κάλυψη της επιφάνειας του πρανούς με πλέγμα από γιούτα ή άλλο παρόμοιο βιοαποικοδομήσημο υλικό. Το πρανές δεν πρέπει να εμφανίζει επιφανειακές διαβρώσεις. Τα τυχόν υπάρχοντα νεροφαγώματα πρέπει κατά το δυνατόν να εξομαλύνονται πριν από την τοποθέτηση του γεωυφάσματος

(β) Η στερέωση του γεωυφάσματος με χαλύβδινα δίχαλα επί του πρανούς. Ο αριθμός και η απόσταση των διχάλων εξαρτάται από την κλίση του πρανούς (βλ. Σχήματα 1, 2, 3, 4 στο εδάφιο 5.8)

(γ) Η εκτέλεση όλων των εργασιών της υδραυλικής υδροσποράς, όπως αυτές περιγράφονται παραπάνω.

Η τυπική ανάλωση των υλικών είναι σύμφωνα με τον παραπάνω Πίνακα 3.

5.7 Υδροσπορά με χρήση τρισδιάστατου γεωπλέγματος

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται μόνο για μέσης κλίσης πρανή, γαιώδους- ημιβραχώδους σύστασης.

Διαμορφώνονται τα πρανή (γεμίζουν τα χαντάκια και απομακρύνονται οι πέτρες και τα τυχόν χαλαρά υλικά), ώστε η επιφάνειά τους να είναι κατά το δυνατόν ομαλή.

Απλώνεται το γεώπλεγμα και στερεώνεται.

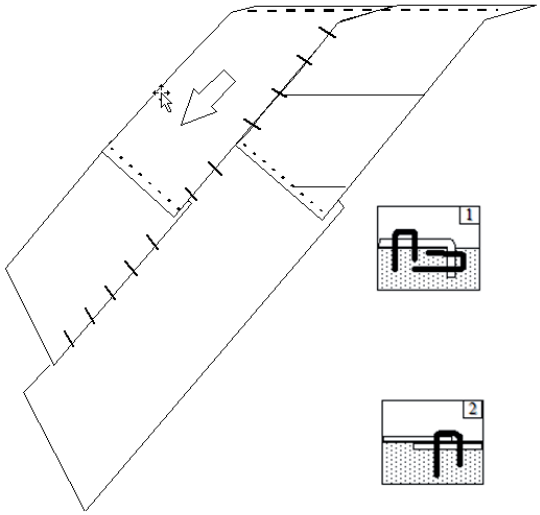
Τοποθετείται το κηπευτικό χώμα χειρωνακτικά ή με εκτοξευτήρα φυτικής γης και διαστρώνεται, ώστε το χώμα να καλύψει τις κυψέλες του γεωπλέγματος.

Γίνεται η υδραυλική υδροσπορά σύμφωνα με τα προαναφερθέντα.

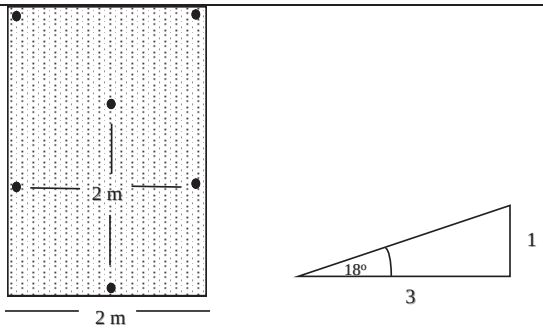
5.8 Τοποθέτηση και στερέωση γεωυφασμάτων σε πρανή

Η τοποθέτηση του γεωυφάσματος ξεκινά από την κορυφή του πρανούς. Το γεωύφασμα στερεώνεται με δίχαλα σε τάφρο βάθους τουλάχιστον 30 cm, η οποία απέχει τουλάχιστον 1 m από το φρύδι του πρανούς και πληρώνεται με χώμα (Λεπτομέρεια 1 στο Σχήμα 1).

Το γεωύφασμα ξετυλίγεται. Είναι απαραίτητη η καλή επαφή του με το έδαφος και γι’ αυτό απαγορεύεται το τέντωμα του γεωυφάσματος. Το τελείωμα του ενός κομματιού του γεωυφάσματος πρέπει να καλύπτει την αρχή του επόμενου κομματιού τουλάχιστον 15 cm, να στερεώνεται (Λεπτομέρεια 2 στο Σχήμα 1) και να τοποθετούνται τουλάχιστον πέντε (5) δίχαλα.

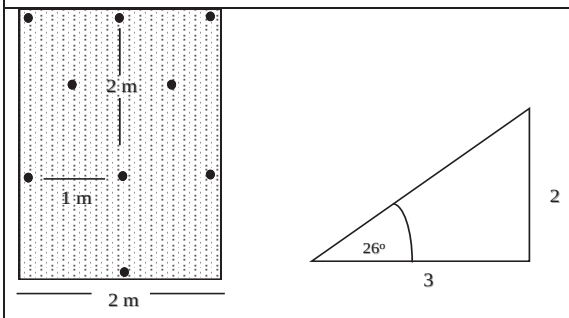


Σχήμα 1 - Τοποθέτηση γεωυφασμάτων σε πρανή



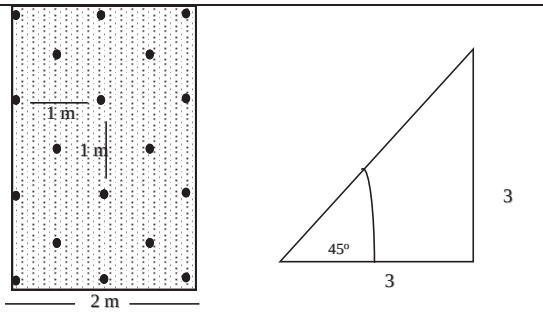
1 δίχαλο ανά m^2

Σχήμα 2 - Στερέωση γεωυφάσματος σε πρανή με ελαφρά κλίση (3:1)



1,5 δίχαλα ανά m^2

Σχήμα 3 - Στερέωση γεωυφάσματος σε πρανή με μέση κλίση (3:2)



4 δίχαλα ανά m^2

Σχήμα 4 - Στερέωση γεωυφάσματος σε πρανή με μεγάλη κλίση (3:3)

5.9 Εργασίες συντήρησης χλοοτάπητα πρανών

Οι εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα των πρανών αρχίζουν όταν ο χλοοτάπητας αποκτήσει ύψος 5 cm και περιλαμβάνουν τα εξής:

- Άρδευση του χλοοτάπητα με βυτίο ή με τον υδροσπορέα, με νερό κατάλληλο για άρδευση, το οποίο εκτοξεύεται στο πρανές από εκτοξευτήρες, για να εξασφαλίζεται στα φυτά η απαραίτητη εδαφική υγρασία σε περιόδους ξηρασίας. Η άρδευση του χλοοτάπητα πρέπει να γίνεται όσο συχνά απαιτείται κατά την κρίση του Αναδόχου, ώστε ο χλοοτάπητας να φυτρώσει ή να επαναβλαστήσει νωρίς το φθινόπωρο και να παραμείνει μέχρι τις αρχές του επόμενου καλοκαιριού σε σπαργή και σε πλήρη ανάπτυξη, για να εγκατασταθεί αφ’ ενός πλήρως και για να πυκνώσει αφ’ ετέρου, με αδέλφωμα των υφιστάμενων φυτών ή με τη βλάστηση νέων σπόρων από τα μητρικά φυτά ή με την εισβολή ξένων σπόρων από το περιβάλλον. Απαιτούνται κατ’ ελάχιστον τρεις αρδεύσεις ετησίως (από μία άρδευση κατά τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Σεπτέμβριο και ανάλογα με τις κατά τόπους κλιματολογικές συνθήκες).

- Λίπανση του χλοοτάπητα με το εγκεκριμένο κατά περίπτωση λίπασμα, σε όσες επαναλήψεις απαιτηθεί κατά την κρίση του Ανάδοχου, ώστε ο χλοοτάπητας να έχει στη διάθεσή του τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για την απρόσκοπτη εγκατάσταση, την ανάπτυξη και ωρίμανσή του.

  Απαιτείται τουλάχιστον μια λίπανση ετησίως (το φθινόπωρο ή το Μάιο). Ιδιαίτερη προσοχή συνιστάται να δοθεί στην αχυροκάλυψη, ώστε το λίπασμα που χορηγείται να καλύπτει τόσο τις ανάγκες του χλοοτάπητα σε θρεπτικά συστατικά, όσο και να αναπληρώνει τα στοιχεία του λιπάσματος που δεσμεύονται κατά τη διαδικασία σήψης του άχυρου, ώστε να μη δημιουργούνται δυσμενείς συνθήκες ανάπτυξης στα φυτά.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η επιτυχής εγκατάσταση χλοοταπήτων με υδροσπορά εξαρτάται τόσο από τις ποσότητες και την ποιότητα των υλικών που ενσωματώνονται όσο και από τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας (ταχύτητα κίνησης του υδροσπορέα, σωστή ανάμιξη των υλικών, μικρή γωνία πρόσπτωσης των υλικών στην επιφάνεια των πρανών, απουσία ανέμου κλπ).

Η αξιολόγηση του αποτελέσματος γίνεται με βάση το ποσοστό κάλυψης της επιφάνειας του πρανούς που έχει επιτευχθεί με την υδροσπορά, ανάλογα με τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά και την κλίση του.

Η μέση απαιτούμενη κάλυψη από χλοοτάπητα ανά κατηγορία πρανούς καθορίζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4 - Ποσοστό ελάχιστης απαιτούμενης κάλυψης με χλοοτάπητα ανά τύπο πρανούς

Τύπος πρανούς	Ελάχιστο απαιτούμενο ποσοστό κάλυψης (%)
Ορύγματα	
Γαιώδη	
κλίση μεγαλύτερη από 1:1	65
κλίση μικρότερη από 1:1	75
Αργιλικό έδαφος	70
Βραχώδη	5
Επιχώματα	
κλίση μεγαλύτερη από 1:1,5	75
κλίση μικρότερη από 1:1,5	85
Επίπεδες γαιώδεις επιφάνειες	85

Επισημαίνεται ότι εάν δεν έχει επιτευχθεί η ως άνω ελάχιστη κάλυψη, η εργασία δεν μπορεί να γίνει αποδεκτή.

Η εργασία θεωρείται ως ολοκληρωμένη κατά 70%, όταν ο χλοοτάπητας αποκτήσει ύψος 3 cm, υπό την προϋπόθεση ότι το ποσοστό κάλυψης του πρανούς είναι τουλάχιστον το καθοριζόμενο στον Πίνακα 4.

Αν το ποσοστό επιτυχίας υπολείπεται πέραν του 50% του καθοριζομένου στον Πίνακα 4, απαιτείται να γίνεται επανασπορά των τμημάτων στα οποία παρουσιάσθηκε η αστοχία, την κατάλληλη εποχή. Εάν κατά τον επανέλεγχο διαπιστωθεί το απαιτούμενο ποσοστό επιτυχίας σύμφωνα με τον πίνακα, τότε η φύτευση του χλοοτάπητα θεωρείται ως ολοκληρωμένη κατά 70%.

Εάν το ποσοστό επιτυχίας είναι μικρότερο του 50% των ορίων του Πίνακα 4, η εργασία θεωρείται ανεπιτυχής και ο Ανάδοχος υποχρεούται να την επαναλάβει σε ολόκληρη την επιφάνεια του πρανούς.

Τα παραπάνω ποσοστά αναφέρονται σε διακεκριμένα πρανή ορύγματος και επιχώματος. Τα μεγάλου μήκους πρανή πρέπει να επιμερίζονται σε τμήματα των 100 m.

Μετά την εμφάνιση του χλοοτάπητα στα πρανή, την ανάπτυξή του και την καταστροφή του υπέργειου τμήματός του το καλοκαίρι λόγω της ξηρασίας, ο χλοοτάπητας πρέπει από μόνος του να αναχλοάσει το επόμενο φθινόπωρο και να καλύψει το απαιτούμενο ποσοστό, σύμφωνα με τον Πίνακα 4.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Ο Ανάδοχος μετά την ολοκλήρωση της υδροσποράς πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή οριζοντιογραφία των πρανών που έχουν φυτευθεί με υδροσπορά υπό κλίμακα 1:1000, με υπόβαθρο την επιμετρητική οριζοντιογραφία των χωματουργικών εργασιών του Έργου.

Οι επιφάνειες σποράς πρέπει να επισημαίνονται με διαφορετικό χρώμα για την κάθε μέθοδο υδροσποράς που εφαρμόσθηκε και να αριθμούνται, ώστε να συσχετίζονται άμεσα με τις αναλυτικές επιμετρήσεις.

Η αξιολόγηση της επιτυχίας της εγκατάστασης του χλοοτάπητα σε κάθε μεμονωμένο πρανές είναι απαραίτητο να γίνεται κατά την προσωρινή παραλαβή της εργασίας. Κατά το στάδιο αυτό η επιτυχής φύτευση θεωρείται ως εργασία ολοκληρωμένη, ενώ δεν πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την επιμέτρηση οι επιφάνειες που έχει διαπιστωθεί αστοχία σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο κεφ. 6 της παρούσας.

Σε περίπτωση που οι χλοοτάπητες των πρανών καταστραφούν από ακραίες καιρικές συνθήκες ή άλλη αιτία που δεν οφείλεται σε παράλειψη του Αναδόχου, οι εργασίες επιμετρώνται με βάση το ποσοστό ολοκλήρωσής τους μέχρι το συμβάν, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα.

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών επιμετράται σε στρέμματα. Η επιμέτρηση γίνεται με βάση το στάδιο ανάπτυξης και το ποσοστό επιτυχούς εγκατάστασης του χλοοτάπητα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Με βάση τα ΝΕΤ-ΠΡΣ η εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών διακρίνεται σε:

Άρθρο Ε15.1 Υδροσπορά και επικάλυψη με άχυρο

Άρθρο Ε15.2 Υδραυλική υδροσπορά

Άρθρο Ε15.3 Υδροσπορά με χρήση πλέγματος γιούτας, αχύρου ή κοκκοφοίνικα

Άρθρο Ε15.4 Υδροσπορά με χρήση τρισδιάστατου πλέγματος.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και ενσωμάτωση όλων των απαιτουμένων υλικών
- Οι απαιτούμενες εδαφολογικές αναλύσεις και εκθέσεις Γεωπόνου
- Η συντήρηση του χλοοτάπητα σύμφωνα με την παράγραφο 5.6 της παρούσας και η αποκατάσταση τυχόν αστοχιών σύμφωνα μα τα καθοριζόμενα στο κεφ. 6 της παρούσας.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Συνιστώμενα μίγματα σπόρων για τους χλοοτάπητες πρανών

Ανά περιοχή της Ελλάδας συνιστάται να χρησιμοποιείται διαφορετικό μίγμα σπόρων για τους χλοοτάπητες που εγκαθίστανται σε πρανή, ανάλογα με τις επικρατούσες κλιματολογικές (Πίνακες Α.1 έως Α.6) και τις εδαφολογικές συνθήκες (Πίνακας Α.7). για την επίτευξη βέλτιστου αποτελέσματος.

Πίνακας Α.1 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τη ζώνη Arbuto andrachne - Quercetum ilicis (Ζώνη Γλιστροκουμαριάς - Αριάς) - Ξηροθερμικό περιβάλλον

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή / Άλλα	%
Cydonon dactylon	35%	Phacelia tanacetifolia	10%
Festuca rubra	15%	Sangisorba minor	5%
Agrostis tennuis	5%	Trifolium subterraneum	10%
Lolium rigidum	20%		

Πίνακας Α.2 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τη ζώνη Coccifero - Carpinetum ilicis (Ζώνη Πουρναριού - Γαύρου) - Ημίξηρο-θερμό περιβάλλον

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή / Άλλα	%
Cynodon dactylon	30%	Medicago sativa	10%
Festuca arundinacea	20%	Lotus corniculatus	10%
Agrostis tennuis	5%		
Poa pratensis (Nudwart)	10%		
Lolium rigidum	15%		

Πίνακας Α.3 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τη ζώνη Orno - Quercetum ilicis (Ζώνη Φράξου- Αριάς) - Ημίξηρο-ψυχρό περιβάλλον

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή / Άλλα	%
Festuca rubra	30 %	Medicago sativa	10%
Festuca arundinacea	10%	Lotus corniculatus	10%
Lolium perenne	20%		
Poa pratensis	10%		
Agrostis tennuis	10%		

Πίνακας Α.4 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τη ζώνη Quercetum frainetto (Ζώνη πλατύφυλλων δρυών) - Ύφυγρο - ψυχρό περιβάλλον

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή / Άλλα	%
Lolium perenne	30%	Trifolium repens	10%
Poa pratensis	10%	Medicago sativa	10%
Agrostis stolonifera	10%		
Festuca rubra	20%		
Bromus catharticus	10%		

Πίνακας Α.5 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τη ζώνη Pinetum pallasianae (Ζώνη παλλασιανής πεύκης) - Υγρό - ψυχρό περιβάλλον

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή / Άλλα	%
Poa pratensis	30%	Onobrychis sativa	10%
Festuca rubra	10%	Medicago sativa	10%
Agrostis stolonifera	10%		
Lolium perenne	20%		
Bromus inermis	10%		

Πίνακας Α.6 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τις κεντρικές και νότιες περιοχές της Ελλάδας

Είδος φυτού	%
Lolium rigidum	15%
Festuca arundinacea Samantha	15%
Festuca ovina Scilla	13%
Cynodon dactylon	10%
Agrostis stolonifera Prominent	5%
Poa pretensis	10%
Dactylis glomerata Micol	5%
Trifolium repens Huia	5%
Trifolium hybridum Aurora	8%
Lotus corniculatus Leo	7%
Fachelia tanasetifolia	2%
Thymus vulgaris	3%
Origanum vulgare	2%

Πίνακας Α.7 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για βαριά (αργιλώδη) εδάφη

Πολυετή αγρωστώδη %		Ψυχανθή / Άλλα %	
Lolium perenne	15%	Poa pratensis	10%
Festuca arundinacea	20%	Trifolium repens	5%
Festuca ovina	10%	Trifolium hybridum	15%
Cynodon dactylon	10%	Lotus corniculatus	10%
Agrostis stolonifera	5%		

Οι παραπάνω πίνακες παρέχουν ενδεικτικά ποσοστά αναλογιών δεδομένου ότι το μίγμα των σπόρων εξαρτάται και από την κλίση του πρανούς.

Τέλος, είναι δυνατή η χρησιμοποίηση μίγματος σπόρων φυτών (π.χ. Σπάρτο) γιατί ένας από τους λόγους που εφαρμόζεται υδροσπορά είναι η αποκατάσταση του τοπίου, όπου δεν μπορεί να φυτευτεί λόγω δυσχερούς πρόσβασης.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Β.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Β.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να τον χειρίζονται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα υδραυλικά συστήματα, τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Ως δυνητικοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών υδοσποράς επισημαίνονται οι ακόλουθοι:

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά τη διαμόρφωσή τους.
- Πτώση διακινουμένου προσωπικού στα πρανή λόγω ολισθηρότητας του εδάφους.
- Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού
- Τοποθέτηση και στερέωση γεωϋφασμάτων και γεωπλεγμάτων σε επικλινείς επιφάνειες, ενίοτε μεγάλου ύψους
- Εφαρμογή υλικών με εκτόξευση.
- Εργασίες με ταυτόχρονη κυκλοφορία.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Το προσωπικό που ασχολείται με την εφαρμογή της υδροσποράς πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τα συνήθη μέσα ατομικής προστασίας (κράνος, υποδήματα εργασίας, γάντια, ζώνες συγκράτησης και προστατευτικά γυαλιά).

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάστασης, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE, σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Β.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα ατομικής προστασίας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος - Ζώνες και αναδέτες για συγκράτηση και περιορισμό στη θέση εργασίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 358
Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ολόσωμες εξαρτύσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ 361
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Β.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα πλεονάζοντα υλικά των εργασιών της υδροσποράς πρέπει να αποτίθενται στους προβλεπόμενους χώρους από τη μελέτη ή / και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/2010 (βλπ. Βιβλιογραφία).

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση του*

[2] Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ 307/Α` 10.12.2002) - *"Μέτρα προστασίας κατά της εισαγωγής από άλλο κράτος μέλος ή τρίτη χώρα στη Χώρα ή μέσω αυτής σε άλλο κράτος μέλος της Κοινότητας οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2000/29/ΕΚ του Συμβουλίου και των Οδηγιών 92/90/ΕΟΚ, 93/50/ΕΟΚ, 93/51/ΕΟΚ, 94/3/ΕΟΚ, 2001/32/ΕΚ, 2001/33/ΕΚ, 2002/28/ΕΚ και 2002/29/ΕΚ της Επιτροπής"*

Τροποποιήθηκε από τις διατάξεις:

— Υ.Α. 12064/116267/2017, (ΦΕΚ 3927/Β/7.11.2017), *"Τροποποίηση των Παραρτημάτων Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, IV και V του άρθρου 26 του π.δ. 365/2002 (307/Α), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, σε συμμόρφωση προς την Εκτελεστική Οδηγία 2017/1279/ΕΕ της Επιτροπής (ΕΕ L 184/33, 15.7.2017)"*

— Π.Δ. 50/2007, (ΦΕΚ 52/Α/6.3.2007), *"Συμπλήρωση και τροποποίηση διατάξεων του π.δ 365/2002 (307/Α) «Μέτρα προστασίας κατά της εισαγωγής από άλλο κράτος μέλος ή τρίτη χώρα στη Χώρα ή μέσω αυτής σε άλλο κράτος μέλος της Κοινότητας οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της, …." όπως ισχύει, σε εκτέλεση του άρθρου 59 του Κανονισμού (ΕΚ) αριθμ. 882/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.*

— Υ.Α. 117735/2006, (ΦΕΚ554/Β/4.5.2006), *"Τροποποίηση των Παραρτημάτων Ι, έως IV και Χ του π.δ 365/2002 (307/Α), σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 2006/35/ΕΚ της Επιτροπής και 2006/36/ΕΚ της Επιτροπής"*

— Υ.Α 115123/2006, (ΦΕΚ 118/Β/1.2.2006), *"Τροποποίηση των παραρτημάτων του π.δ 365/2002 (307/Α) V, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2005/77/ΕΚ της Επιτροπής και VII σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2000/29/ΕΚ του Συμβουλίου παράρτημα VII και διορθωτικό"*

— Υ.Α 120975/2005, (ΦΕΚ 275/Β/2.3.2005), *"Τροποποίηση των Παραρτημάτων ΙΙ, ΙΙΙ, IV και V του π.δ 365/2002 (307/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2004/102/ΕΚ της Επιτροπής"*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1009, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου *της 5ης Ιουνίου 2019 για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με τη διάθεση προϊόντων λίπανσης της ΕΕ στην αγορά και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1069/2009 και (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003*

[4] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/2031, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου *της 26ης Οκτωβρίου 2016 σχετικά με προστατευτικά μέτρα κατά των επιβλαβών για τα φυτά οργανισμών, την τροποποίηση των κανονισμών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ) αριθ. 228/2013, (ΕΕ) αριθ. 652/2014 και (ΕΕ) αριθ. 1143/2014, και την κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 69/464/ΕΟΚ, 74/647/ΕΟΚ, 93/85/ΕΟΚ, 98/57/ΕΚ, 2000/29/ΕΚ, 2006/91/ΕΚ και 2007/33/ΕΚ*

[5] Εκτελεστική Οδηγία (ΕΕ) 2016/317, της Επιτροπής *της 3ης Μαρτίου 2016 για την τροποποίηση των οδηγιών του Συμβουλίου 66/401/ΕΟΚ, 66/402/ΕΟΚ, 2002/54/ΕΚ, 2002/55/ΕΚ, 2002/56/ΕΚ και 2002/57/ΕΚ όσον αφορά την επίσημη επισήμανση των συσκευασιών σπόρων προς σπορά*

[6] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

2021-04-16 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προσωρινές κατασκευές ελέγχου της διάβρωσης με αξιοποίηση τοπικής διαθέσιμης ξυλείας

Temporary erosion control structures utilizing locally available timber

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00 εγκρίθηκε την 2021-04-16 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματουμένων υλικών

4.1 Κορμοδέματα και κορμοπλέγματα

4.2 Κλαδοδέματα

4.3 Κλαδοπλέγματα

4.4 Κορμοφράγματα

4.5 Ξυλοφράκτες

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Κορμοδέματα και κορμοπλέγματα

5.2 Κλαδοδέματα

5.3 Κλαδοπλέγματα

5.4 Κορμοφράγματα

5.5 Ξυλοφράκτες

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Προσωρινές κατασκευές ελέγχου της διάβρωσης με αξιοποίηση τοπικής διαθέσιμης ξυλείας

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι οι τεχνικές κατασκευής μικρών έργων ορεινής υδρονομίας, με αξιοποίηση τοπικά διαθέσιμης ξυλείας για την αποφυγή δημιουργίας εκτεταμένης επιφανειακής απορροής και στη συνέχεια διάβρωσης του εδάφους. Παράλληλα με τη συγκράτηση του εδαφικού υλικού επιτυγχάνεται η προσωρινή ταμίευση όσο το δυνατόν μεγαλύτερου όγκου νερού, η βαθμιαία διήθηση και διείσδυση αυτού στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους και η δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών αποκατάστασης και προστασίας της βλάστησης

Οι κατασκευές αυτές διακρίνονται σε κορμοδέματα-κορμοπλέγματα, κλαδοδέματα, ξυλοφράκτες, κλαδοπλέγματα και κορμοφράγματα και η διάρκειά τους δεν υπερβαίνει τα 3 - 5 έτη. Διαμορφώνονται στις υψηλές ζώνες των υδρολογικών λεκανών όπου οι πλημμυρικές παροχές είναι ακόμη μικρές.

Επισημαίνεται ότι οι κατασκευές αυτές είναι ακατάλληλες για μεγάλες πλημμυρικές παροχές και υψηλές ταχύτητες ροής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 10230-1 *Steel wire nails - Part 1: Loose nails for general applications -- Ήλοι από χαλύβδινο σύρμα - Μέρος 1: Χύμα ήλοι για γενικές εφαρμογές*

ΕΛΟΤ EN 10244-2 *Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου*.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Κορμοδέματα και κορμοπλέγματα

Απλές κατασκευές με κορμούς δένδρων, που τοποθετούνται κατά μήκος των ισοϋψών και αποσκοπούν στον περιορισμό της επιφανειακής διάβρωσης κι απορροής. Οι απλής σύνθεσης κατασκευές ονομάζονται κορμοδέματα και οι σύνθετες κορμοπλέγματα.

Λειτουργούν ως μικροί αναβαθμοί και επιτυγχάνουν τη μείωση της ταχύτητας των επιφανειακών απορροών, άρα και της συρτικής δύναμης των ομβρίων. Αποτελούν τον πρώτο βαθμό ελέγχου των πλημμυρικών απορροών στις υψηλές ζώνες των υδρολογικών λεκανών

Διαμορφώνονται με την πλέξη και πρόσδεση κορμών και κλαδιών δένδρων που προέρχονται κυρίως από την υλοτόμηση του υφιστάμενου ξυλαποθέματος καμένων δασικών περιοχών. Εάν η ποσότητα δεν επαρκεί ενδέχεται να χρησιμοποιηθεί ξυλεία κι από άλλες περιοχές.

3.2 Κλαδοδέματα

Μικρού μεγέθους απλές κατασκευές που αποσκοπούν στον περιορισμό της επιφανειακής διάβρωσης και απορροής στις υψηλές ζώνες των υδρολογικών λεκανών.

Τα κλαδοδέματα κατασκευάζονται κατά μήκος των ισοϋψών από κλαδόξυλα υλοτομηθέντων δέντρων και θάμνων που προσδένονται μεταξύ τους.

3.3 Ξυλοφράκτες

Μικρού μεγέθους κατασκευές που αποσκοπούν στον περιορισμό της επιφανειακής διάβρωσης και απορροής στις υψηλές ζώνες των υδρολογικών λεκανών.

Οι ξυλοφράκτες κατασκευάζονται κατά μήκος των ισοϋψών και στηρίζονται σε ξύλινους πασσάλους.

3.4 Κλαδοπλέγματα

Μικρού μεγέθους ειδικές κατασκευές από πασσάλους και ζωντανά κλαδιά διαφόρων φυτών τα οποία φυτεύονται επί τούτοις.

Κατασκευάζονται κατά μήκος των ισοϋψών ως "ζωντανοί" φράκτες προστασίας έναντι της διάβρωσης του εδάφους.

3.5 Κορμοφράγματα

Φράγματα με κορμούς δένδρων, που προέρχονται κυρίως από την υλοτόμηση του υφιστάμενου ξυλαποθέματος και κατασκευάζονται μέσα στις κοίτες μικρορεμμάτων. Αποσκοπούν στην αποτροπή της αξονικής διάβρωσης και τη συγκράτηση των φερτών υλικών.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματουμένων υλικών

Επιδιώκεται η αξιοποίηση της υφιστάμενης ξυλείας. Εάν δεν επαρκεί και χρησιμοποιηθεί μη τοπική ξυλεία, ανάλογα με την προέλευσή της, ενδέχεται υποχρέωση σήμανσης σύμφωνα με τον Καν. (ΕΕ) 2016/2031.

4.1 Κορμοδέματα και κορμοπλέγματα

Χρησιμοποιούνται κορμοί δένδρων μέσης διαμέτρου μέχρι 20 cm (στην περίπτωση των κορμοδεμάτων) ή και μικρότερης (στην περίπτωση των κορμοπλεγμάτων) μήκους τουλάχιστον 5 m. Πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο το κορμόξυλο των δένδρων.

4.2 Κλαδοδέματα

Τα κλαδοδέματα κατασκευάζονται από τα κλαδόξυλα υλοτομηθέντων δέντρων και θάμνων.

4.3 Κλαδοπλέγματα

Οι πάσσαλοί τους πρέπει να είναι από ξύλο καστανιάς ή από άλλο σκληρό και ανθεκτικό ξύλο και να έχουν διάμετρο 4 - 5 cm.

Οι βλαστοί, που τυλίγονται γύρω από τους πασσάλους πρέπει να είναι από λυγαριά, ιτιά, μοσχοϊτιά ή κρανιά και να έχουν μήκος 1,50 - 2,00 m.

Η πρόσδεση και στερέωση των βλαστών ή/και των πασσάλων πρέπει να γίνεται με γαλβανισμένο σύρμα διαμέτρου 1 - 2 mm κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-2.

Οι καρφοβελόνες (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10230-1) πρέπει να έχουν επαρκές μήκος (ανάλογα με τη διάμετρο των ξύλινων πασσάλων), έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλής στερέωση.

4.4 Κορμοφράγματα

Χρησιμοποιούνται κορμοί δένδρων μέσης διαμέτρου μέχρι 20 cm. Μπορούν όμως να χρησιμοποιούνται και κορμοί μεγαλύτερης διαμέτρου, με παράλληλη μείωση του αριθμού των απαιτούμενων κορμών.

4.5 Ξυλοφράκτες

Κατασκευάζονται με κλαδιά δένδρων από παρακείμενα δάση που έχουν καεί ή δένδρα, που υλοτομούνται στο πλαίσιο κατασκευής έργων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και ξυλεία εμπορίου.

Οι ξύλινοι πάσσαλοι στήριξης πρέπει να είναι διαμέτρου 5 -10 cm.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Κορμοδέματα και κορμοπλέγματα

Τα κορμοδέματα αποτελούνται από έναν κορμό μέσης διαμέτρου 20 cm.

Τα κορμοπλέγματα διαμορφώνονται όταν η διάμετρος των διαθέσιμων κορμών είναι μικρότερη από 20 cm. Πρέπει να επιλέγονται τρεις έως πέντε κορμοί και να δένονται μεταξύ τους έτσι ώστε η τελική συνολική τους διάμετρος να είναι κατά μέσο όρο 20 cm.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να καταβάλλεται στην καλή εφαρμογή τους στο έδαφος, ώστε να μην δημιουργούνται κενά.

Ο υπολογισμός της χωρητικότητας και της απόστασης των κορμοδεμάτων γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τη διαθέσιμη ποσότητα ξύλου ανά υπολεκάνη και τις κλίσεις της επιφάνειας που θα κατασκευαστούν τα έργα.

Το μήκος των κορμοδεμάτων ή κορμοπλεγμάτων κυμαίνεται από 5 έως 15 m, ανάλογα με τη μορφολογία του εδάφους, ενώ το ύψος τους πρέπει να είναι 0,20 m.

Η απόσταση μεταξύ των κορμοδεμάτων ή κορμοπλεγμάτων εξαρτάται από την εγκάρσια κλίση του εδάφους. Για αντιδιαβρωτικά έργα ύψους 0,20 m η απόσταση των γραμμών διαμορφώνεται αντίστοιχα με την κλίση ως εξής:

- κλίσεις 20-50% απόσταση 8-10 m
- κλίσεις 50-70% απόσταση 5 m
- κλίσεις 60-80% απόσταση 4 m

Διαδικασία εκτέλεσης εργασίας:

- Επιλέγονται οι θέσεις τοποθέτησης των κορμοδεμάτων και κορμοπλεγμάτων και χαράσσεται η γραμμή τους επί του εδάφους.
- Επιλέγονται τα κατάλληλα για την κατασκευή δένδρα και υπολογίζεται το πλήθος τους. Οι κορμοί που χρησιμοποιούνται στα κορμοδέματα συνιστάται να προέρχονται από την υλοτόμηση των πλησιέστερων νεκρών δέντρων που έχουν διάμετρο κορμού τουλάχιστον 20 cm.

  Για τη διαμόρφωση των κορμοπλεγμάτων υλοτομούνται τα απαιτούμενα δέντρα και μεταφέρονται στο χώρο εκτέλεσης των εργασιών.
- Αποκλαδώνονται οι κορμοί και διαμορφώνονται στο επιθυμητό μήκος, περίπου 5 έως 7 m.

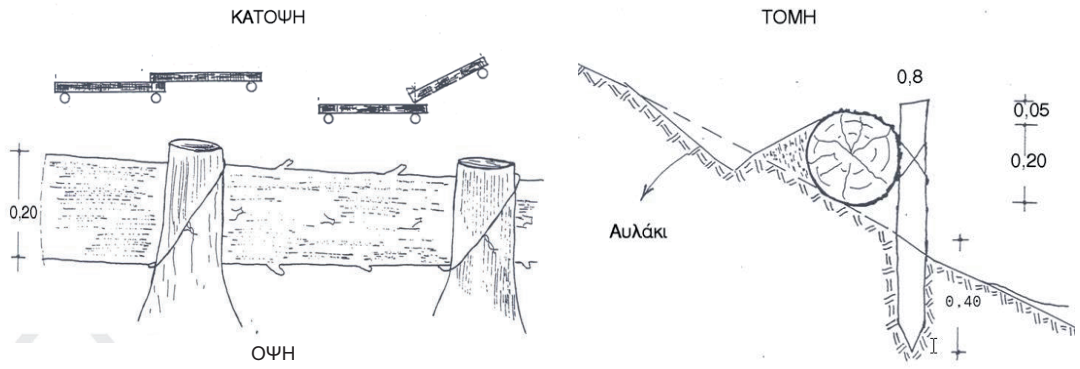
- Καθαρίζονται τα υπολείμματα από τη γραμμή τοποθέτησης. Διαμορφώνεται ελαφρά το έδαφος και τοποθετείται ο κορμός ή το κορμόπλεγμα κατά τις ισοϋψείς, με τρόπο ώστε να στηρίζεται στα κλαδιά των κορμών ή σε πασσάλους από λεπτότερα κλαδιά και να εφάπτεται πλήρως με το έδαφος (Σχήμα 1). Στη συνέχεια στερεώνονται στους πασσάλους και ακολουθεί η πρόσδεσή τους με σύρμα. Οι ξύλινοι πάσσαλοι στερέωσης πρέπει να έχουν διάμετρο 8 - 15 cm και να πακτώνονται σε βάθος ≥ 30 cm.

- Στην ανάντη πλευρά του κορμού ή του κορμοπλέγματος πρέπει να διαμορφώνεται διάμηκες αυλάκι έτσι ώστε το εδαφικό υλικό να φθάνει μέχρι την κορυφή της ξύλινης διατομής. Όταν η επαφή με το έδαφος δεν είναι πλήρης, τα κενά πρέπει να συμπληρώνονται με πέτρες ή κλαδιά και με το εδαφικό υλικό με το οποίο διαμορφώνεται το αυλάκι, προκειμένου να συγκρατούνται τα λεπτόκοκκα κλάσματα..

- Το τέλος κάθε γραμμής πρέπει να σφραγίζεται επιμελώς με πέτρες και ξύλα, ώστε να μην υπάρξει διαρροή εδαφοϋλικών ή στην περίπτωση που υπάρξει διαρροή σε ένα χώρισμα, να μη διαρρεύσουν και τα υλικά των άλλων χωρισμάτων.

- Στις θέσεις που μια γραμμή διακόπτεται λόγω εμποδίων πρέπει να επικαλύπτεται από την αμέσως επόμενη.

- Στις μικροχαραδρώσεις, όπου διακόπτεται η συνέχεια των γραμμών, πέραν του κλεισίματος των άκρων τους, θα συνεχίζεται η αντιδιαβρωτική προστασία με την κατασκευή κλαδοδεμάτων μέσα στη χαράδρωση, μέχρι το επόμενο άκρο των κορμοδεμάτων.



Σχήμα 1 - Τυπική διαμόρφωση κορμοδέματος

5.2 Κλαδοδέματα

- Υλοτομούνται τα υπάρχοντα νεκρά δέντρα της προστατευόμενης, κατ' αρχήν, επιφάνειας, και των γύρω περιοχών, διαμορφώνονται οι αξιοποιήσιμες διατομές και αποτίθενται στον πλησιέστερο δασικό δρόμο.

- Διαμορφώνονται τα κλαδόξυλα και η φυσική αναγέννηση, ώστε τοποθετούμενα με την κατάλληλη διάταξη κατά τις ισοϋψείς να αποτελούν συνεχόμενη γραμμή (ρόγγιασμα). Η έναρξη κατασκευής των σειρών υπολειμμάτων γίνεται από τα ανάντη της επιφάνειας προς τα κατάντη (Σχήματα 2, 3 και 4)).

- Επιλέγεται ο ακριβής χώρος τοποθέτησης των υπολειμμάτων και χαράσσεται γραμμή επί του εδάφους.

- Στη συνέχεια διαμορφώνεται βαθμίδα πλάτους τουλάχιστον 0,50 m και δημιουργείται από τα χώματα ανάχωμα στα κατάντη .Τα κλαδοδέματα τοποθετούνται στις βαθμίδες και δένονται σφιχτά με σύρμα ανά δύο μέτρα σε υφιστάμενα πρεμνά ή πασσάλους.

- Πρέπει να χρησιμοποιούνται όλοι οι κλάδοι που μπορούν να συγκεντρωθούν, ακόμα και οι λεπτότεροι,. Οι χονδρότεροι και μακρύτεροι κλάδοι πρέπει να τοποθετούνται πάνω από τους λεπτότερους, έτσι ώστε λόγω βάρους να συγκρατούν το κλαδόδεμα.

- Η κάθε γραμμή υπολειμμάτων βλάστησης πρέπει να διακόπτεται ανά 15 m κατά 1-2 m, για τη διέλευση της άγριας πανίδας, πρέπει όμως να υπάρχει επικάλυψη από την αμέσως επόμενη χαμηλότερα, ώστε να μην υπάρχουν κενά.

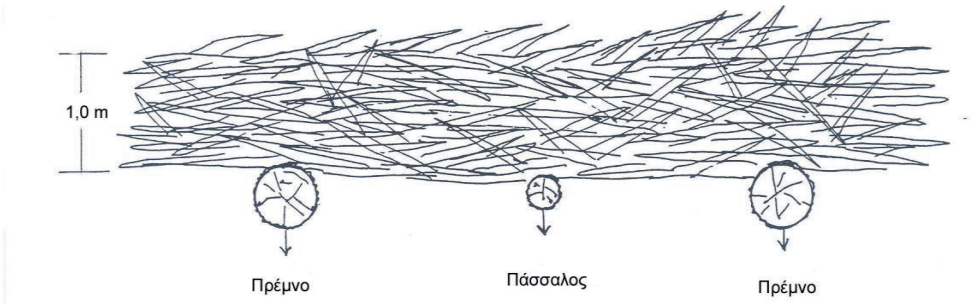
- Τυχόν διακοπή μίας γραμμής λόγω εμποδίων ή άλλης αιτίας πρέπει να επικαλύπτεται από την αμέσως επόμενη.

- Στις μικροχαραδρώσεις πρέπει να συνεχίζεται η κατασκευή των κλαδοδεμάτων, με τη διαφορά ότι αυτά μπορεί να είναι ψηλότερα, μέχρι και 1,0 m. Σε αυτά πρέπει να τοποθετούνται και τα υπολείμματα διαμόρφωσης των κορμών που είναι άχρηστα για οποιαδήποτε άλλη χρήση.

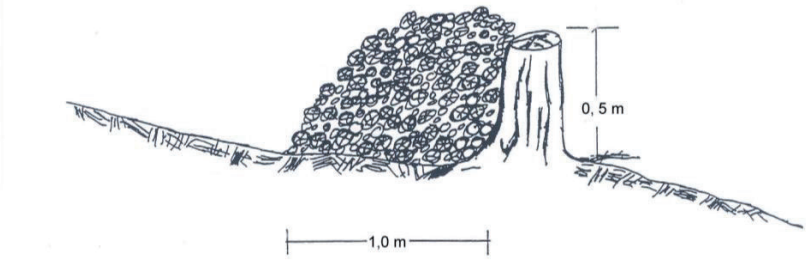
- Η απόσταση μεταξύ των γραμμών στις περιοχές με κλίση 0-40% είναι συνήθως 10 m στις. Στις περιοχές με κλίση πάνω από 40% τα υπολείμματα βλάστησης πρέπει να διαμορφώνονται και να αφήνονται επί τόπου, διασκορπισμένα ομοιογενώς σε όλη την επιφάνεια λόγω του ότι συνεισφέρουν στην αντιδιαβρωτική προστασία.



Σχήμα 2 - Όψη τυπικού κλαδοδέματος από ανάντη



Σχήμα 3 - Κάτοψη τυπικού κλαδοδέματος



Σχήμα 4 - Τομή τυπικού κλαδοδέματος

5.3 Κλαδοπλέγματα

- Επιλέγεται η θέση τοποθέτησης των κλαδοπλεγμάτων και χαράσσεται η γραμμή τους επί του εδάφους.

- Καθαρίζονται η περιοχή τοποθέτησης από τη βλάστηση και αναμοχλεύεται το έδαφος με τσάπα, έτσι ώστε να είναι μαλακό και να επιδέχεται φύτευση. Ακολουθεί η έμπηξη των πασσάλων σε βάθος τουλάχιστον 0,40 m. Οι πάσσαλοι πρέπει να είναι κατακόρυφοι. Όταν υπάρχει δυσκολία στην έμπηξή τους με κρούση, πρέπει να ανοίγεται οπή με σιδηρολοστό.

- Μεταξύ των κάθετων πασσάλων ανοίγεται μικρό αυλάκι, στο οποίο “φυτεύονται” οι βλαστοί ανά 15-20 cm, σε βάθος 10 cm. Το υπόλοιπο τμήμα κάθε βλαστού πλέκεται εναλλάξ στους κάθετους πασσάλους, προς την ίδια κατεύθυνση.

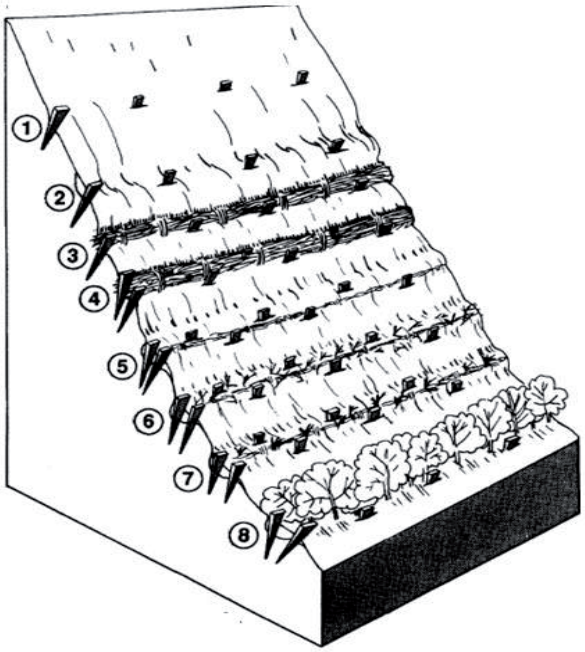
- Το έδαφος στην ανάντη πλευρά διαμορφώνεται σε μορφή αυλακιού, το δε εδαφικό υλικό πρέπει να καλύπτει πλευρικά το κλαδόπλεγμα μέχρι τα 2/3 του ύψους του. Σε περίπτωση μη πλήρους επαφής με το έδαφος τα κενά μεταξύ των βλαστών και του εδάφους πρέπει να συμπληρώνονται με πέτρες, κλαδιά και εδαφικό υλικό από τη διαμόρφωση του αυλακιού για να συγκρατούνται τα λεπτόκοκκα κλάσματα

- Όταν το συνολικό μήκος του κλαδοπλέγματος είναι μεγάλο, τότε πρέπει να διακόπτεται ανά 5,0 m με την τοποθέτηση ενός κάθετου κορμού μήκους 1,0 m, ο οποίος στο σημείο επαφής πρέπει να καλύπτεται αμφίπλευρα με χώμα και άλλα υλικά διακοπής της ροής. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ότι δεν θα συμπαρασυρθεί όλη η κατασκευή σε πιθανή κατολίσθηση.

- Το τέλος κάθε γραμμής πρέπει να εμφράσσεται επιμελώς με πέτρες και ξύλα, ώστε να μην υπάρξει διαρροή εδαφοϋλικών ή στην περίπτωση που υπάρξει διαρροή σε ένα χώρισμα να μη διαρρεύσουν και τα υλικά των άλλων χωρισμάτων. Τυχόν διακοπή μιας γραμμής λόγω εμποδίων πρέπει να επικαλύπτεται από την αμέσως επόμενη.

- Στις μικροχαραδρώσεις, όπου διακόπτεται η συνέχεια των γραμμών, πέραν του κλεισίματος των άκρων τους, πρέπει να συνεχίζεται η κατασκευή κλαδοδεμάτων μέσα στη χαράδρωση μέχρι το επόμενο άκρο των κλαδοπλεγμάτων.

Οι σειρές των κλαδοπλεγμάτων συνδυάζονται συχνά με σειρές κλαδοδεμάτων, σύμφωνα με το σχήμα 5

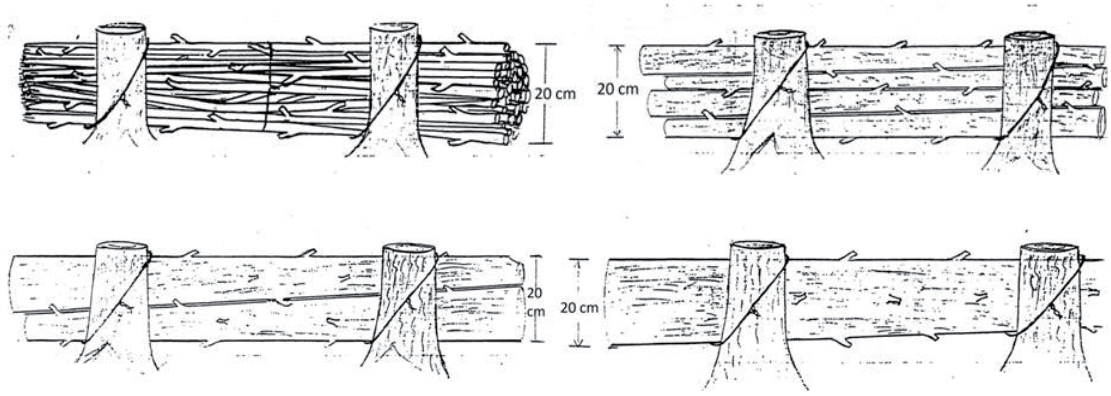


Σχήμα 5 - Διάταξη κλαδοδεμάτων (3-4) και κλαδοπλεγμάτων (5-8)

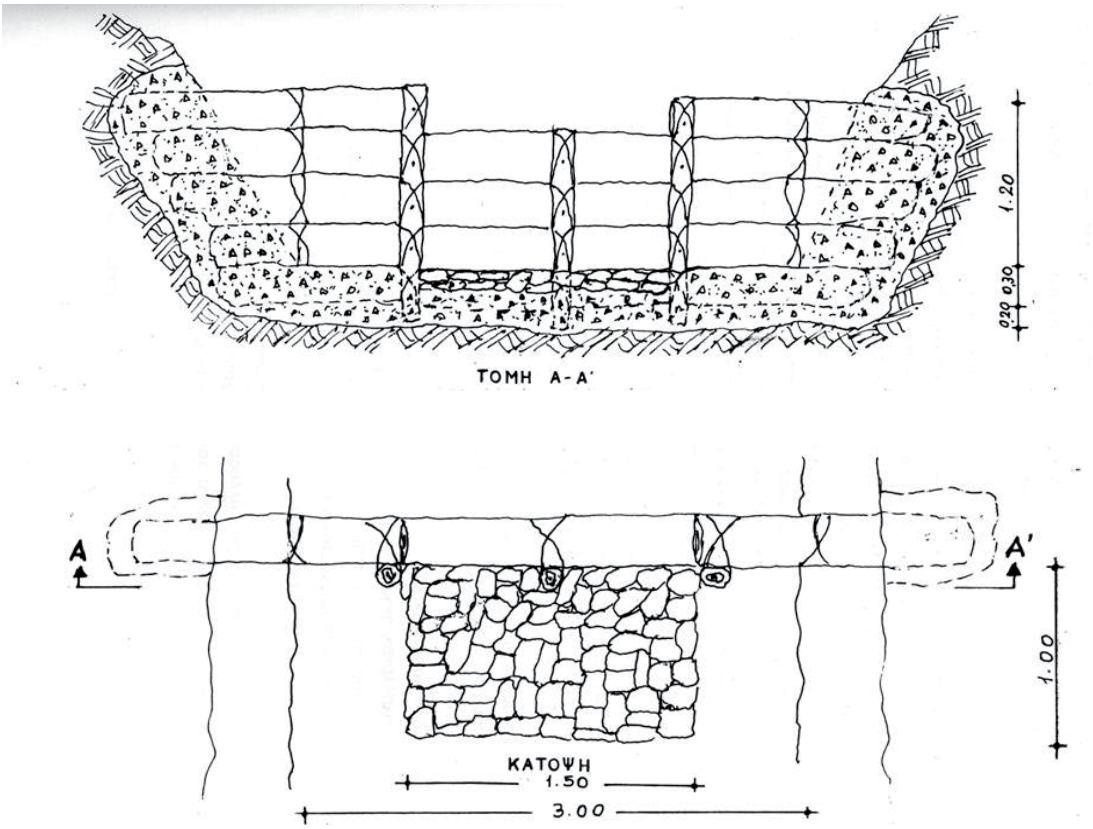
5.4 Κορμοφράγματα

Το κατακόρυφο υπέργειο ύψος του φράγματος πρέπει να είναι μικρότερο από το ύψος των πρανών της χαράδρωσης, για να σχηματίζεται διάρρους και να αποφεύγεται η παράκαμψη του κορμοφράγματος και για την κατασκευή του να χρησιμοποιούνται κορμοί με διάμετρο τουλάχιστον 20 cm. (Σχήματα 6 και 7)

Οι κορμοί πρέπει να στερεώνονται ασφαλώς στα πρανή και σε βάθος τουλάχιστον 30 cm και να εφάπτονται καλά μεταξύ τους, ώστε να μην υπάρχουν μεγάλα κενά από τα οποία μπορεί να γίνει διαρροή εδαφοϋλικών.



Σχήμα 6 - Τυπικές λεπτομέρειες κορμοφραγμάτων



Σχήμα 7 - Τυπικές διαμορφώσεις κορμοφραγμάτων μικρού μήκους

5.5 Ξυλοφράκτες

Διαμορφώνονται με τα υπολείμματα υλοτόμησης νεκρών δέντρων και θάμνων ή/και ξυλεία εμπορίου.

Το ύψος τους πάνω από την επιφάνεια του εδάφους κυμαίνεται από 17,5 έως 32,5 cm.

Με βάση το ύψος οι ξυλοφράκτες διακρίνονται σε τρεις (3) τύπους:

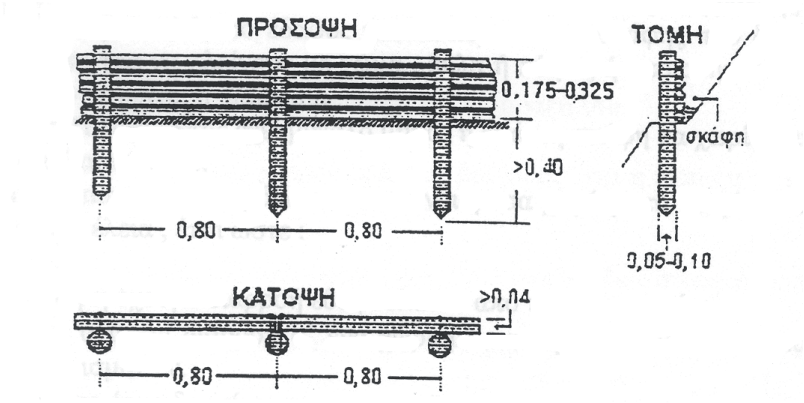
α) Χαμηλός τύπος: Έχει μέσο ύψος 20 cm (Y_{χ}=20 cm) που κυμαίνεται από 17,5 μέχρι 22,5 cm.

β) Μεσαίος τύπος: Έχει μέσο ύψος 25 cm ($Y_{μ}$=25 cm) που κυμαίνεται από 22,5 μέχρι 27,5 cm.

γ) Ψηλός τύπος: Έχει μέσο ύψος 27,5 cm ($Y_{ψ}$=27,5 cm) που κυμαίνεται από 27,5 μέχρι 32,5 cm.

Διαδικασία εκτέλεσης εργασίας:

- Επιλέγονται οι θέσεις τοποθέτησης των ξυλοφρακτών και χαράσσεται η γραμμή τους επί του εδάφους.
- Επιλέγονται τα διαθέσιμα υπολείμματα των υλοτομήσεων που είναι κατάλληλα για τη διαμόρφωση της κατασκευής και αν δεν επαρκούν συμπληρώνονται με ξυλεία εμπορίου.
- Διαμορφώνεται επί του εδάφους οριζόντια βαθμίδα μικρού πλάτους.
- Ακολουθεί η έμπηξη των πασσάλων σε βάθος τουλάχιστον 0,40 m. Οι πάσσαλοι πρέπει να είναι κατακόρυφοι. Όταν υπάρχει δυσκολία στην έμπηξή τους με κρούση, πρέπει να ανοίγεται οπή με σιδηρολοστό. Οι πάσσαλοι πρέπει να έχουν διάμετρο 5-10 cm και να απέχουν μεταξύ τους 0,80 έως 1,00 m (Σχήμα 3).
- Οι οριζόντιες ράβδοι πρέπει να έχουν διάμετρο 4 cm και να στερεώνονται στους πασσάλους με καρφοβελόνες ή να προσδένονται με σύρμα. Η διαμόρφωση των ράβδων και η στερέωση τους πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να εφάπτονται μεταξύ τους και να μην υπάρχουν κενά μεγαλύτερα από 0,5 cm.
- Όταν το μήκος των ράβδων είναι μικρότερο του μήκους του φράκτη, η ένωση κατά μήκος των ράβδων πρέπει να γίνεται σε υπάρχοντα ή και πρόσθετο πάσσαλο.
- Το μήκος της κατασκευής πρέπει να εξασφαλίζει την προστασία του πρανούς από τη διάβρωση. Πρέπει όμως να παρεμβάλλονται αρμοί διακοπής ανά 5,0 m, ώστε να μην συμπαρασύρεται όλη η κατασκευή σε πιθανή κατολίσθηση.



Σχήμα 8 - Τυπική διάταξη ξυλοφράκτη

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Ελέγχεται εάν η κατασκευή ανήκει στον τύπο που έχει καθοριστεί και εάν πληροί τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα κορμοδέματα-κορμοπλέγματα, κλαδοδέματα και κλαδοπλέγματα επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα έτοιμης κατασκευής, σύμφωνα με τη Μελέτη και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι τυχόν επικαλύψεις των κορμών. Οι ξυλοφράκτες και τα κορμοφράγματα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα κατακόρυφης προβολής της κατασκευής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η υλοτόμηση, η διαμόρφωση και η μεταφορά επί τόπου του έργου και πάντως μέχρι και σε απόσταση 300 m των απαιτούμενων κορμών ή κλαδοξύλων
- Η προμήθεια πασσάλων καθώς και των απαιτούμενων βλαστών
- Η διάθεση των απαιτουμένων καρφοβελονών και του γαλβανισμένου σύρματος πρόσδεσης
- Η χάραξη των γραμμών των κατασκευών επί του εδάφους
- Η διαμόρφωση του εδάφους στον άξονα τοποθέτησης
- Η διαμόρφωση και πρόσδεση των κορμοδεμάτων και κλαδοδεμάτων
- Η τοποθέτηση και στερέωση των κορμών και λοιπών υλικών σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή
- Η έμπηξη των πασσάλων στο έδαφος, η στερέωση (κάρφωμα) των οριζοντίων στοιχείων στους πασσάλους (όπου προβλέπεται) και η έμπηξη (φύτευση) και πλέξιμο των βλαστών (στην περίπτωση των κλαδοπλεγμάτων)
- Το κλείσιμο των κενών, σχισμών και οπών, η δημιουργία αυλακιού, η έμφραξη των απολήξεων (άκρων) και η διαμόρφωση των χωρισμάτων.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και πρέπει να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Για τη διαχείριση των φυτικών υλικών (προϊόντα κοπής δένδρων και θάμνων) συνιστάται η εφαρμογή των καθοριζομένων στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14001 "Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση τους".

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση τους*

[2] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[3] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*

[4] Καν.(ΕΕ)2016/2031, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Οκτωβρίου 2016, σχετικά με προστατευτικά μέτρα κατά των επιβλαβών για τα φυτά οργανισμών, την τροποποίηση των κανονισμών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ) αριθ. 228/2013, (ΕΕ) αριθ. 652/2014 και (ΕΕ) αριθ. 1143/2014, και την κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 69/464/ΕΟΚ, 74/647/ΕΟΚ, 93/85/ΕΟΚ, 98/57/ΕΚ, 2000/29/ΕΚ, 2006/91/ΕΚ και 2007/33/ΕΚ.*

2021-05-14 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Φύτευση φυτών εσωτερικού χώρου

Planting of indoor plants

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00 εγκρίθηκε την 2021-05-14 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Απαιτήσεις για το φυτικό υλικό.....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Γενικά.....

5.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες φύτευσης.....

5.3 Προετοιμασία του εδαφικού μίγματος.....

5.4 Μεταφύτευση.....

5.5 Υποστύλωση.....

5.6 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Φύτευση φυτών εσωτερικού χώρου

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εγκατάσταση και τις καλλιεργητικές φροντίδες των φυτών εσωτερικού χώρου, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιβίωσης και ανάπτυξής τους. Εσωτερικοί χώροι θεωρούνται οι οικίες, τα καταστήματα, τα γραφεία, οι στεγασμένοι χώροι δημόσιων κτιρίων κ.λ.π.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 *Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 *Plant protection – Φυτοπροστασία.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Εγκατάσταση φυτών

Ο όρος δεν αναφέρεται μόνον στις απαραίτητες εργασίες για τη φύτευση των φυτών, αλλά χρησιμοποιείται με ευρύτερη έννοια, που περιλαμβάνει και τις βιολογικές διεργασίες για να προσαρμοστεί το φυτό στο νέο του περιβάλλον (ξεπέρασμα του κλονισμού της μεταφύτευσης, ανάπτυξη των ριζών στη νέα γλάστρα, προσαρμογή στις μικροκλιματικές και εδαφικές συνθήκες κ.λπ.).

3.2 Φυτά εσωτερικού χώρου

Είναι τα φυτά που καλλιεργούνται για καλλωπιστικούς κυρίως λόγους σε προστατευμένους, από τις αντίξοες καιρικές συνθήκες, χώρους. Τα φυτά εσωτερικού χώρου, διατίθενται στην αγορά:

- σε μικρά φυτοδοχεία
- σε σακουλάκια
- σε γλάστρες φυτωρίου διαφόρων μεγεθών
- σε διακοσμητικές γλάστρες διαφόρων τύπων.

Κατά κανόνα τα φυτά που εγκαθίστανται σε εσωτερικούς χώρους, παρά την ποικιλομορφία που συνήθως εμφανίζουν, αντιμετωπίζονται ως ενιαίο σύνολο, τόσο κατά τη φύτευσή τους όσο για τις απαιτούμενες καλλιεργητικές φροντίδες.

3.3 Φυτοδοχεία

Γλάστρες: Κινητά φυτοδοχεία ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής, μέσα στα οποία καλλιεργούνται τα φυτά εσωτερικού χώρου. Οι γλάστρες είναι από πηλό, συνθετικά υλικά ή τσιμέντο, αυτοποτιζόμενες μη. Οι αυτοποτιζόμενες γλάστρες διαθέτουν δεξαμενή αποθήκευσης νερού, από όπου το νερό, μέσω του τριχοειδούς φαινομένου εισέρχεται σταδιακά στη ριζόσφαιρα του φυτού.

Πίνακας 1 – Χωρητικότητα γλαστρών κυκλικής διατομής σε σχέση με το μέγεθος

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜ. (cm)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜ. (cm)	ΥΨΟΣ (cm)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (lt)
24	20	16	4
26	22	18	6
28	24	20	8
30	26	22	10
33	28	25	12
36	30	27	15
39	33	29	20
42	36	31	26
47	42	33	40
57	50	36	60
68	60	40	100
84	75	50	170

Ζαρντινιέρες: Κινητά ή σταθερά φυτοδοχεία μορφής ορθογωνίου παραλληλογράμμου ή άλλης μορφής διατομής μέσα στα οποία επίσης, καλλιεργούνται τα φυτά εσωτερικού χώρου. Οι ζαρντινιέρες είναι από πηλό, συνθετικά υλικά ή τσιμέντο, αυτοποτιζόμενες ή μη.

4 Απαιτήσεις

Η εγκατάσταση των φυτών εσωτερικού χώρου πρέπει σε κάθε περίπτωση να γίνεται σύμφωνα με τη Φυτοτεχνική Μελέτη και τις σχετικές οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής, τόσο ως προς το είδος και το μέγεθός τους, όσο και προς τα χαρακτηριστικά και τη διάταξη των φυτοδοχείων.

Τα προσκομιζόμενα προς φύτευση φυτά πρέπει υποχρεωτικά να προέρχονται από φυτώριο που λειτουργεί νόμιμα και να συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις φυτοϋγειονομικά πιστοποιητικά.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ενημερώνει την Αρμόδια Αρχή για το φυτώριο από το οποίο προτίθεται να προμηθευτεί το φυτικό υλικό, προκειμένου ο εκπρόσωπός της να έχει τη δυνατότητα επιτόπου επιθεώρησης των συνθηκών καλλιέργειας των προβλεπομένων να εγκατασταθούν φυτών και των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών.

4.1 Απαιτήσεις για το φυτικό υλικό

Τα φυτά πρέπει γενικώς να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι σκληραγωγημένα, έστω και αν αυτό σημαίνει καθυστέρηση της μεταφύτευσης
- να είναι εύρωστα, στιβαρά, με πολλά κλαδιά και μπουμπούκια (για τα φυτά που ανθίζουν)
- να έχουν πλούσιο ριζικό σύστημα
- να έχουν αναπτύξει τουλάχιστον 6 – 8 πραγματικά φύλλα

- να μην είναι δυσανάλογα με το μέγεθος του φυτοδοχείου τους
- να μην είναι γηρασμένα, να μην έχουν κίτρινα ή ξερά κατώτερα φύλλα ή να μη τα έχουν αποβάλει

4.1.1 Μεγέθη και κατηγορίες φυτών εσωτερικού χώρου

Το μέγεθος και το είδος των φυτών αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για την τιμή διάθεσής τους, άρα και για το κόστος του Έργου. Η διαφορά τιμής μεταξύ φυτών του αυτού μεγέθους μπορεί να είναι σημαντική από είδος σε είδος.

Τα ισχύοντα Ενιαία Τιμολόγια της ΓΓΥ (τ. ΓΓΔΕ) έχουν βασισθεί στην κατάταξη των φυτών σε 11 κατηγορίες, Ε1 ... Ε12, κατά αύξουσα τάξη κόστους, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 2, ο οποίος χρησιμοποιείται ευρύτατα στα Δημόσια Έργα Πρασίνου.

Σημειώνεται ότι η Φυτοτεχνική Μελέτη του Έργου μπορεί να προβλέπει διαφορετική κατηγοριοποίηση, την οποία όμως πρέπει να την καθορίζει επακριβώς.

Πίνακας 2 – Κατηγορίες φυτών εσωτερικού χώρου

Κατηγορία φυτών εσωτερικού χώρου >			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΨΟΣ (m)										
1	*Aglaonema 'Pataya Beauty'*	Αγλαόνημα					0,50-0,60						
2	*Aglaonema 'Silver Queen'*	Αγλαόνημα		0,30-0,40	0,50-0,60								
3	*Beaucarnea 'Branch'*	Μπουκαρνέα						0,6		1	1,5		2
4	*Beaucarnea 'Stem'*	Μπουκαρνέα					0,6						
5	*Calathea* spp.	Καλαθέα			0,8								
6	*Chamaedorea* spp.	Χαμαιδορέα					1,5	2					
7	*Chrysalidocarpus lutescens*	Αρέκα				1,00-1,20		1,50-2,00					
8	*Codiaeum variegatum 'Norma'*	Κρότον	0,5	0,8									
9	*Cordyline 'Glauca'*	Κορδυλίνη		0,6		0,9							
10	*Dieffenbachia* spp.	Ντιφενμπάχια		0,7	0,9								
11	*Dracaena deremensis*	Δράκαινα	0,3	0,6		0,9					2		
12	*Dracaena marginata*	Δράκαινα	0,5	0,9	1,2	1,5				2			
13	*Dracaena massangeana*	Δράκαινα	0,3	0,6		0,9	1,2	1,5					
14	*Dracaena massangeana 'Branch'*	Δράκαινα									2		
15	*Dracaena pleomelia*	Δράκαινα								2			2,5
16	*Dracaena 'Stegnieri'*	Δράκαινα	0,3	0,6		0,9	1,2	1,5					
17	*Ficus* spp.	Φίκος		1			1,5	2		1,5	2	3	
18	*Hedera helix*	Κισσός		0,6									
19	*Howea* spp.	Κέντια			1,5	1,8			2			2,5	
20	*Nephrolepis exaltata*	Φτέρη	0,3										
21	*Parthenocissus* spp.	Αμπέλοψη	0,3										
22	*Schefflera* spp.	Σεφλέρα		0,8	1	1,2	1,5						
23	*Scindapsus aureus*	Πόθος	0,3										
24	*Spathiphyllum* spp.	Σπαθίφυλλο	0,6	0,7		0,8		1,5					
25	*Syngonium* spp.	Συγγόνιο		0,6	0,8	1,2							
26	*Yucca* spp.	Γιούκα	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5						

Κατηγορία φυτών εσωτερικού χώρου >			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΨΟΣ (m)										
27	*Yucca 'Branch'*	Γιούκα										2	

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Τα φυτά του εμπορίου που έχουν αναπτυχθεί υπό ελεγχόμενες συνθήκες και ανεξαρτήτως του βαθμού σκληραγώγησής τους, είναι πολύ ευαίσθητα στις συνθήκες κλειστών χώρων ή στις απότομες εναλλαγές των συνθηκών αυτών. Για το λόγο αυτό όλοι οι χειρισμοί των φυτών, από την προμήθεια μέχρι και τη φύτευσή τους, απαιτούν τη λήψη πολύ προσεκτικών και χρονικά καθορισμένων μέτρων (περισσότερο από ότι τα φυτά εξωτερικών χώρων), ώστε τα φυτά να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό (κίνδυνος ξήρανσης). Επίσης επειδή η μπάλα χώματος είναι πολύ μικρή και το υπόστρωμα είναι τύρφη ή μίγμα με μεγάλη αναλογία τύρφης (υλικό που αν αφυδατωθεί, δεν ενυδατώνεται εύκολα), απαιτούνται επιμελημένα ποτίσματα, μέχρι να ριζοβολήσουν κανονικά τα φυτά.

5.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες φύτευσης

5.2.1 Φυτευτική περίοδος

Η φύτευση, μεταφύτευση ή αλλαγή φυτοδοχείου μπορεί να γίνεται όλες τις εποχές του χρόνου. Ιδανική όμως εποχή με μεγάλο ποσοστό επιτυχίας είναι η Άνοιξη και βεβαίως πρέπει να αποφεύγεται να γίνονται εργασίες μεταφύτευσης τους θερμούς καλοκαιρινούς μήνες.

Οι εργασίες φύτευσης πρέπει να σταματούν υπό χαμηλές θερμοκρασίες (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι.

5.2.2 Εδαφικές συνθήκες

Δεν επιτρέπονται φυτεύσεις σε εδαφικό μίγμα παγωμένο ή κορεσμένο από υγρασία. Στην περίπτωση ξηρού εδαφικού μίγματος, πρέπει να προηγείται άρδευση.

5.3 Προετοιμασία του εδαφικού μίγματος

Απαιτούμενα χαρακτηριστικά του εδαφικού μίγματος:

Το εδαφικό μίγμα πρέπει να έχει PH 5-6,5, να προσφέρει καλό αερισμό στο ριζικό σύστημα του φυτού, να κατακρατά την απαιτούμενη υγρασία και να αποστραγγίζει την περίσσια νερού.

Ένα τυπικό εδαφικό μίγμα αποτελείται από:

- Τύρφη σε ποσοστό 30%
- Περλίτη σε ποσοστό 20%
- Κηπευτικό χώμα όξινης αντίδρασης σε ποσοστό 40%
- Κομπόστ σε ποσοστό 10%

Όταν πρόκειται για επίφυτα ορχεοειδή (που στη φύση αναπτύσσονται επάνω σε άλλα φυτά) το μίγμα πρέπει να περιέχει φλοιούς δένδρων, κλαδάκια κ.λ.π., ενώ στην περίπτωση κάκτων ένα τυπικό εδαφικό μίγμα είναι 60-80% ποταμίσια άμμος, 0-20% περλίτης, 10% κηπευτικό χώμα, 10% κομπόστ.

5.4 Μεταφύτευση

Οι εργασίες μεταφύτευσης πρέπει να εκτελούνται ως εξής:

- Τα νέα φυτοδοχεία πλένονται και στεγνώνουν, διανοίγεται δε και οπής αποχέτευσης (αν δεν υπάρχει).
- Τοποθετείται πλαστική σχάρα στην οπή της αποχέτευσης του φυτοδοχείου.

- Εισάγεται στο φυτοδοχείο το υλικό της αποστράγγισης, που μπορεί να είναι ελαφρόπετρα μεγέθους κόκκου 1-2 cm ή διογκωμένος περλίτης. Το ύψος της στρώσης στράγγισης εξαρτάται από το μέγεθος του φυτοδοχείου και κυμαίνεται από 4 έως 10 cm.

- Τοποθετείται το γεωύφασμα πάνω στη στρώση στράγγισης.

- Τοποθετείται μια ποσότητα από το εδαφικό μίγμα στο φυτοδοχείο, ανάλογα με τον όγκο του χώματος που υπάρχει γύρω από τη ρίζα του φυτού. Το φυτό φυτεύεται σε βάθος τέτοιο, ώστε ο λαιμός του φυτού να μην καλυφτεί από το εδαφικό μίγμα.

- Αναποδογυρίζει το παλιό φυτοδοχείο με προσοχή, ενώ συγκρατείται ο βλαστός του φυτού με το χέρι και με ελαφρά, διαδοχικά χτυπήματα αποχωρίζεται το φυτό με όλη του τη ρίζα και το χώμα.

- Εξετάζονται οι ρίζες του φυτού και κλαδεύονται οι κυκλικές και οι τραυματισμένες.

- Αφαιρείται λίγο χώμα γύρω από τη ρίζα για να χωρέσει το νέο φυτοδοχείο περισσότερο εδαφικό μίγμα.

- Τοποθετείται το φυτό στο κέντρο του φυτοδοχείου και κατακόρυφα. 'Οταν φυτεύονται περισσότερα φυτά στο ίδιο φυτοδοχείο (π.χ. σε ζαρντινιέρα), τότε τοποθετούνται όλα τα φυτά στη θέση τους.

- Γεμίζει ο χώρος μεταξύ της μπάλας του χώματος και των τοιχωμάτων του νέου φυτοδοχείου με εδαφικό μίγμα, το οποίο συμπιέζεται ελαφρά για να μην μένουν κενά, μέχρι 2-3 cm από το χείλος του φυτοδοχείου (για το πότισμα).

- Ακολουθεί πότισμα για να καθίσει το χώμα.

- Για τη διευκόλυνση της ριζοβολίας στο νέο χώμα εφαρμόζεται λίπανση με διάλυμα σύνθετου λιπάσματος 15 - 30 - 15 (N - P - K).

5.5 Υποστύλωση

Συνήθως τα φυτά χρειάζονται στηρίγματα, υποστυλώματα ή δέσιμο για να στερεωθούν, όπως:

- καλάμια, μήκους και πάχους αναλόγου των διαστάσεων του φυτού.
- πηχάκια πλαστικά, σε διάφορα σχήματα, χρώματα και μεγέθη.
- ξύλινους πασσάλους, κλαδιά φυτών ή ξύλινα πηχάκια.
- κατασκευή από πλαστικούς σωλήνες διαμέτρου 5 - 8 cm και ύψους 50 - 100 cm, περιτυλιγμένους με λεπτό συρματόπλεγμα, που γεμίζει με βρύα ή μίγμα βρύων και τύρφης και στερεώνεται κατακόρυφα στο φυτοδοχείο.

Το δέσιμο των φυτών στα υποστυλώματα πρέπει να γίνεται με σπάγκο (όχι νάυλον σχοινί) ή λεπτό σύρμα με πλαστική επένδυση.

5.5.1 Εργασίες μετά την επαναφύτευση

Μετά τις εργασίες υποστύλωσης, άρδευσης και λίπανσης ακολουθεί το πλύσιμο των φύλλων του φυτού και του φυτοδοχείου, το οποίο τοποθετείται στην οριστική του θέση με τα εξής κριτήρια:

- Το φυτό δεν πρέπει να βρίσκεται κοντά σε πηγή θερμότητας ή ψύχους όπως σώμα καλοριφέρ, κλιματιστικό κ.λπ.
- Το φυτό δεν πρέπει να βρίσκεται σε ρεύμα αέρος.
- Το φυτό να δέχεται ηλιακό φως, κατευθείαν ή από αντανάκλαση.

Τις πρώτες ημέρες μετά τη μεταφύτευση είναι απαραίτητο τα φυτά να ψεκάζονται με νερό και να βρίσκονται σε σκιερό μέρος για να αποφευχθεί ο κλονισμός τους από τη μεταφύτευση.

5.6 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών

Τα φυτά, αφού εγκατασταθούν στις προβλεπόμενες θέσεις τους, χρειάζονται κάποιον χρόνο (ανάλογα και με το είδος τους) για να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες. Κατά το διάστημα αυτό, που συνιστάται να είναι τουλάχιστον δύο μήνες από τη φύτευση, είναι υποχρεωτική η συντήρηση των φυτών ώστε να εξασφαλιστούν οι καλύτερες συνθήκες ανάπτυξής τους.

Εν γένει απαιτούνται οι ακόλουθες εργασίες:

Άρδευση, έλεγχος των ζιζανίων, έλεγχος των ασθενειών και των εντόμων, καθαριότητα, κλάδεμα ή κούρεμα, λίπανση και κάθε άλλη έκτακτη απαραίτητη καλλιεργητική εργασία.

Η συχνότητα και ο χρόνος εκτέλεσης των εργασιών αυτών καθορίζεται στη Φυτοτεχνική Μελέτη. Επειδή πρόκειται για αφανείς κυρίως εργασίες είναι απαραίτητο να παρακολουθούνται από την Αρμόδια Αρχή και να καταχωρούνται στο ημερολόγιο του έργου.

Επίσης είναι αναγκαίο να συντάσσεται από τον Ανάδοχο μηνιαία έκθεση για την κατάσταση και ανάπτυξη των φυτών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να γίνουν αποδεκτές οι φυτεύσεις πρέπει να καλύπτονται στο σύνολό τους οι ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Τα φυτά να έχουν φυτευτεί στα προβλεπόμενα φυτοδοχεία.

β. Το μέγεθος και το είδος των φυτών να είναι σύμφωνα με τους πίνακες φυτών της Φυτοτεχνικής Μελέτης.

γ. Τα φυτά να εμφανίζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι καλά σχηματισμένα, όρθια και φυτεμένα χωρίς εκτεθειμένες ρίζες.
- να εμφανίζουν νέα αναπτυγμένη βλάστηση.
- να εμφανίζουν λιγότερο από 5% τοπική νέκρωση ατομικών βλαστών.
- να μην παρουσιάζουν ασθένειες ή εντομολογικές προσβολές.

δ. Τα φυτοδοχεία να είναι απαλλαγμένα από ζιζάνια και απορρίμματα.

Επισημαίνεται ότι αν τα φυτά δεν πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις, εναπόκειται στην απόλυτη κρίση της Αρμόδιας Αρχής:

- Να δώσει εντολή στον τον Ανάδοχο να προβεί στην επανεγκατάσταση των μη αποδεκτών φυτών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.
- Να τα αποδεχθεί ως φυτά υποδεέστερης κατηγορίας σύμφωνα με τον Πίνακα 2, εφόσον ο αριθμός τους είναι περιορισμένος, είναι καλής ποιότητας και δεν υστερούν σημαντικά από τις απαιτήσεις ύψους, διαμέτρου κορμού και διακλάδωσης.

Η εγγύηση του φυτικού υλικού ορίζεται δύο μήνες από τη βεβαιωμένη περαίωση των εργασιών συντήρησης των φυτών.

Η προσωρινή παραλαβή μπορεί να θεωρηθεί και ως οριστική όταν το έργο πληροί όλες τις προδιαγραφές καθόσον πρόκειται για βιολογικό υλικό.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρησή τους οι εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής επιμερίζονται ως εξής:

(α) Προμήθεια του φυτικού υλικού

Τα φυτά εσωτερικών χώρων κατηγοριοποιούνται (από πλευράς δαπάνης αγοράς) με βάση τον Πίνακα 2 της παρούσας (κατηγορίες φυτών Ε1 έως Ε11), ο οποίος βρίσκεται σε πλήρη αντιστοίχηση με τα άρθρα των Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Πρασίνου (άρθρα ΝΕΤ ΠΡΣ Δ5.1 … Δ5.11).

Επιμετρούνται μόνον τα φυτά που γίνονται αποδεκτά σύμφωνα με τους όρους του κεφ. 6 της παρούσας.

(β) Φύτευση των φυτών

Επιμετρούνται μόνον τα φυτά που γίνονται αποδεκτά σύμφωνα με τους όρους του κεφ. 6 της παρούσας. Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο, ανεξάρτητα από το μέγεθος και την κατάταξη των φυτών με βάση τον Πίνακα 2. (άρθρο ΝΕΤ ΠΡΣ Ε9.2)

Στις ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνονται τα ενσωματούμενα υλικά (χώμα, βελτιωτικά, λιπάσματα και νερό), η συντήρηση των φυτών μέχρι την παραλαβή τους από την Αρμόδια Αρχή, καθώς και ο καθαρισμός του χώρου φύτευσης από πάσης φύσεως υπολείμματα των εργασιών (περίσσεια υλικών, υλικά συσκευασίας κλπ).

(γ) Προμήθεια των φυτοδοχείων

Επιμετρούνται ιδιαίτερα με βάση το υλικό κατασκευής, το φινίρισμά τους και το μέγεθός τους, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου. Τα Ενιαία Τιμολόγια ΝΕΤ-ΠΡΣ δεν περιλαμβάνουν σχετικά άρθρα.

(δ) Συντήρηση φυτών

Περιλαμβάνονται οι καλλιεργητικές φροντίδες, η άρδευση, οι λιπάνσεις και η φυτοπροστασία. Εντάσσονται στο πρόγραμμα συντήρησης των φυτών και η επιμέτρηση των εργασιών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου. Τα Ενιαία Τιμολόγια ΝΕΤ-ΠΡΣ δεν περιλαμβάνουν σχετικά άρθρα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Γενικά

Η εγκατάσταση η καλλιέργεια και η συντήρηση των φυτών εσωτερικών χώρων είναι εργασία χαμηλής επικινδυνότητας.

Εφιστάται η προσοχή κατά την εφαρμογή λιπασμάτων και σκευασμάτων φυτοπροστασίας, σύμφωνα και με τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00

Στις περιπτώσεις αυτές συνιστάται η χρήση μάσκας, γαντιών προστασίας και προστατευτικών γυαλιών.

2021-05-14 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Φύτευση ποωδών και βολβωδών φυτών

Planting of herbaceous and bulbous plants

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 εγκρίθηκε την 2021-05-14 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το φυτικό υλικό

4.3 Απαιτήσεις για την παράδοση του φυτικού υλικού

4.4 Απαιτήσεις για το εδαφικό υλικό

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Φυτευτική περίοδος

5.3 Συνθήκες φύτευσης

5.4 Προετοιμασία του εδάφους

5.5 Σπορά

5.6 Φύτευση

5.7 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Φύτευση ποωδών και βολβωδών φυτών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εγκατάσταση και τις καλλιεργητικές φροντίδες των ποωδών και βολβωδών φυτών, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιβίωσης και ανάπτυξής τους.

Η προδιαγραφή αυτή αφορά την πλειονότητα των φυτικών ειδών (ποώδη πολυετή και μονοετή και βολβώδη) που έχουν κοινή μεταχείριση κατά τη φύτευση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, θα έχουν έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 *Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 *Plant protection – Φυτοπροστασία*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 *Supply and handling of planting material -- Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εγκατάσταση φυτών

Ο όρος δεν αναφέρεται μόνον στις απαραίτητες εργασίες για τη φύτευση των φυτών, αλλά χρησιμοποιείται με ευρύτερη έννοια, που περιλαμβάνει και τις βιολογικές διεργασίες για να προσαρμοστεί το φυτό στο νέο του περιβάλλον (ξεπέρασμα του κλονισμού της μεταφύτευσης, ανάπτυξη των ριζών στη νέα γλάστρα, προσαρμογή στις μικροκλιματικές και εδαφικές συνθήκες κ.λπ.).

3.2 Ετήσια (μονοετή) ποώδη φυτά

Από βοτανολογική άποψη, ετήσια χαρακτηρίζονται τα ποώδη φυτά, που συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο εντός ενός έτους. Πρακτικά, ένα ετήσιο φυτό φυτρώνει, αναπτύσσεται, ανθίζει, παράγει σπόρο και κλείνει το βιολογικό του κύκλο μέσα σε μια καλλιεργητική περίοδο.

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ο όρος ετήσια/μονοετή φυτά χρησιμοποιείται με την καλλιεργητική έννοια και περιλαμβάνει και τα εφήμερα ετήσια, τα οποία μπορεί να συμπληρώσουν περισσότερους από ένα βιολογικούς κύκλους σε μια περίοδο.

Πολλά διετή ή πολυετή ποώδη φυτά καλλιεργούνται ως μονοετή για διάφορους λόγους π.χ. γιατί πάντα έχουν καλύτερη εμφάνιση τον πρώτο χρόνο, είτε γιατί χρειάζονται προστασία σε θερμοκήπιο στη δύσκολη γι' αυτά εποχή, είτε γιατί έχει καθιερωθεί στην πράξη να χρησιμοποιούνται ως μονοετή. Το ίδιο ισχύει και για τα

βολβώδη, τα κονδυλώδη και τα ριζωματώδη φυτά που, αν και είναι πολυετή, η φύτευση, η χρήση, η καλλιέργεια του εδάφους και οι χειρισμοί που απαιτούν σε γενικές γραμμές είναι ίδια με των ετήσιων φυτών.

Τα ετήσια (μονοετή) ποώδη φυτά διακρίνονται στα **ετήσια ανοιξιάτικα** (φυτεύονται τέλος καλοκαιριού - φθινόπωρο - ανθίζουν άνοιξη) και τα ετήσια φθινοπωρινά (φυτεύονται αρχές άνοιξης - ανθίζουν τέλος άνοιξης- καλοκαίρι και φθινόπωρο).

Με διαδοχικές φυτεύσεις φθινοπωρινών και ανοιξιάτικων ετήσιων και βολβωδών φυτών μπορεί να εξασφαλιστεί άνθηση καθ’ όλη τη διάρκεια του χρόνου. Γι' αυτό γίνεται ευρεία χρήση τους σε πάρκα, κήπους, πλατείες ή ακόμη σε γλάστρες ή ζαρντινιέρες και γενικά στο αστικό πράσινο. Μπορεί να φυτεύονται:

- σε αμιγείς πρασιές ποωδών μονοετών ή πολυετών φυτών, που διατηρούνται όσο διαρκεί η άνθηση,
- σε μπορντούρες (γραμμική φύτευση),
- σε πρασιές σε συνδυασμό με άλλα ποώδη πολυετή, βολβούς, αρωματικά φυτά, θάμνους ή/ και δένδρα, ως συμπλήρωμα.

3.3 Διετή ποώδη φυτά

Τα διετή ποώδη φυτρώνουν και αναπτύσσονται βλαστικά (φύλλα, βλαστούς, ρίζες) τον πρώτο χρόνο και το δεύτερο χρόνο ενώ συνεχίζουν να αναπτύσσονται, παράγουν ταυτόχρονα άνθη και σπόρους και κλείνουν το βιολογικό τους κύκλο.

3.4 Πολυετή ποώδη φυτά

Είναι τα ποώδη φυτά που ζουν τρία ή περισσότερα χρόνια και συνήθως ανθίζουν κάθε χρόνο μέχρι να ολοκληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο, αφού φτάσουν στο στάδιο άνθησης και παραγωγής σπόρων, όχι απαραίτητα από τον πρώτο χρόνο. Στην κατηγορία αυτή υπάρχουν και φυλλοβόλα και αειθαλή φυτά.

3.5 Βολβώδη, κονδυλώδη και ριζωματώδη φυτά

Οι βολβοί (νάρκισσοι, υάκινθοι, τουλίπες κ.ά.), οι κόνδυλοι (ντάλιες κ.ά.) και τα ριζώματα (ίριδες κ.ά.) είναι πολυετή φυτά και κάθε χρόνο μετά το φύτεμα τους αυξάνονται συνεχώς σε μέγεθος και σε ανθική ικανότητα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η εγκατάσταση των ποωδών και βολβωδών φυτών πρέπει σε κάθε περίπτωση να γίνεται σύμφωνα με τη Φυτοτεχνική Μελέτη και τις σχετικές οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής, τόσο ως προς το είδος και το μέγεθός τους, όσο και προς τα χαρακτηριστικά και τη διάταξή τους στους χώρους φύτευσης.

Τα προσκομιζόμενα προς φύτευση φυτά πρέπει υποχρεωτικά να προέρχονται από φυτώριο που λειτουργεί νόμιμα και να συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις φυτοϋγειονομικά πιστοποιητικά.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ενημερώνει την Αρμόδια Αρχή για το φυτώριο από το οποίο προτίθεται να προμηθευτεί το φυτικό υλικό, προκειμένου ο εκπρόσωπός της να έχει τη δυνατότητα επιτόπου επιθεώρησης των συνθηκών καλλιέργειας των προβλεπομένων να εγκατασταθούν φυτών και των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών.

Ειδικά για τους βολβούς που αποτελούν πολλαπλασιαστικό υλικό, ο παραγωγός, εισαγωγέας ή έμπορος πρέπει να διαθέτει άδεια πολλαπλασιαστικού υλικού, τύπου Α ή τύπου Β ανάλογα με το ρόλο του στην παραγωγή και διακίνηση του υλικού.

4.2 Απαιτήσεις για το φυτικό υλικό

Το φυτικό υλικό πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 "Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού".

4.2.1 Μονοετή και πολυετή ποώδη φυτά

Για να γίνουν αποδεκτά τα φυτά πρέπει:

- να είναι σκληραγωγημένα, έστω και αν αυτό σημαίνει καθυστέρηση της μεταφύτευσης.
- να είναι εύρωστα, στιβαρά, με πολλά κλαδιά και μπουμπούκια.
- να έχουν πλούσιο ριζικό σύστημα
- να έχουν αναπτύξει τουλάχιστον 6 – 8 πραγματικά φύλλα
- να μην είναι δυσανάλογα με το μέγεθος του φυτοδοχείου τους,
- να μην είναι γηρασμένα, να μην έχουν κίτρινα ή ξερά κατώτερα φύλλα ή να τα έχουν αποβάλει

Τα φυτά που είναι μαλακά και τρυφερά πρέπει να προφυλάσσονται τη νύχτα.

4.2.2 Βολβοί, κόνδυλοι, ριζώματα

Οι βολβοί, οι κόνδυλοι και τα ριζώματα πρέπει να είναι σκληροί στην αφή και χωρίς εμφανή φυτοπαθολογικά ή εντομολογικά συμπτώματα.

4.3 Απαιτήσεις για την παράδοση του φυτικού υλικού

Τα μονοετή και πολυετή φυτά πρέπει να παραλαμβάνονται σε μικρό μέγεθος (με 6-8 πραγματικά φύλλα) σε μια από τις ακόλουθες μορφές:

- σε μικρά φυτοδοχεία, με διάμετρο μέχρι 8 cm,
- σε παλέτες πολλαπλασιαστηρίου,
- σε κύβους εμπλουτισμένης τύρφης κλπ,
- σε τελάρα ομαδικά,
- σε σακουλάκια.

Οι βολβοί, οι κόνδυλοι και τα ριζώματα μπορούν να παραλαμβάνονται:

- συσκευασμένα από τους οίκους παραγωγής (εισαγόμενοι), σε κατάσταση λήθαργου,
- σε σπόρους,
- σε έτοιμα φυτά.

4.4 Απαιτήσεις για το εδαφικό υλικό

Το εδαφικό υλικό αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για την επιτυχία των φυτεύσεων και των σπορών. Η Μελέτη καθορίζει τις απαιτήσεις για την κατάσταση και τα χαρακτηριστικά του εδαφικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Τα νεαρά μονοετή φυτάρια είναι ποώδη φυτά, που έχουν αναπτυχθεί υπό ελεγχόμενες συνθήκες και, ανεξάρτητα από τον βαθμό σκληραγώγησής τους, είναι πολύ ευαίσθητα στις ακραίες καιρικές συνθήκες ή στις απότομες εναλλαγές αυτών.

Για το λόγο αυτό όλοι οι χειρισμοί των φυτών, από την προμήθεια μέχρι και τη φύτευσή τους, απαιτούν τη λήψη προσεκτικών και χρονικά καθορισμένων μέτρων (περισσότερο από ότι τα ξυλώδη φυτά), ώστε να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό (κίνδυνος ξήρανσης). Επίσης, επειδή η μπάλα χώματος είναι πολύ μικρή και το υπόστρωμα είναι τύρφη ή μίγμα με μεγάλη αναλογία τύρφης (υλικό που αν αφυδατωθεί, δεν ενυδατώνεται εύκολα εκ νέου), απαιτούνται επιμελημένα ποτίσματα μέχρι να ριζοβολήσουν κανονικά τα φυτά.

5.2 Φυτευτική περίοδος

Σε κλιματικές ζώνες με ήπιους χειμώνες υπάρχουν δύο βασικές περίοδοι για φύτευση ετήσιων φυτών:

Πίνακας 1 – Φυτευτική περίοδος

α/α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΦΥΤΕΥΣΗ	ΑΝΘΗΣΗ
1	Φθινοπωρινά	Αρχές άνοιξης - τέλος άνοιξης	Τέλος άνοιξης, καλοκαίρι και φθινόπωρο (από Ιούνιο μέχρι Νοέμβριο)
2	Ανοιξιάτικα	Οκτώβριο - Νοέμβριο	Από Φεβρουάριο μέχρι και Μάιο ή και αργότερα

Πολλά είδη ανοιξιάτικης άνθησης, μπορεί να είναι φθινοπωρινά – χειμερινά ετήσια φυτά ανάλογα με το κλίμα ή αν σπαρθούν σε διαφορετική εποχή από την εποχή σποράς τους. Ωστόσο η διάκριση σε ανοιξιάτικα και φθινοπωρινά είναι χρήσιμη και βοηθάει στην κηποτεχνική πρακτική.

Η σωστή εποχή σποράς και φύτευσης ετησίων φυτών, διαφέρει σημαντικά από περιοχή σε περιοχή ανάλογα όχι μόνο με το κλίμα αλλά και με το μικροκλίμα. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να προσδιορίζεται λαμβάνοντας υπόψη και την τοπική εμπειρία, την καλλιεργητική πρακτική και παράδοση κάθε περιοχής, σε συνδυασμό και με τις σχετικές οδηγίες στη συσκευασία των σπόρων, από τους οποίους προήλθαν τα φυτά προς φύτευση.

Σε ζώνες με πολύ ψυχρούς χειμώνες κατάλληλη εποχή φύτευσης είναι μόνο οι αρχές άνοιξης. Αυτό δεν ισχύει για βολβώδη, κονδυλώδη ή ριζωματώδη φυτά, που έχουν διάφορες περιόδους φύτευσης ή σποράς.

5.3 Συνθήκες φύτευσης

Οι εργασίες φύτευσης πρέπει να σταματούν υπό πολύ χαμηλές (κάτω από 5° C) ή υψηλές (πάνω από 32° C) θερμοκρασίες ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι.

Η εργασία της φύτευσης συνιστάται να γίνεται με συννεφιασμένο καιρό ή τις ώρες της ημέρας που δεν υπάρχει άμεσο και άπλετο ηλιακό φως.

5.4 Προετοιμασία του εδάφους

Το έδαφος κατά τη φύτευση πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του, για να μην καταστραφεί η δομή του. Δεν επιτρέπονται φυτεύσεις σε έδαφος παγωμένο ή σε κορεσμένο από υγρασία ή ξηρό έδαφος. Στην περίπτωση ξηρού εδάφους, εφόσον υπάρχει δυνατότητα, πρέπει να προηγείται άρδευση, ώστε κατά τη φύτευση το έδαφος να βρίσκεται στο "ρόγο" του.

Πριν από κάθε εργασία φύτευσης, οι επιφάνειες που πρόκειται να φυτευτούν πρέπει να έχουν λάβει την οριστική διαμόρφωση, δηλαδή να έχουν γίνει οι εργασίες:

- αποψίλωσης, απομάκρυνσης μπαζών και ακατάλληλων υλικών
- προσθήκης φυτικής γης ή κηπευτικού χώματος
- οριστικής διαμόρφωσης του ανάγλυφου
- εγκατάστασης του δικτύου άρδευσης

Επειδή οι ανάγκες των φυτών αυτών σε οργανικά και ανόργανα στοιχεία είναι μεγάλες για την άνθησή τους, απαιτείται βελτίωση του εδάφους με την προσθήκη βελτιωτικών (οργανική ουσία και λίπασμα), βλ. Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00. Το έδαφος πρέπει να προετοιμάζεται σε βάθος 15-20 cm.

5.5 Σπορά

Μετά την προετοιμασία του εδάφους κατά τα ανωτέρω, οριζοντιώνεται η επιφάνεια με τη χρήση τσουγκράνας και σπάζουν πιθανά συσσωματώματα.

Οι σπόροι μπορεί να σπαρθούν σε σειρές ή να διασκορπιστούν στο έδαφος και να αραιωθούν στη συνέχεια ώστε να αποκτήσουν τις σωστές αποστάσεις.

Οι σπόροι πρέπει να φυτεύονται στο βάθος που υποδεικνύει η εταιρία παραγωγής τους. Ένας συνηθισμένος γενικός κανόνας είναι να φυτεύονται σε βάθος ίσο έως τριπλάσιο της μέγιστης διαμέτρου τους, οι δε μικροί σπόροι να σκορπίζονται στην επιφάνεια του εδάφους και απλώς καλύπτονται με ένα ελαφρύ εδαφικό στρώμα.

Μετά την κάλυψη των σπόρων με έδαφος, ποτίζεται πλήρως η φυτεμένη επιφάνεια, με προσοχή για την αποφυγή δημιουργίας λακκουβών και για να μην παρασυρθεί το επιφανειακό χώμα και μείνουν εκτεθειμένοι οι σπόροι.

Η σπορόκλίνη πρέπει να μένει συνεχώς υγρή μέχρι να φυτρώσει η πλειονότητα των σπόρων. Μετά το φύτρωμα μπορεί να αφεθεί να στεγνώνει το χώμα μεταξύ δύο διαδοχικών ποτισμάτων.

Όταν τα νεαρά φυτά φτάσουν σε ύψος περίπου 5 cm ή εκπτύξουν τα δύο πρώτα πραγματικά φύλλα τους, πρέπει να υποστούν αραίωση.

5.6 Φύτευση

5.6.1 Μεταφορά φυταρίων από το φυτώριο στον τόπο του έργου

Τα φυτάρια μεταφέρονται στον τόπο του έργου την ίδια μέρα που πρόκειται να φυτευτούν, σε μικρές ποσότητες, ιδίως όταν πρόκειται για πολλά διαφορετικά είδη ή όταν προορίζονται για φύτευση περισσότερων διακριτών χώρων, ώστε να μην παραμείνουν για πολύ χρόνο στο χώρο φύτευσης εκτεθειμένα, να μην υπάρξει σύγχυση και για να μη μείνουν φυτάρια για φύτευση την επόμενη μέρα. Επισημαίνεται ότι το εδαφικό μίγμα σε μικρά ή ρηχά φυτοδοχεία τείνει να στεγνώνει γρήγορα.

5.6.2 Φύτευση φυταρίων

Μετά την προετοιμασία του εδάφους, οριζοντιώνεται η επιφάνεια με τη χρήση τσουγκράνας και σπάζουν πιθανά συσσωματώματα. Κατά τη φύτευση το έδαφος πρέπει να βρίσκεται στο ‘‘ρόγο’’ του.

Τα φυτά φυτεύονται στην προβλεπόμενη από τη Μελέτη θέση για κάθε είδος ή ποικιλία και στην προβλεπόμενη πυκνότητα.

Ο λάκκος φύτευσης ανοίγεται με σκαλιστήρι ή φυτευτήρι σε αρκετό μέγεθος, ώστε να χωράει την μπάλα του φυταρίου χωρίς αυτή να συμπιέζεται ή να παραμορφώνεται.

Τα φυτά πρέπει να μεταφέρονται στις θέσεις φύτευσης με προσεκτικούς χειρισμούς και να βγαίνουν από τα φυτοδοχεία (γλαστράκια, σακουλάκια, παλέτες πολλαπλασιαστηρίου, τελάρα, κλπ) ακριβώς πριν τη φύτευση. Ανάλογα με την μορφή με την οποία διατίθεται το φυτό στο εμπόριο υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι εξαγωγής του:

Το φυτάριο εξάγεται από το πλαστικό δοχείο, κρατώντας το τελευταίο από τα πλάγια, τσαλακώνοντάς το ελαφρά και πιέζοντας τον πάτο του απαλά προς τα πάνω, ώστε να βγουν οι ρίζες προς τα έξω. Δεν επιτρέπεται η εξαγωγή του φυτού από το φυτοδοχείο του τραβώντας το από το βλαστό, γιατί μπορεί να σπάσουν οι ρίζες ή να αποκολληθεί ο βλαστός από τις ρίζες.

Όταν το φυτάριο έχει αναπτυχθεί σε γλάστρα, η απομάκρυνσή του επιτυγχάνεται αναποδογυρίζοντας τη γλάστρα, υποβαστάζοντας το φυτάριο με το ένα χέρι (τοποθετώντας το βλαστό του φυτού μεταξύ του δείκτη και του μέσου δακτύλου), οπότε και «γλιστρά» το φυτό από τη γλάστρα. Αν το φυτάριο δε βγαίνει εύκολα, μπορεί να χωριστεί το χώμα από τη γλάστρα βυθίζοντας προσεκτικά ένα μαχαίρι στα χείλη της.

Τα φυτάρια σε κουτιά ή σε σακουλάκια βγαίνουν εύκολα με ένα μικρό πατόφτυαρο χειρός ή αν σκιστεί προσεκτικά το σακουλάκι, ώστε να μη βλαφτούν οι ρίζες. Μια άλλη μέθοδος είναι να γείρει το κουτί προς μία κατεύθυνση, να κτυπηθεί απότομα η πλευρά του πάτου του σε μια στερεή επιφάνεια και να επαναληφθεί το ίδιο γέρνοντάς το προς την αντίθετη κατεύθυνση, δημιουργώντας έτσι ένα μικρό κενό μεταξύ του χώματος και των τοιχωμάτων του κουτιού. Στη συνέχεια το κουτί πιάνεται με τα δύο χέρια, οριζοντιώνεται και τραντάζεται προς τα πάνω. Το περιεχόμενό του πρέπει να βγει ανέπαφο, οπότε τα φυτάρια μπορούν να διαχωριστούν προσεκτικά οι ρίζες.

Φυτά ανεπτυγμένα ομαδικά σε κοινά φυτοδοχεία, τελάρα κλπ, διαχωρίζονται με προσεκτικό χαλάρωμα του υποστρώματος έτσι ώστε να διατηρηθεί κατά το δυνατόν άθικτο το περισσότερο ριζικό σύστημα. Αν

υπάρχουν μπλεγμένες ρίζες στο κατώτερο τμήμα της μπάλας χώματος ή σπασμένοι μικροί βλαστοί συνιστάται να απομακρυνθούν από τα φυτάρια. Πρέπει πάντα να αραιώνεται η μάζα της ρίζας, με τα χέρια και προσεκτικά, ώστε μετά τη φύτευση των φυταρίων να μπορούν οι ρίζες τους να εξαπλωθούν στο γύρω έδαφος. Γενικώς, τα φυτάρια πρέπει να έχουν ποτιστεί από την προηγούμενη μέρα, για να διευκολυνθεί η εξαγωγή τους ή η εκρίζωση /διαχωρισμός τους, αν έχουν αναπτυχθεί σε τελάρα ομαδικά.

Τέλος, αν το φυτάριο είναι ανεπτυγμένο σε jiffy φυτεύεται κατευθείαν στο χώμα. Όταν φυτεύονται φυτά αναπτυγμένα σε κύβους από συμπιεσμένη τύρφη πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, ώστε η μπάλα να έχει αρκετή υγρασία και να σκεπαστεί τελείως με χώμα επειδή τυχόν αφυδάτωση του φυτού αυτό επανέρχεται πολύ δύσκολα.



Εικόνα 1

Το φυτάριο, αφού εξαχθεί από το προστατευτικό του μέσο και αφού χαλαρωθεί ελαφρώς η επιφάνεια της μπάλας (όπως προαναφέρθηκε), τοποθετείται σε βάθος περίπου 1,5 cm. Μετά την τοποθέτηση του φυταρίου στο λάκκο, συμπιέζεται ελαφρώς το χώμα γύρω από το ριζικό σύστημα, με τα χέρια ή τη λαβή του μυστριού, ώστε να φύγει ο αέρας από το έδαφος.



Εικόνα 2

Η τελική επιλογή των φυτών και η απόρριψη ή αντικατάσταση των ακατάλληλων, γίνεται κατά τη φύτευση ή ακόμη και μετά τη φύτευση αν κατά τις διάφορες εργασίες έχουν υποστεί ζημιές σε βαθμό που να μην ανταποκρίνονται πλέον στους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

5.6.3 Φύτευση βολβών

Η προετοιμασία του εδάφους είναι κρίσιμη για τα νεαρά φυτάρια ή τους σπόρους. Συνιστάται να χρησιμοποιηθεί νέο υγρό χώμα και όχι χώμα που χρησιμοποιήθηκε ήδη για καλοκαιρινά φυτά. Αν όμως χρησιμοποιηθεί το ίδιο χώμα, τα φυτά πρέπει να αφαιρεθούν, να γίνει ανάμιξη του χώματος με ένα μικρό δίκρανο και να προστεθεί καινούργιο χώμα επιφανειακά.

Οι βολβοί φυτεύονται στο βάθος που συστήνεται από την παραγωγό εταιρία για κάθε είδος (όπως αναγράφεται και στη συσκευασία) ή κατά γενικό κανόνα 3 φορές τη μεγαλύτερη διάμετρο τους.

Αν το χώμα έχει στεγνώσει πολύ, πρέπει να ποτιστεί καλά και να αποστραγγιστεί προτού φυτευτούν οι βολβοί.

5.6.4 Εργασίες μετά τη φύτευση

Αμέσως μετά τη φύτευση ακολουθεί η ισοπέδωση/ διάστρωση τυχόν πλεοναζόντων χωμάτων και ο σχηματισμός μικρών λεκανών άρδευσης, ατομικών ή ομαδικών, ανάλογα με το προς εφαρμογή σύστημα άρδευσης.

Επιπλέον καθαρίζεται ο χώρος φύτευσης και απομακρύνονται τα διάφορα σκουπίδια (πέτρες, υλικά συσκευασίας, φυτοδοχεία, ξερά κλαδιά, σύρματα κλπ.) σε θέσεις απόρριψης που επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές.

Ακολουθεί η πρώτη άρδευση με άφθονο νερό, μέχρι βάθους 30 cm τουλάχιστον με παροχές (λάστιχο), μέχρι να γεμίσει η λεκάνη άρδευσης για να «καθίσει» το χώμα, να εξαλειφθούν τυχόν κενά αέρα και να εξασφαλιστεί ο επιθυμητός βαθμός συμπύκνωσης του χώματος ή μίγματος πλήρωσης του λάκκου και η καλή συνάφεια με το ριζικό σύστημα.

Τα μονοετή πρέπει να παραμένουν καλοποτισμένα και να λιπαίνονται κάθε 6-8 βδομάδες (όπως προσδιορίζεται από την ανάλυση του εδάφους) καθ’ όλη τη διάρκεια της ζωής τους.

5.6.5 Επαναφυτεύσεις

Μέσα σε είκοσι (20) ημέρες από τη φύτευση, πρέπει να εντοπίζονται τα φυτάρια που έχουν αποτύχει και να γίνεται επαναφύτευση. Πρέπει επίσης να εξετάζονται οι λόγοι αποτυχίας και να λαμβάνονται τα μέτρα που καθορίζονται κατά περίπτωση από τον αρμόδιο Γεωπόνο. Για την επαναφύτευση ακολουθείται η διαδικασία της φύτευσης.

5.7 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών

Επειδή τα μονοετή (ετήσια) φυτά έχουν μικρή διάρκεια ζωής, οι εργασίες φύτευσης και συντήρησης τους εκτελούνται συνήθως μαζί με τις εργασίες συντήρησης του ευρύτερου χώρου του πρασίνου δεδομένου ότι οι φυτεύσεις αυτές αποτελούν συμπληρωματικές εργασίες σε έργα εγκατάστασης ή συνηθέστερα συντήρησης χώρων πρασίνου.

Επειδή όμως τα φυτά για να εγκατασταθούν κανονικά και να προσαρμοστούν στις νέες τους θέσεις, χρειάζονται αρκετό χρονικό διάστημα, είναι απαραίτητη η συντήρησή τους, για τουλάχιστον δύο μήνες ή προτιμότερο καθ’ όλη τη διάρκεια της ζωής τους, συμπεριλαμβανόμενης και της απομάκρυνσης τους και του καθαρισμού του χώρου φύτευσης αμέσως μετά τη συμπλήρωση του βιολογικού κύκλου τους.

Για να εξασφαλιστούν οι καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών απαιτούνται οι ακόλουθες εργασίες:

Άρδευση, έλεγχος των ζιζανίων, σχηματισμός λεκάνης, έλεγχος των ασθενειών και των εντόμων, καθαριότητα, κλάδεμα ή κούρεμα, λίπανση και κάθε άλλη έκτακτη απαραίτητη καλλιεργητική φροντίδα.

Η συχνότητα και ο χρόνος εκτέλεσης των περισσότερων από τις εργασίες αυτές, εξαρτώνται από τις τοπικές συνθήκες και καθορίζονται στη Φυτοτεχνική Μελέτη. Οι εργασίες αυτές, αφανείς οι περισσότερες, πρέπει να παρακολουθούνται από την Αρμόδια Αρχή και να καταχωρούνται στο ημερολόγιο του Έργου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να γίνουν αποδεκτές οι φυτεύσεις πρέπει να καλύπτονται στο σύνολό τους οι ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Τα φυτά πρέπει να έχουν φυτευτεί στις προβλεπόμενες θέσεις.

β. Το μέγεθος των φυτών να είναι σε συμφωνία με τους πίνακες φυτών της Φυτοτεχνικής Μελέτης.

γ. Τα φυτά πρέπει να εμφανίζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι καλά σχηματισμένα, όρθια και φυτεμένα έτσι ώστε το ίχνος που φαίνεται στο λαιμό του φυτού να βρίσκεται στο επίπεδο του εδάφους και χωρίς εκτεθειμένες ρίζες.
- να εμφανίζουν νέα αναπτυγμένη βλάστηση.

- να εμφανίζουν λιγότερο από 5% τοπική νέκρωση ατομικών βλαστών.
- να μην παρουσιάζονται ασθένειες ή εντομολογικές προσβολές.

δ. Οι χώροι φύτευσης πρέπει να είναι καθαροί από ζιζάνια και από σκουπίδια.

ε. Οι λεκάνες άρδευσης να είναι καλά διαμορφωμένες.

Επισημαίνεται ότι αν τα φυτά δεν πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις, εναπόκειται στην απόλυτη κρίση της Αρμόδιας Αρχής:

- Να δώσει εντολή στον τον Ανάδοχο να προβεί στην επανεγκατάσταση των μη αποδεκτών φυτών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.
- Να τα αποδεχθεί ως φυτά υποδεέστερης κατηγορίας, εφόσον ο αριθμός τους είναι περιορισμένος, είναι καλής ποιότητας και δεν υστερούν σημαντικά από τις απαιτήσεις ύψους, διαμέτρου κορμού και διακλάδωσης.

Η εγγύηση του φυτικού υλικού ορίζεται δύο μήνες από τη βεβαιωμένη περαίωση των εργασιών συντήρησης των φυτών.

Η προσωρινή παραλαβή μπορεί να θεωρηθεί και ως οριστική όταν το έργο πληροί όλες τις προδιαγραφές καθόσον πρόκειται για βιολογικό υλικό.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρησή τους οι εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής επιμερίζονται ως εξής:

(α) Προμήθεια του φυτικού υλικού

Τα ποώδη και βολβώδη διακρίνονται από πλευράς δαπάνης αγοράς στις κατηγορίες Π1 και Π2 σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα των Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Πρασίνου (άρθρα ΝΕΤ ΠΡΣ Δ6.1 και Δ6.2).

Επιμετρούνται μόνον τα φυτά που γίνονται αποδεκτά σύμφωνα με τους όρους του κεφ. 6 της παρούσας.

(β) Φύτευση των φυτών

Επιμετρούνται μόνον τα φυτά που γίνονται αποδεκτά σύμφωνα με τους όρους του κεφ. 6 της παρούσας. Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο, ανεξάρτητα από το μέγεθος και την κατάταξη των φυτών. (άρθρο ΝΕΤ ΠΡΣ Ε9.1)

Στις ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνονται τα ενσωματούμενα υλικά (χώμα, βελτιωτικά, λιπάσματα και νερό), η συντήρηση των φυτών μέχρι την παραλαβή τους από την Αρμόδια Αρχή, καθώς και ο καθαρισμός του χώρου φύτευσης από πάσης φύσεως υπολείμματα των εργασιών (περίσσεια υλικών, υλικά συσκευασίας κλπ).

(γ) Συντήρηση φυτών

Περιλαμβάνονται οι καλλιεργητικές φροντίδες, η άρδευση, οι λιπάνσεις και η φυτοπροστασία. Εντάσσονται στο πρόγραμμα συντήρησης των φυτών και η επιμέτρηση των εργασιών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Σημείωση: Τα Ενιαία Τιμολόγια ΝΕΤ-ΠΡΣ δεν περιλαμβάνουν σχετικά άρθρα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1. Γενικά

Η εγκατάσταση η καλλιέργεια και η συντήρηση των ποωδών και βολβωδών φυτών είναι εργασία χαμηλής επικινδυνότητας.

Εφιστάται η προσοχή κατά την εφαρμογή λιπασμάτων και σκευασμάτων φυτοπροστασίας, σύμφωνα και με τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00.

Στις περιπτώσεις αυτές συνιστάται η χρήση μάσκας, γαντιών προστασίας και προστατευτικών γυαλιών.

Βιβλιογραφία

[1] ΦΕΚ Β΄ 1746/19-5-2017 - *Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων.*

2021-05-21 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μεταφύτευση δένδρων και θάμνων

Transplanting of existing trees and shrubs

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Επιδεκτικότητα φυτών στη μεταφύτευση

4.3 Απαιτήσεις για τα χρησιμοποιούμενα υλικά, προϊόντα και μέσα

4.3.1 Αντιδιαπνευστικά - αντιαφυδατικά σκευάσματα

4.3.2 Λινάτσα ή άλλα βιοδιασπώμενα υλικά

4.3.3 Συρμάτινο πλέγμα και υλικά πρόσδεσης

4.3.4 Γλάστρες

4.3.5 Λιπάσματα

4.3.6 Μηχανικός εξοπλισμός

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Επιλογή χρόνου και συνθηκών εκτέλεσης των εργασιών

5.3 Προκαταρκτικές εργασίες για τη μεταφύτευση

5.4 Εξαγωγή των φυτών

5.5 Μεταφορά των φυτών

5.6 Αποθήκευση – εργασίες συντήρησης στο χώρο του φυτωρίου

5.7 Επαναφύτευση

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Μεταφύτευση δένδρων και θάμνων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών μεταφύτευσης εγκατεστημένων δένδρων και θάμνων υπό τις καλύτερες δυνατές συνθήκες εγκατάστασης, επιβίωσης και ανάπτυξης στις νέες θέσεις τους, καθώς και για τα απαιτούμενα υλικά ή εξοπλισμό.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 *Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων θάμνων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00 *Trees staking -- Υποστύλωση δέντρων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 *Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων*

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-10-06-04-01 *Lopping and pruning of trees -- Κλάδεμα δένδρων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 *Supply and handling of planting material -- Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Μικρά φυτά

Ορίζονται ως τα φυτά μεγέθους ανάλογου με φυτά φυτωρίου 1 – 2 χρόνων (με μπάλα ή γλάστρα μέχρι 18 cm). Δοθέντος ότι δεν έχουν μεταφυτευτεί ή υποστεί ριζοτομές, κλαδέματα κλπ., όπως συμβαίνει με τα φυτά των φυτωρίων, μετά την εξαγωγή τους αποκαλύπτεται συνήθως ότι έχουν πολύ περιορισμένο ριζικό σύστημα και είναι γενικά κατώτερης ποιότητας.

Για τον λόγο αυτό και σε συνδυασμό με το σχετικά χαμηλό κόστος των φυτών φυτωρίου ανάλογου μεγέθους, η διάσωση και επαναχρησιμοποίηση των αυτοφυών φυτών είναι σκόπιμη μόνο όταν τα συγκεκριμένα είδη:

- δεν βρίσκονται ή βρίσκονται δύσκολα στα φυτώρια
- δεν ευδοκιμούν όταν προέρχονται από φυτώρια.

3.2 Μεσαίου μεγέθους φυτά

Ορίζονται ως τα φυτά μεγέθους ανάλογου με φυτά φυτωρίου ηλικίας 2 – 5 χρόνων. Με δεδομένο ότι και τα φυτά αυτού του μεγέθους δεν έχουν υποστεί ριζοτομές, κλαδέματα, μεταφυτεύσεις κλπ., μετά την εξαγωγή

τους έχουν περιορισμένο ριζικό σύστημα σε σχέση με τα φυτά των φυτωρίων. Συνεπώς, η καλή υγεία τους και το κόστος της μεταφύτευσης, σε σχέση με το κόστος αγοράς αντίστοιχων φυτών, αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για τη διάσωση και επαναχρησιμοποίηση αυτών των φυτών.

3.3 Μεγάλα φυτά

Ως μεγάλα ορίζονται τα φυτά ηλικίας 5 χρονών και άνω. Εφόσον τα φυτά αυτά είναι υγιή, καλοσχηματισμένα και δεν έχουν σοβαρά τραύματα στον κορμό, η μεταφύτευσή τους είναι πάντοτε συμφέρουσα, δοθέντος ότι τα ανάλογα φυτά από φυτώρια είναι σχετικώς ακριβά. Το χρονικό διάστημα από την εξαγωγή ενός μεγάλου φυτού έως και τη μεταφύτευσή του πρέπει να είναι σύντομο και να προσδιορίζεται κατά περίπτωση από τον αρμόδιο Γεωπόνο ή Δασολόγο.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ανάγκη μεταφυτεύσεων υπάρχει κυρίως κατά τη διάρκεια έργων πρασίνου, αναπλάσεων δημόσιων κοινόχρηστων χώρων σε πλατείες, πάρκα, άλση, πεζοδρόμια κλπ

Η ανάγκη για μεταφύτευση φυτών προκύπτει κατά τη διάρκεια έργων ανάπλασης, λόγω διαφορετικής αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης του χώρου ή αποκατάστασης ενός ιστορικού τόπου ή για την προστασία ενός χώρου ή για λόγους τήρησης της νομοθεσίας πχ σε ένα πεζοδρόμιο δεν υπάρχει το απαιτούμενο πλάτος του 1,5 m για τη κίνηση των πολιτών και το δέντρο κρίνεται σκόπιμο ότι συμφέρει να μεταφυτευτεί.

Τόσο κατά τον σχεδιασμό όσο και κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ελαχιστοποίησης τυχόν ζημιών στην υπάρχουσα ξυλώδη βλάστηση (αυτοφυή ή μη) και κυρίως για την αποφυγή της καταστροφής ή διατάραξης με οποιοδήποτε τρόπο αιωνοβίων δέντρων, με ιδιαίτερη ιστορική, βοτανική, οικολογική, τοπική σημασία ή διακοσμητική αξία.

Η σκοπιμότητα των μεταφυτεύσεων πρέπει να εξετάζεται από αρμόδιο Γεωπόνο ή Δασολόγο με κριτήρια φυτοτεχνικά, αλλά και οικονομικά (σύγκριση του κόστους μεταφύτευσης με το κόστος αγοράς αντίστοιχου φυτού από φυτώριο).

Η τελική απόφαση πρέπει να λαμβάνεται συνεκτιμώντας το μέγεθος των φυτών, την ποιότητά τους, την ευκολία μεταφύτευσης του κάθε είδους και το γεγονός ότι τα αυτοφυή φυτά εγκλιματισμένα στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής που έχουν αναπτυχθεί, οπότε είναι λιγότερο ευαίσθητα σε εκτεθειμένες θέσεις.

Οι εργασίες μεταφύτευσης φυτών φυσικώς αναπτυγμένων είναι σε γενικές γραμμές ίδιες με τις εργασίες μεταφύτευσης φυτών αναπτυγμένων σε φυτώρια και πρέπει να εκτελούνται από έμπειρο προσωπικό.

4.2 Επιδεκτικότητα φυτών στη μεταφύτευση

Η ευκολία μεταφύτευσης και η αντοχή του μεταφυτευμένου φυτού στο νέο του περιβάλλον ποικίλλει ανάλογα με το είδος του. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται, ενδεικτικά, η αντοχή σε μεταφύτευση μερικών ειδών δένδρων.

Πίνακας 1 - Αντοχή στη μεταφύτευση διάφορων ειδών δένδρων

Βοτανολογική ονομασία	Κοινή ονομασία	Αντοχή στη μεταφύτευση
Acer saccharum *	Σφένδαμος	Μέση - καλή
Aesculus spp.	Ιπποκαστανιά	Μέση - χαμηλή
Betula nigra	Σημύδα	Καλή
Betula papyrifera	Σημύδα	Μέση
Celtis spp. *	Κέλτις	Καλή
Crataegus spp. *	Κράταιγος	Μέση
Elaeagnus angustifolia	Μοσχοϊτιά	Μέση - καλή
*Fraxinus nigra *, Fornus*	Μελιά	Μέση - καλή
Fraxinus pennsylvanika		Καλή
Gleditsia triacanthos	Γλεδίσχια	Καλή
Gymnocladus dioica		Μέση
Juglans spp.	Καρυδιές	Χαμηλή
Larix spp.		Μέση
Malus spp. *	Μηλιές	Μέση - καλή
Olea spp.	Ελιές	Καλή
Phoenix spp.	Φοίνικες	Καλή
Abies spp.	Έλατα	Μέση - καλή
Pinus spp.	Πεύκα	Μέση - καλή
Platanus spp.	Πλατάνια	Καλή
Populus spp.	Λεύκες	Καλή
Prunus spp. *		Μέση - καλή
Quercus macrocarpa *	Βαλανιδιά	Μέση - χαμηλή
Salix spp.	Ιτιές	Καλή
Sorbus spp. *		Μέση - καλή
Ulmus americana		Καλή

* Εάν συντηρηθούν σε λήθαργο για μεγάλο διάστημα, ίσως υπάρξει δυσκολία στο «άνοιγμα» των ματιών μετά τη μεταφύτευση.

Καλύτερη αντοχή στις μεταφυτεύσεις έχουν:

- Τα νεότερα εγκαταστημένα φυτά σε σχέση με τα παλαιότερα
- Οι θάμνοι σε σχέση με τα δένδρα
- Τα φυλλοβόλα δένδρα σε σχέση με τα αειθαλή
- Τα φυτά που αναπτύσσουν επιφανειακό ριζικό σύστημα σε σχέση με αυτά που έχουν βαθύ ριζικό σύστημα
- Τα φυτά/δένδρα που προέρχονται από μεταφύτευση σε σχέση με τα αυτοφυή.

Στη χώρα μας γίνονται συνήθως μεταφυτεύσεις δένδρων μεγάλου μεγέθους, όπως ελιές, λεύκες, κυπαρίσσια, πεύκα, πλατάνια και φοίνικες.

Η ελιά όπως και πολλά φυλλοβόλα φυτά, που επιδέχονται κλάδεμα ανανέωσης, είναι δυνατόν να μεταφυτευτούν και ως γυμνόριζα (μετά από αυστηρό κλάδεμα), εάν αυτό προβλέπεται στη Μελέτη.

Οι πιθανότητες επιτυχίας της μεταφύτευσης αυξάνονται όταν οι εδαφοκλιματικές συνθήκες (υγρασία, χώμα, pH, φως, έκθεση στον αέρα, κλπ.) της αρχικής και τελικής θέσης είναι παρόμοιες, καθώς επίσης και από την ορθή υποστύλωση του δένδρου, τα κατάλληλα βελτιωτικά εδάφους (π.χ. οργανική ουσία), το υλικό εδαφοκάλυψης μετά την επαναφύτευση κλπ.

Φυτά, που βρίσκονται εντός συστάδων ή σε προφυλαγμένες θέσεις, είναι πιθανό να μην αντεπεξέλθουν σε νέες θέσεις πιο εκτεθειμένες στις περιβαλλοντικές συνθήκες. Στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητο ένα διάστημα σκληραγώγησης/προσαρμογής τους σε προσωρινό φυτώριο, σύμφωνα με τις οδηγίες του αρμόδιου Γεωπόνου ή Δασολόγου.

4.3 Απαιτήσεις για τα χρησιμοποιούμενα υλικά, προϊόντα και μέσα

4.3.1 Αντιδιαπνευστικά - αντιαφυδατικά σκευάσματα

Χρησιμοποιούνται για την επιβράδυνση της υπερβολικής απώλειας υγρασίας (λόγω έντονης διαπνοής). Συνιστάται η χρήση παρασκευάσματος σε μορφή αιωρήματος για τη δημιουργία προστατευτικής μεμβράνης που επιτρέπει την αναπνοή των φυτών. Η εφαρμογή του πρέπει να γίνεται πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή, μετά από έγκριση από τον αρμόδιο γεωπόνο.

4.3.2 Λινάτσα ή άλλα βιοδιασπώμενα υλικά

Η λινάτσα είναι πλέγμα ινών φυτικής προέλευσης και χρησιμοποιείται κατά τις διαδικασίες μεταφύτευσης.

4.3.3 Συρμάτινο πλέγμα και υλικά πρόσδεσης

Το συρμάτινο γαλβανισμένο πλέγμα που χρησιμοποιείται για τα μεσαίου και μεγάλου μεγέθους φυτά πρέπει να έχει βροχίδα 64 x 64 mm και διάμετρο σύρματος 2,5 mm. Για την πρόσδεση μικρότερων φυτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί κοινό οκταγωνικό πλέγμα (κοτετσόσυρμα).

4.3.4 Γλάστρες

Οι γλάστρες προσωρινής τοποθέτησης των φυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένες από πολυαιθυλένιο ή PVC, να είναι μαύρου χρώματος και να φέρουν πλάγιες επιμήκεις οπές, για την αποστράγγιση, συνιστάται δε να έχουν κάθετες ραβδώσεις στο εσωτερικό των τοιχωμάτων τους, για την αποφυγή σχηματισμού περιστρεφόμενης ρίζας.

4.3.5 Λιπάσματα

Η λίπανση των μεταφυτευμένων φυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00.

4.3.6 Μηχανικός εξοπλισμός

Για δένδρα με διάμετρο κορμού μεγαλύτερη από 7,5 cm απαιτείται συνήθως μηχανικός εξοπλισμός, όπως βαρούλκα, γερανοί, τρακτέρ και χωματουργικά μηχανήματα για την εξαγωγή των φυτών από το έδαφος.

Η δυναμικότητα του εξοπλισμού αυτού εξαρτάται από το μέγεθος του μεταφυτευμένου δένδρου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Οι εργασίες μεταφύτευσης περιλαμβάνουν τα εξής επί μέρους στάδια:

- Επιλογή και επισήμανση των προς μεταφύτευση εγκατεστημένων φυτών

  Εγκατεστημένα φυτά θεωρούνται αυτά που έχουν αναπτυχθεί στη θέση φύτευσής τους επί χρονικό διάστημα άνω των έξι (6) μηνών.

- Προετοιμασία για την εξαγωγή (κλάδεμα, ριζοτομές κλπ),

- Εξαγωγή των φυτών από το έδαφος,
- Ενδιάμεση συντήρηση μέχρι την επαναφύτευση
- Επαναφύτευση των φυτών στη νέα τους θέση

Ο χειρισμός των φυτών, από την προετοιμασία εξαγωγής τους από το έδαφος μέχρι και την επαναφύτευσή τους, πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να υποστούν τον ελάχιστο δυνατό κλονισμό, που μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις τόσο στη δυνατότητα ανάπτυξης τα επόμενα χρόνια όσο και στην επιβίωσή τους.

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής.

5.2 Επιλογή χρόνου και συνθηκών εκτέλεσης των εργασιών

Η επισήμανση των φυτών προς μεταφύτευση και η προετοιμασία τους (ριζοτομή) πρέπει να αρχίζουν τουλάχιστον ένα χρόνο πριν από την τελική εξαγωγή και επαναφύτευση.

Η αρχική προετοιμασία για τη μεταφύτευση περιλαμβάνει το κλάδεμα και τη ριζοτομή. Ως η πιο κατάλληλη περίοδος για την εκτέλεση της ριζοτομής θεωρούνται τα μέσα του Φθινοπώρου (περί τον Οκτώβριο) ή οι αρχές της Άνοιξης. Τα φυτά πρέπει να βρίσκονται σε λήθαργο. Ειδικότερα, στα φυλλοβόλα θα πρέπει να έχουν πέσει τα φύλλα.

Μεταξύ της αρχικής προετοιμασίας (κλάδεμα, ριζοτομή) και της εξαγωγής των φυτών από το έδαφος πρέπει να έχει μεσολαβήσει επαρκές χρονικό διάστημα, κατ’ ελάχιστον 3-4 μηνών, ώστε τα φυτά να μπορέσουν να αναπτύξουν νέο ριζικό σύστημα στον χώρο της ριζόσφαιρας, ικανό να συντηρηθεί και να τα τροφοδοτεί με ωφέλιμα συστατικά μετά την εξαγωγή τους από το έδαφος και μέχρι την επανεγκατάστασή τους. Το χρονικό αυτό διάστημα εξαρτάται από το εάν το φυτό είναι φυλλοβόλο ή αειθαλές. Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι σε ένα φυλλοβόλο δένδρο που έχει υποστεί ριζοτομή το φθινόπωρο, μετά από 3-4 μήνες, δεν θα έχει αναπτυχθεί καθόλου το ριζικό του σύστημα.

Οι εργασίες της τελικής εξαγωγής πρέπει να γίνονται τις αρχές της Άνοιξης για τα αειθαλή πλατύφυλλα και τα κωνοφόρα, στο τέλος του Χειμώνα για τα φυλλοβόλα και στην αρχή του Καλοκαιριού για τα φοινικοειδή.

Σχετικά με τις καιρικές και εδαφικές συνθήκες κατά την εξαγωγή και μεταφύτευση ισχύουν όσα αναφέρονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00.

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να διερευνάται με μέριμνα του Αναδόχου εάν στις προβλεπόμενες θέσεις μεταφύτευσης διέρχονται υπόγεια δίκτυα (π.χ. σωλήνες νερού, καλώδια ρεύματος κλπ.) για την αποφυγή ζημιών κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Επισημαίνεται ότι εάν κατά τη διαδικασία της μεταφύτευσης προκληθούν ζημιές σε παρακείμενα διατηρούμενα φυτά, ή στα ίδια τα προς μεταφύτευση φυτά, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα αντικαταστήσει με δική του δαπάνη με φυτά του ίδιου είδους και μεγέθους.

Το προβλεπόμενο από τη Μελέτη πρόγραμμα εργασιών πρέπει να τηρείται αυστηρά ως προς τις θέσεις, τα είδη των φυτών και το χρόνο εκτέλεσης κάθε εργασίας.

5.3 Προκαταρκτικές εργασίες για τη μεταφύτευση

Κατ΄ αρχάς επιλέγονται τα δένδρα που πρόκειται να μεταφυτευθούν (μετά και από έλεγχο φυτοϋγείας) και επισημαίνονται ευκρινώς με την τοποθέτηση ετικέτας, ώστε να προετοιμαστούν για τη μεταφύτευση, αλλά και να προστατευθούν από τυχόν ζημιές κατά την πραγματοποίηση διάφορων άλλων κατασκευαστικών δραστηριοτήτων του Έργου μέχρι την απομάκρυνσή τους από το χώρο που ευρίσκονται.

Συνιστάται η επισήμανση των φυτών αυτών να γίνεται στη βορεινή πλευρά τους, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι η επανατοποθέτησή τους θα γίνει με το σωστό προσανατολισμό (αποφυγή ηλιοεγκαυμάτων).

Συνήθως δεν είναι απαραίτητο το κλάδεμα εξισορρόπησης της υπέργειας βλάστησης με το ριζικό σύστημα. Είναι δυνατόν να αφαιρεθούν νεκροί ή άρρωστοι βλαστοί και να διορθωθούν οι δομικές ατέλειες του φυτού, αλλά είναι προτιμότερο η εργασία αυτή να γίνεται κατά την εξαγωγή.

Το κλάδεμα ανανέωσης, όταν προβλέπεται από τη Μελέτη (αφορά κυρίως τα φυτά που πρόκειται να μεταφυτευτούν γυμνόριζα), πρέπει να γίνεται αμέσως πριν από την εξαγωγή των φυτών.

Οι ευρισκόμενοι στα χαμηλότερα σημεία βλαστοί των μεγάλων θάμνων και τα φύλλα των φοινικοειδών πρέπει να ανασηκώνονται προς τα πάνω και δένονται κυκλικά, για να διευκολυνθούν οι εργασίες ριζοτομής και εξαγωγής. Στα κωνοφόρα πρέπει να εφαρμόζεται χαλαρό δέσιμο των κλάδων, ώστε να διευκολύνονται οι εργασίες εξαγωγής και να προφυλάσσεται το δένδρο από τραυματισμούς.

Στην συνέχεια κόβονται οι πλάγιες ρίζες, που απομακρύνονται από τη βάση του κορμού και προετοιμάζεται η μπάλα χώματος που θα συνοδεύσει το φυτό στη νέα του θέση. Η ριζοτομή πρέπει να εφαρμόζεται σε εποχή μη έντονης διαπνοής και πριν την έναρξη ανάπτυξης των ριζών εντός της ριζόμπαλας του προς μεταφύτευση δένδρου. Κατάλληλη περίοδος είναι τα μέσα του Φθινοπώρου ή οι αρχές της 'Ανοιξης. Στα φυλλοβόλα πλατύφυλλα η ριζοτομή πρέπει να γίνεται όταν αυτά δεν έχουν φύλλα.

Επισημαίνεται ότι πρέπει να αφεθεί επαρκές χρονικό διάστημα (3-4 μήνες) μεταξύ της αρχικής προετοιμασίας και της μεταφύτευσης, ώστε το δένδρο να αναπτύξει νέο ριζικό σύστημα, μέσα στο χώρο της ριζόμπαλας, ικανό να συνεχίσει να αναπτύσσεται στη νέα του θέση.

Το μέγεθος της μπάλας χώματος που πρέπει να συνοδεύει το φυτό , εξαρτάται από το είδος και το μέγεθός του, καθώς και από το είδος του εδάφους, στο οποίο έχει αναπτυχθεί.

Για τους θάμνους συνιστάται διάμετρος μπάλας 25 cm για φυτά ύψους 60 cm, προσαυξανόμενη κατά 5 cm ανά 30 επιπλέον cm ύψους φυτού.

Για τα δέντρα, η διάμετρος της μπάλας πρέπει να είναι 5-6 φορές μεγαλύτερη από τη διάμετρο του κορμού σε ύψος 1,00 m από το έδαφος και να φτάνει το ανώτερο στα 2,20 m.

Επισημαίνεται ότι η διάμετρος ριζοτομής πρέπει να καθορίζεται, υπολογίζοντας τη Κρίσιμη Ζώνη Ρίζας (KPZ)’ Η ακτίνα προστασίας της KPZ καθορίζεται από την μέτρηση της διαμέτρου του κορμού 1,0 m από το έδαφος και πολλαπλασιάζοντας τη διάμετρο επί 10.

Για τη ριζοτομή αρχικά χαράσσεται ένας κύκλος γύρω από το φυτό, με διάμετρο ίση με την ως άνω διάμετρο της μπάλας, και σκάβεται χαντάκι γύρω από το δένδρο.

Προκειμένου για μικρά φυτά με διάμετρο μπάλας μικρότερης από 35 cm ή όταν το έδαφος δεν έχει πέτρες, πρέπει να γίνεται πότισμα και η ριζοτομή να πραγματοποιείται βυθίζοντας το λισγάρι (κοπτικό εργαλείο), σε βάθος γύρω στα 35 cm και στο μισό μήκος της εξωτερικής πλευράς του κύκλου. Η εργασία πρέπει να εκτελείται με δεξιόστροφη φορά για να μη σπάσει η μπάλα χώματος. Οι τομές των ριζών πρέπει να είναι λείες, και αυτό απαιτεί τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία να είναι κοφτερά.

Στην περίπτωση μεγαλύτερων φυτών ή σε έδαφος με πέτρες, πρέπει ανοίγεται έξω από τον ως άνω κύκλο, κατά ημικύκλιο, τάφρος επαρκούς πάτους για τη προσπέλαση του εργάτη και βάθος ίσο με το προβλεπόμενο βάθος της μπάλας (γύρω στα 2/3 με 3/4 της διαμέτρου της). Η τάφρος αυτή πρέπει να παραμένει ανοιχτή για 1 - 2 ημέρες, ώστε να στεγνώσουν οι κομμένες άκρες των ριζών.

Οι ακρόρριζες με διάμετρο άνω των 25 mm πρέπει να λειαίνονται και επαλείφονται με μυκητοκτόνο σφραγιστικό σκεύασμα ή και επουλωτικό πληγών. Ακολουθεί η επίχωση του χαντακιού και στο τμήμα του εδάφους που περικλείεται από τον κύκλο διασκορπίζονται 300 gr πλήρους λιπάσματος 11-15-15 (N-P-K), το οποίο παραχώνεται με σκάλισμα και ακολουθεί πότισμα (Σχήμα. 3-1 Α).

Τον επόμενο μήνα επαναλαμβάνεται η εργασία κυκλικής χάραξης του εδάφους στο άλλο μισό του κύκλου (δεύτερο ημικύκλιο), ώστε να ολοκληρωθεί η προετοιμασία της μπάλας του φυτού, που πρόκειται να μεταφυτευτεί.

Μετά τη ριζοτομή το δένδρο πρέπει να στηρίζεται για την αποφυγή πτώσης του.

Αν υπάρχει κίνδυνος πτώσης του δένδρου από τον άνεμο, το δένδρο πρέπει να στερεωθεί προσωρινά με πασσάλωση έξω από τον κύκλο της ριζοτομής, με αντηρίδες ή άλλη πρόσφορη μέθοδο, σύμφωνα με τις οδηγίες του αρμόδιου Γεωπόνου ή Δασολόγου.

5.4 Εξαγωγή των φυτών

Η εξαγωγή πρέπει να γίνεται κατά την περίοδο λήθαργου και με τις κατάλληλες καιρικές συνθήκες (βλ. παρ 5.2). Πριν από την εξαγωγή το έδαφος μπορεί υπό συνθήκες να ποτίζεται και η κόμη να ψεκάζεται με αντιαφυδατικά σκευάσματα για τη μείωση της διαπνοής.

Επισημαίνεται πάντως ότι το πότισμα πριν την εξαγωγή των δέντρων από το έδαφος μπορεί να προκαλέσει αποκόλλησή του εδάφους από τη ρίζα.

Αρχικά γίνεται εκσκαφή τάφρου εξωτερικά από τον κύκλο της πρώτης ριζοτομής και με εσωτερική διάμετρο ίση με την προβλεπόμενη διάμετρο της μπάλας (έξω από τις νέες τριχοειδείς ρίζες του προετοιμασμένου δένδρου). Το βάθος εκσκαφής πρέπει να είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το ύψος της μπάλας. Η παραπάνω εργασία μπορεί να γίνει και με ειδικό μηχάνημα εξαγωγής φυτών. Στη συνέχεια αφαιρούνται τα εξωτερικά χαλαρά χώματα της μπάλας και τα προεξέχοντα άκρα των πλευρικών ριζών καθαρίζονται προσεκτικά και λειαίνονται (Σχήμα. 1 Β).

Μετά τον καθαρισμό των ριζών, το φυτό πρέπει να αποτινάσσεται ώστε να χαλαρώσει το χώμα κάτω από αυτό και να μπορέσουν να κοπούν οι κατακόρυφες ρίζες κάτω από τη μπάλα. Οι τελευταίες ρίζες (ρίζες αγκύρωσης) κάτω από τη μπάλα πρέπει να κόβονται με προσοχή και να δίνεται στη μπάλα χώματος μορφή σφαίρας πεπιεσμένης στους δύο πόλους.

Για το ανασήκωμα του φυτού από τη θέση του πρέπει να εξετάζεται η σταθερότητα της μπάλας χώματος. Εάν η μπάλα είναι αδιατάρακτη και η σταθερότητά της καλή, τότε το φυτό μπορεί να μετακινηθεί από τον λαιμό (στην ένωση κορμού και ριζών), υποστηρίζοντας τη μπάλα χώματος όσο είναι δυνατόν. Όταν δεν είναι σταθερή η μπάλα, οι χειρισμοί πρέπει να γίνονται από την κάτω πλευρά και από τα πλάγιά της (με όσο το δυνατόν περισσότερες προφυλάξεις) και ποτέ από τον κορμό.

Όταν τα φυτά πρόκειται να φυτευτούν άμεσα ή προβλέπεται να συντηρηθούν σε φυτώριο μέχρι τη φύτευση τους, η μπάλα χώματος πρέπει να ανασηκώνεται προσεκτικά 2 –3 cm πάνω από το έδαφος και να τυλίγεται σφικτά με λινάτσα ή άλλο βιοδιασπώμενο υλικό (Σχήμα 1 Γ). Οι άκρες της λινάτσας πρέπει να δένονται σφικτά στη βάση του κορμού με τρίκλωνο σπάγκο σιζάλ ή σύρμα. Με το ίδιο σπάγκο πρέπει να δένεται και η μπάλα, πολλές φορές σταυρωτά γύρω και από κάτω. Εάν το έδαφος είναι πολύ χαλαρό και υπάρχει κίνδυνος να διαλυθεί η μπάλα χώματος, πρέπει να χρησιμοποιείται γαλβανισμένο συρμάτινο πλέγμα για περιτύλιξη και προστασία αυτής.

Αν τα φυτά πρόκειται να παραμείνουν στο φυτώριο για διάστημα μεγαλύτερο των 6 μηνών (εφόσον προβλέπεται στη Μελέτη), πρέπει να τοποθετούνται αμέσως μετά την εξαγωγή τους σε γλάστρες διαστάσεων(διάμετρος - ύψος) τουλάχιστον 10 % μεγαλυτέρων από τις διαστάσεις της μπάλας. Για το γέμισμα της γλάστρας πρέπει να χρησιμοποιείται το ίδιο εδαφικό μίγμα με αυτό της μπάλας.

Για να επιτευχθεί άμεσα η μηχανική προστασία της μπάλας χώματος και η ελαχιστοποίηση της αφυδάτωσης, θα πρέπει το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την αποκοπή των ριζών έως την περιτύλιξη της μπάλας ή τη φύτευση στη γλάστρα να είναι το ελάχιστα δυνατό (όπως καθορίζεται από τη Μελέτη).

Οι λάκκοι πρέπει να κλείνουν αμέσως μετά την εξαγωγή των δένδρων.

5.5 Μεταφορά των φυτών

Κατά τη μετακίνηση μεγάλων φυτών με φορτηγά, βαρούλκα ή γερανούς πρέπει να λαμβάνονται τα κατά περίπτωση απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, τόσο για τα μεταφερόμενα δένδρα, όσο και για την κυκλοφορία.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά τη διέλευση κάτω από εναέρια καλώδια, γέφυρες ή άλλα εμπόδια αλλά και για την αποφυγή της χαλάρωσης της μπάλας ή/και του τραυματισμού του κορμού και των κλάδων'

5.6 Αποθήκευση – εργασίες συντήρησης στο χώρο του φυτωρίου

Τα φυτά που έχουν εξαχθεί από το έδαφος, πρέπει να φυτεύονται το συντομότερο δυνατόν. Όταν τα φυτά προβλέπεται να μεταφυτευτούν σε περιοχές του ίδιου έργου, μέχρι να ολοκληρωθούν οι εκτελούμενες εργασίες στις θέσεις φύτευσης, πρέπει να συντηρηθούν σε χώρο προσωρινής αποθήκευσης.

Η θέση και ο εξοπλισμός του χώρου προσωρινής αποθήκευσης πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη. Για τις σχετικές εργασίες έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην §5 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00.

Τα υπό προσωρινή αποθήκευση φυτά πρέπει να προστατεύονται από τον ήλιο, τους ανέμους και τις ακραίες θερμοκρασίες για να μην στεγνώσουν οι ρίζες τους. Τα φυτά που εκφυτεύονται με μπάλα χώματος πρέπει να τοποθετούνται σε λάκκους ή πλαίσια από τσιμεντόλιθους ή σανίδες και η μπάλα τους να εγκιβωτίζεται σε άμμο ή τύρφη για να μην ανατραπούν από τον άνεμο. Κατά το διάστημα παραμονής των φυτών στον προσωρινό χώρο αποθήκευσης πρέπει να λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα συντήρησης:

α. Στήριξη με πασσάλους για να μην διαταραχθεί η ισορροπία τους.

β. Διατήρηση της υγρασίας σε υψηλά επίπεδα γύρω από τις ρίζες.

γ. Συμπληρωματικά κλαδέματα.

δ. Εφαρμογή λιπάνσεων.

5.7 Επαναφύτευση

Για την επαναφύτευση ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 "Φυτεύσεις δένδρων θάμνων", με τη διαφορά ότι η διάμετρος του λάκκου πρέπει να είναι κατά 20 % μεγαλύτερη από ότι στην περίπτωση της αρχικής φύτευσης.

Εάν το δένδρο είναι προσωρινά εγκιβωτισμένο ("στρωματωμένο"), εξάγεται από το υλικό στρωμάτωσης και με τη μπάλα του ή με τη γλάστρα του μεταφέρεται δίπλα στην τελική του θέση.

Εάν το περιτύλιγμα της μπάλας είναι από συνθετικό υλικό, πρέπει να αφαιρεθεί πριν από τη φύτευση (Σχήμα 2 Γ). Εάν το δένδρο είναι σε γλάστρα, πρέπει να αφαιρεθεί προσεκτικά, ώστε να μην σπάσει η μπάλα. Εάν το υλικό περιτυλίγματος είναι από λινάτσα ή βιοδιασπώμενο υλικό συνιστάται να αφαιρείται ή τουλάχιστον να χαλαρώνεται το δέσιμό του στο λαιμό του φυτού (Σχήμα 1 Γ και 2 Ε).

Οι τυχόν τραυματισμένες ρίζες πρέπει να αποκόβονται και στα σημεία τομής να εφαρμόζεται μυκητοκτόνο σφραγιστικό σκεύασμα.

Το φυτό τοποθετείται κατακόρυφα, στηρίζεται, επανεπιχώνεται ο λάκκος με χώμα σε στρώσεις βάθους 15 cm, που συμπιέζονται γύρω από τις ρίζες και ακολουθεί καλό πότισμα.

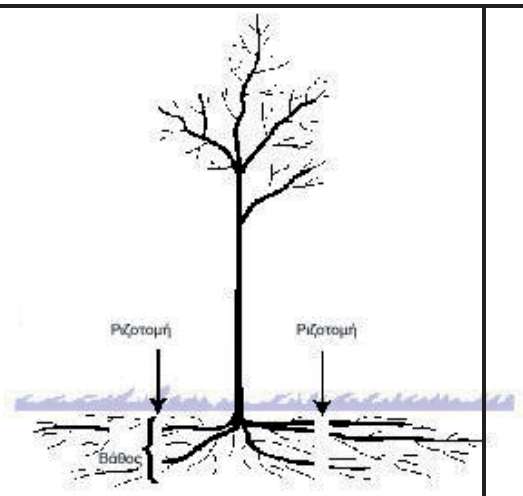
Η τελική στρώση της επίχωσης δεν πρέπει να συμπιεστεί αλλά να είναι επαρκούς πάχους, ώστε να αντισταθμιστεί η μελλοντική καθίζηση (Σχήμα 2 Δ - ΣΤ).

Μετά την επαναφύτευση ελευθερώνονται οι τυχόν δεμένοι βλαστοί του θάμνου ή τα φύλλα του φοινικοειδούς (Σχήμα 1 Δ), κλαδεύονται τυχόν σπασμένα κλαδιά και κόβονται μέχρις υγιών ιστών τα τραυματισμένα τμήματα φλοιού. Οι εγκοπές και τα τραύματα με διάμετρο πάνω από 25 mm πρέπει να καλυφθούν με μυκητοκτόνο σφραγιστικό σκεύασμα.

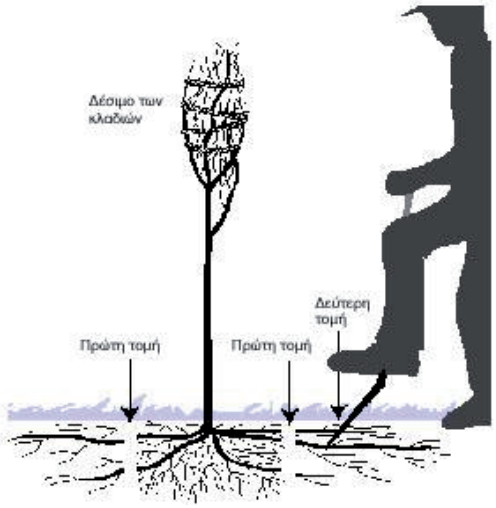
Οι κορμοί των δένδρων δεν πρέπει να τυλίγονται με λινάτσα ή εμποτισμένο γκοφρέ χαρτί, γιατί μπορεί να προκληθούν μυκητολογικές ασθένειες. Ωστόσο πρέπει να προβλέπεται προστασία από τρωκτικά.

Μετά την επαναφύτευση συνιστάται η τοποθέτηση εδαφοκαλυπτικού υλικού στην επιφάνεια πχ φλοιός πεύκου, βότσαλο κλπ, για τον περιορισμό της εξάτμισης του εδάφους.

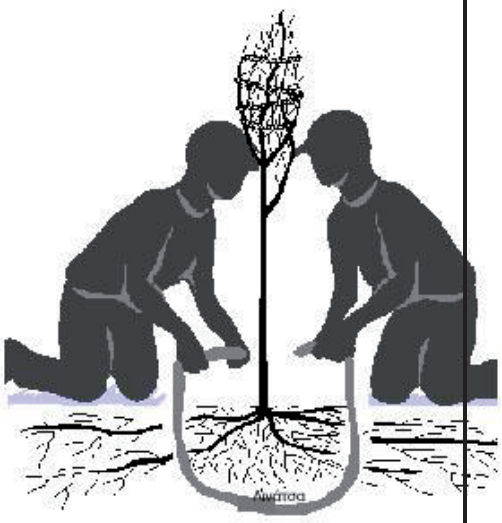
Συνιστάται επίσης τα επαναφυτεμένα δέντρα να υποστηρίζονται με αυτόματη άρδευση κατά το πρώτο διάστημα μετά την .επανεγκατάσταση τους, σύμφωνα με τις οδηγίες του αρμόδιου Γεωπόνου (ανάλογα με το είδος του φυτού και επικρατούσες συνθήκες στην περιοχή της επαναφύτευσης).



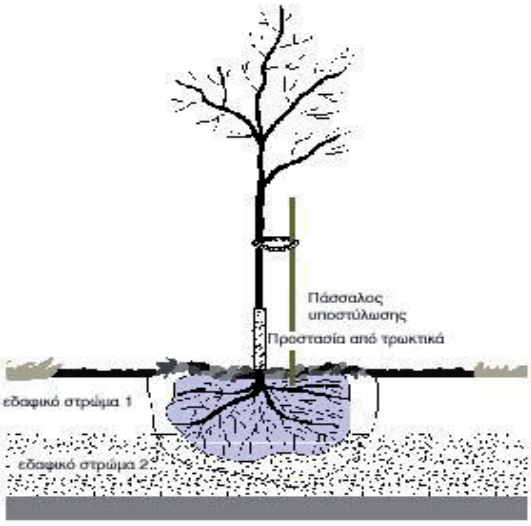
Α. Περίπου 6 - 12 μήνες πριν την τελική μεταφορά του δέντρου πρέπει να γίνεται η αρχική κοπή των ριζών γύρω του στην προβλεπόμενη διάμετρο και σε βάθος ίσο με τα 2/3 έως 3/4 της διαμέτρου της μπάλας



Β. Το τελικό σκάψιμο για την εξαγωγή του φυτού πρέπει να γίνεται έξω από τον κύκλο της πρώτης ριζοτομής, γιατί ενδέχεται να έχουν μεγαλώσει νέες, λεπτές ρίζες εξωτερικά της πρώτης τομής. Η εφαρμογή "διπλής κοπής" επιτρέπει στο φυτό να προσαρμοστεί στην απώλεια τμήματος του ριζικού του συστήματος πριν διαταραχθεί ξανά κατά τη μεταφορά.



Γ. Κάτω από τη μπάλα χώματος διπλώνεται φύλλο λινάτσας και με τη βοήθεια δύο ατόμων ή με μηχανικά μέσα μετακινείται το φυτό από το λάκκο. Η λινάτσα αφαιρείται ή χαλαρώνεται στο λαιμό κατά την επαναφύτευση του φυτού.



Δ. Σημεία- κλειδιά για την επαναφύτευση θεωρούνται η προσεκτική τοποθέτηση της μπάλας χώματος σε αντίστοιχου μεγέθους λάκκο φύτευσης, η τοποθέτηση καλύμματος προστασίας του κορμού από τρωκτικά, η πρώτη άρδευση και η υποστύλωση.

Σχήμα 1 - Στάδια μεταφύτευσης μεγάλων θάμνων ή μικρών δέντρων



Α. Προσεκτική μεταφορά των δένδρων με πρόσδεσή τους με ιμάντες μεγάλου πλάτους



Β. Μεταφορά του προς μεταφύτευση δένδρου με μηχανικά μέσα κινούμενα με χαμηλή ταχύτητα, για να παραμένει ανέπαφη η μπάλα χώματος.



Γ. Απομάκρυνση των δεσιμάτων από τη λινάτσα γύρω από τη μπάλα χώματος και κοπή των ριζών στα σημεία που απαιτείται



Δ. Τοποθέτηση του δένδρου στο λάκκο



Ε. Χαλάρωση της περιμετρικά τοποθετημένης λινάτσας από την κορυφή της μπάλας χώματος



ΣΤ. Δημιουργία λεκάνης άρδευσης και πότισμα

Σχήμα 2 - Στάδια μεταφύτευσης μεγάλων δέντρων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν η μεταφύτευση έχει ολοκληρωθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Γενικά, τα μεταφυτευμένα φυτά ή δένδρα πρέπει να διατηρούνται, με μέριμνα του Αναδόχου, ακμαία, χωρίς φθορές και τραυματισμούς μέχρι τη συμπλήρωση του χρόνου εγγύησης που προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Εάν κάποια από τα φυτά που έχουν μεταφυτευθεί αστοχήσουν κατά το ως άνω διάστημα ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα αντικαταστήσει με δικές του δαπάνες, φυτεύοντας αντίστοιχα ή όποια υποδείξει η Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες μεταφύτευσης επιμετρώνται σε υγιή φυτά, ανά κατηγορία μεγέθους και είδους αυτών, σύμφωνα τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες ανά τεμάχιο (φυτό) εργασίες περιλαμβάνεται η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού, μέσων και υλικών για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, ήτοι:

- η προετοιμασία του φυτού
- η προετοιμασία της θέσης μεταφύτευσης
- η μεταφορά, εγκατάσταση και υποστήριξη του φυτού
- ο σχηματισμός της λεκάνης άρδευσης
- η λίπανση και το πότισμα
- η απομάκρυνση των υλικών που προκύπτουν από τη διάνοιξη των λάκκων.

Η υποστήλωση των δένδρων, όταν απαιτείται, επιμετράται ιδιαίτερα

Οι εργασίες , αποθήκευσης και συντήρησης των φυτών στην προσωρινή θέση αποθήκευσης (όταν προβλέπεται), καθώς οι εργασίες συντήρησης αυτών μέχρι την οριστική παραλαβή του Έργου επιμετρούνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.

Σημείωση: Σημειώνεται ότι τα ισχύοντα ΝΕΤ ΠΡΣ κατηγοριοποιούν τις εργασίες μεταφύτευσης με βάση το μέγεθος της μπάλας χώματος (άρθρο Ε10.1: μπάλα χώματος όγκου 45 - 150 lt, άρθρο Ε10.2: όγκου 151 - 300 lt). Κατά συνέπεια η επιμέτρηση μεταφυτευμένων φυτών με μικρότερη ή μεγαλύτερη μπάλα χώματος πρέπει να γίνεται επίσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Γάντια εργοταξίου υφασμάτινα ή δερμάτινα
- Κράνος προστασίας

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός (π.χ. οχήματα μεταφοράς, εκσκαπτικά μηχανήματα, ανυψωτικά μέσα, ιμάντες κλπ.) πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (μηχανικά μέρη κλπ.).

Όταν γίνονται εργασίες εξαγωγής ή μεταφύτευσης δένδρων πλησίον οδών, πρέπει επιπροσθέτως να λαμβάνονται τα μέτρα που ορίζονται από την ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ και τον ΚΟΚ.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προϊόντα εκσκαφής λάκκων για την επαναφύτευση πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/2010 (βλπ. Βιβλιογραφία).

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση τους*

[2] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[5] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ *(έκδοση 2010) - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[6] Κ.Ο.Κ - *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Νόμος Ν.2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57α και αναπροσαρμογή Νόμων Ν.3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α' & Ν.4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α' (source ©: www.glavopoulos.gr).*

2021-04-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00:2021

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συστήματα προσωρινής σταθεροποίησης φυτών

Temporary plant stabilization systems

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00 εγκρίθηκε την 2021-04-23 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά .....

4.2 Ξύλινοι πάσσαλοι στήριξης δένδρων.....

4.3 Επίτονα .....

4.4 Αγκύρια .....

4.5 Καστάνιες.....

4.6 Οπλισμένο γεώπλεγμα.....

4.7 Υλικά πρόσδεσης.....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών .....

5.1 Στήριξη με πασσάλους .....

5.2 Στήριξη με επίτονα.....

5.3 Υπεδάφια στήριξη.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συστήματα προσωρινής σταθεροποίησης φυτών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εργασίες προσωρινής σταθεροποίησης δένδρων ή και μεγάλων θάμνων κατά τη φύτευση ή μεταφύτευσή τους, για να επιτευχθούν ένας ή περισσότεροι από τους παρακάτω σκοπούς :

1) Σταθερή αγκύρωση του ριζικού συστήματος ώστε αυτό να μπορεί να αναπτυχθεί απρόσκοπτα έως ότου το φυτό εγκατασταθεί επιτυχώς,
2) Υποστήριξη δενδρυλλίων των οποίων ο κορμός δεν έχει αναπτυχθεί επαρκώς σε διάμετρο ώστε να στηρίζει την κόμη τους,
3) Προστασία των νεόφυτων από βανδαλισμούς, διερχόμενους ή οχήματα, μηχανήματα κηποτεχνικών χειρισμών, κλπ.

Επισημαίνεται ότι η παρούσα προδιαγραφή δεν αφορά:

1) μόνιμα συστήματα σταθεροποίησης τμημάτων ή υποστήριξης εγκατεστημένων δέντρων,
2) μόνιμα συστήματα αγκύρωσης φυτών σε φυτεμένα δώματα ή αντίστοιχες εγκαταστάσεις.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 *Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων - θάμνων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 *Transplanting of existing trees and shrubs -- Μεταφυτεύσεις εγκατεστημένων δένδρων - θάμνων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 *Supply and handling of planting material -- Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σταθεροποίηση ή στήριξη δένδρων μέσω πρόσδεσης σε πασσάλους

Η έμπηξη ενός ή περισσότερων πασσάλων στο έδαφος και η πρόσδεση του κορμού του φυτού επ’ αυτών.

3.2 Σταθεροποίηση μεγάλων φυτών με επίτονα

Η πρόσδεση του φυτού με επίτονα (συρματόσχοινα, ιμάντες, κ.ά.) στο έδαφος ή άλλα σταθερά σημεία.

3.3 Υπεδάφια αγκύρωση

Η σταθεροποίηση της ριζόμπαλας του φυτού, με αγκύρωση αυτής σε επίπεδο κάτω από αυτήν.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο και έγκριση τεχνικό φάκελο με τα χαρακτηριστικά των υλικών υποστήριξης των φυτών που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, για την εκτέλεση των εργασιών με βάση τις τεχνικές που προβλέπονται στη Μελέτη (πάσσαλοι, σχοινιά, συρματόσχοινα, γεωπλέγματα, καστάνιες κλπ).

Επισημαίνεται ότι προϋπόθεση για την έναρξη των εργασιών είναι η έγκριση της τεχνικής πρότασης του Αναδόχου από την Αρμόδια Αρχή, σύμφωνα και με τις τυχόν παρατηρήσεις/διορθώσεις της.

4.2 Ξύλινοι πάσσαλοι στήριξης δένδρων

Οι ξύλινοι πάσσαλοι στήριξης δένδρων μπορεί να είναι είτε αποφλοιωμένοι είτε πριστοί.

Οι διαστάσεις των πασσάλων κυμαίνονται από 1,5 έως 4,0 m ύψος και η διάμετρός τους από 4 έως 12 cm, Η επιλογή των διαστάσεων καθώς και του αριθμού των πασσάλων εξαρτάται από το είδος και το μέγεθος του φυτού ,σύμφωνα με τα οριζόμενα στη Μελέτη.

Οι αποφλοιωμένοι πάσσαλοι πρέπει να είναι από ξύλο καστανιάς, να είναι πελεκητοί στο κάτω άκρο, να είναι ευθυτενείς, και να έχουν περίπου ενιαία διάμετρο σε όλο το μήκος τους. Πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από μυκητολογικές ή εντομολογικές προσβολές.

Οι πριστοί πάσσαλοι πρέπει να είναι από κατάλληλη ξυλεία (π.χ. πεύκης), να είναι εμποτισμένοι εν θερμώ με κατάλληλα μυκητοκτόνα σκευάσματα, να είναι πελεκητοί στο κάτω άκρο, να είναι ευθυτενείς και να έχουν ενιαία διάμετρο σε όλο το μήκος τους.

Το κάτω μέρος κάθε πασσάλου πρέπει να είναι πισσαρισμένο μέχρι ύψους κατ ΄ελάχιστο 50 cm, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά από τη Μελέτη.

4.3 Επίτονα

Τα επίτονα είναι σταθερές δομές που χρησιμοποιούνται για τη στήριξη του κορμού των φυτών. Τα είδη των επιτόνων που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι τα συρματόσχοινα, τα οποία πρέπει να είναι γαλβανισμένα, διαμέτρου 5 - 8 mm και να συνοδεύονται από γαλβανισμένους σφικτήρες, έτσι ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί θηλιά στις άκρες αυτών, εκτός εάν προβλέπονται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη

Εάν από τη Μελέτη προβλέπονται διαφορετικού τύπου επίτονα, π.χ. σχοινιά ή ιμάντες, τότε πρέπει να αναφέρονται οι επιδόσεις τους σε ουσιώδη χαρακτηριστικά με βάση τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες του Έργου, ώστε να προσδιορίζεται το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής και των μερών της.

4.4 Αγκύρια

Τα αγκύρια είναι συνήθως μεταλλικά με επιφάνεια αντίστασης από 4.000 - 8.000 mm^2, αφού τανυστούν με φορτίο από 500 - 1400 kg αντίστοιχα, σε αδιατάρακτες εδαφικές συνθήκες ή ισοδύναμα, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

4.5 Καστάνιες

Οι καστάνιες πρέπει να είναι επίπεδης βάσης φέρουσας ικανότητας από 500 έως 1000 kg ή ισοδύναμα σύμφωνα με τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

4.6 Οπλισμένο γεώπλεγμα

Πρέπει να φέρει ενσωματωμένο μεταλλικό πλέγμα με πλαστική επικάλυψη και να έχει πάχος 6 mm, ή ισοδύναμο σύμφωνα με τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

4.7 Υλικά πρόσδεσης

4.7.1 Ελαστικοί σύνδεσμοι

Οι ελαστικοί σύνδεσμοι πρέπει να είναι τύπου αγκράφας, πλάτους 2,5 cm ή ισοδύναμου και με μήκους τέτοιου ώστε να επιτρέπεται στον κορμό του δέντρου να αυξηθεί φυσικά χωρίς κακώσεις.

4.7.2 Σχοινιά

Τα σχοινιά πρέπει να είναι τρίκλωνα από κάνναβη ή άλλο υλικό φυτικής προέλευσης. Επίσης χρησιμοποιούνται κορδόνια από PVC πράσινου χρώματος.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στη Μελέτη, όπου κρίνεται απαραίτητη η σταθεροποίηση ή η στήριξη ενός φυτού για τη σωστή εγκατάστασή (φύτευση ή μεταφύτευση), ακολουθείται μία από τις παρακάτω διαδικασίες.

Για τη φύτευση ή μεταφύτευση των φυτών εφαρμόζονται οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 αντίστοιχα, ενώ θέματα προμήθειας και χειρισμού του φυτικού υλικού καλύπτονται από την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00.

5.1 Στήριξη με πασσάλους

5.1.1 Γενικά

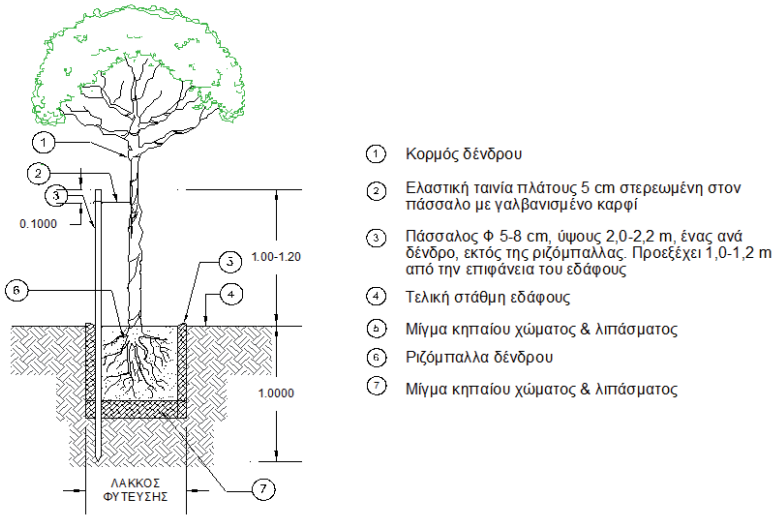
Στο παρόν εδάφιο περιγράφονται μέθοδοι στήριξης με έναν, δύο και τέσσερις πασσάλους. Είναι προφανές ότι θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και άλλες μέθοδοι, π.χ. με τρεις πασσάλους.

Στη Μελέτη καθορίζεται η μέθοδος που θα εφαρμοστεί και τα υλικά που απαιτούνται για τη συγκεκριμένη μέθοδο.

5.1.2 Στήριξη με ένα πάσσαλο

Ο πάσσαλος τοποθετείται στο έδαφος σε βάθος 0,50 εκ. κατ' ελάχιστον, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη (ανάλογα με το είδος και το μέγεθος του φυτού), μετά τη διάνοιξη του λάκκου υποδοχής του φυτού και πριν από τη φύτευση ή μεταφύτευση, ώστε να εξασφαλίζεται η κατακόρυφη τοποθέτησή του. Η έμπηξη του πασσάλου πρέπει να γίνεται εκτός της περιοχής της ριζόμπαλας του φυτού και στην προσήνεμη πλευρά, για να αποφευχθούν εκδορές στο φλοιό του.

Η πρόσδεση του πασσάλου στο φυτό πραγματοποιείται μετά το πρώτο πότισμα με ελαστικό σύνδεσμο τύπου αγκράφας ή με σχοινί. Ο ελαστικός σύνδεσμος προσδένεται στον πάσσαλο σε διάταξη "8" και στερεώνεται σε αυτόν με γαλβανισμένο καρφί (Σχήμα 1). Το σχοινί προσδένεται στον πάσσαλο σε σχήμα «8», ώστε να μην προκαλούνται τραυματισμοί στον κορμό του φυτού.

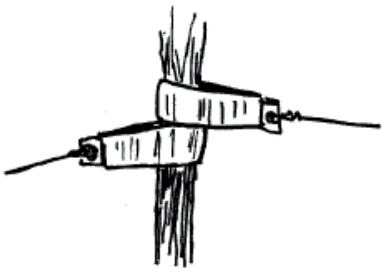


Σχήμα 1 - Στήριξη με ένα πάσσαλο

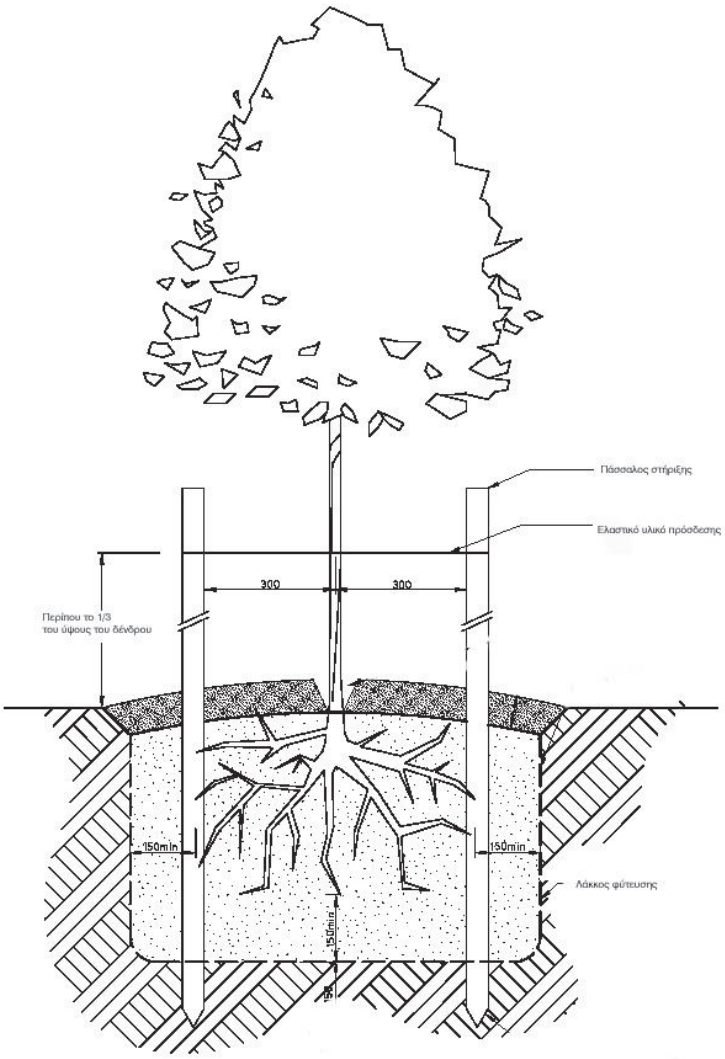
5.1.3 Στήριξη με δύο πασσάλους

Τοποθετούνται δύο πάσσαλοι, κατακόρυφα, στο τελείωμα της ριζόμπαλας του φυτού έτσι ώστε το δένδρο να βρίσκεται μεταξύ τους.

Αφού στερεωθούν οι πάσσαλοι και μετά το πρώτο πότισμα, προσδένεται ο ελαστικός σύνδεσμος στους πασσάλους και τον κορμό σε διάταξη "§" (Σχήμα 3) ή χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι σύνδεσμοι μεταξύ του κάθε πασσάλου και του κορμού (Σχήμα 2). Το ύψος πρόσδεσης ποικίλει κι εξαρτάται από το είδος και το ύψος του φυτού. Για μεσαίου μεγέθους φυτά ενδείκνυται σε ύψος 1,20 -1,30 m, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη.



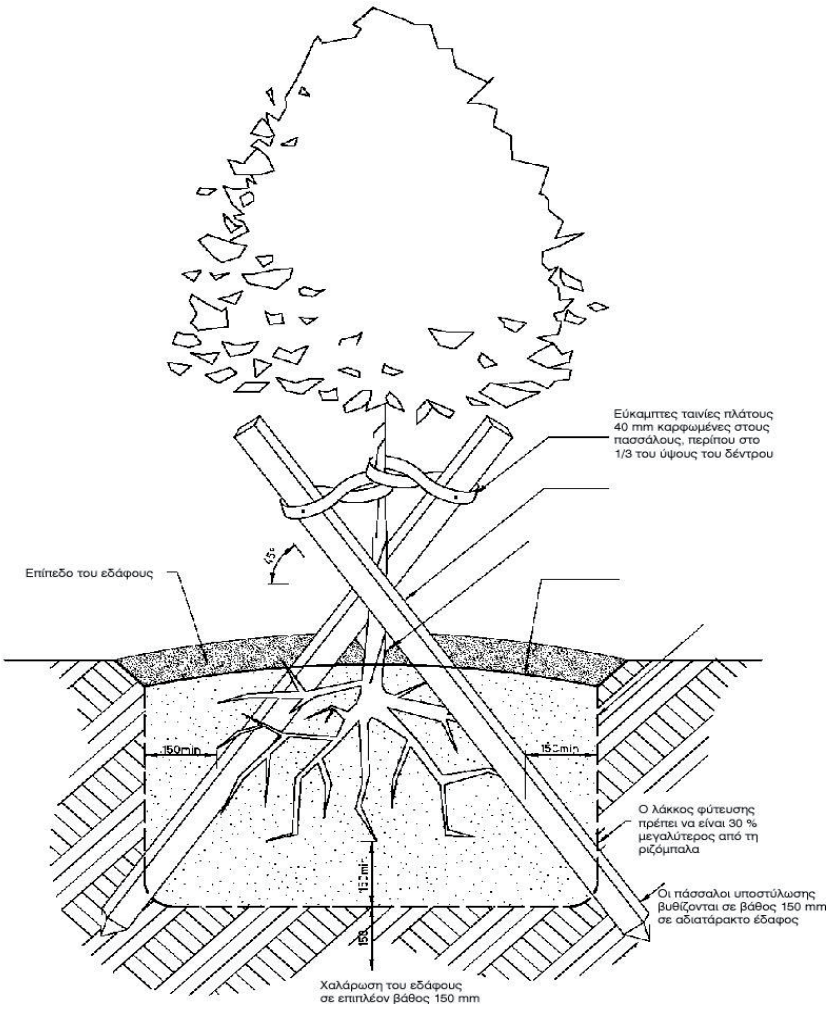
Σχήμα 2 - Λεπτομέρεια πρόσδεσης με δύο ελαστικούς συνδέσμους.



Σχήμα 3 - Στήριξη με δύο κατακόρυφους πασσάλους.

5.1.4 Στήριξη με δύο διαγώνιους πασσάλους

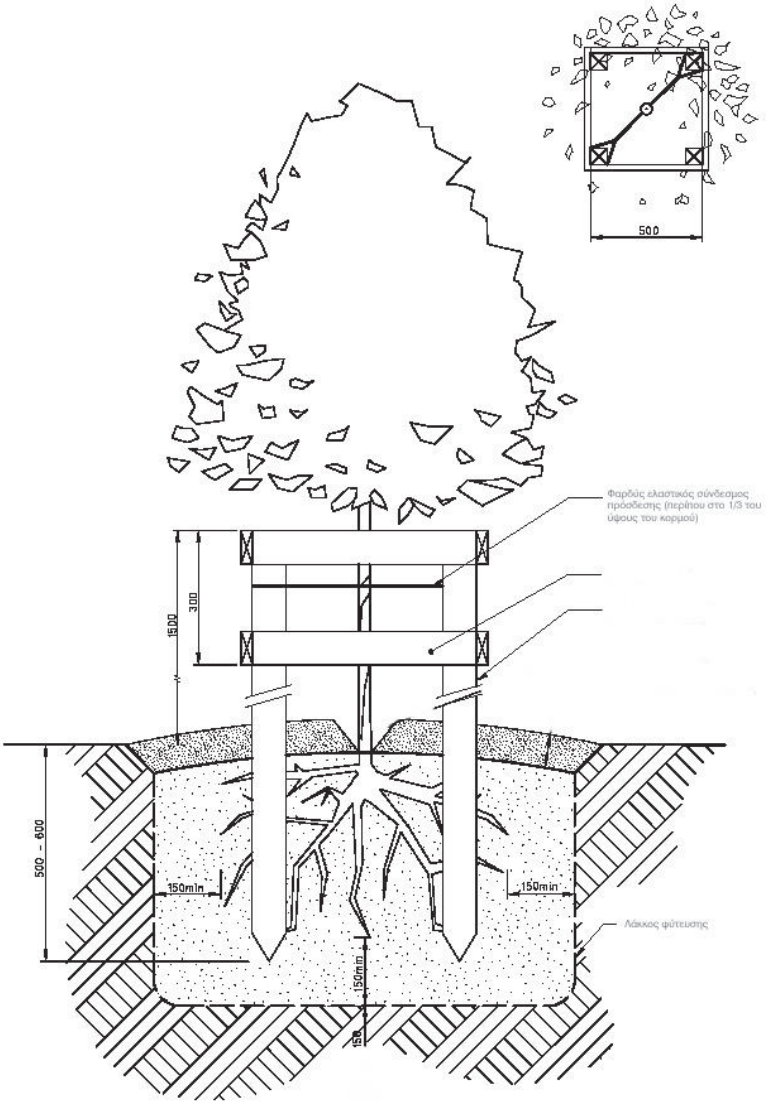
Οι πάσσαλοι τοποθετούνται διαγώνια ως προς τον κορμό του του φυτού, με προσοχή ώστε οι μυτερές άκρες τους να βρίσκονται εκτός της ριζόμπαλας, στο τελείωμά της και να μην προκαλούνται τραυματισμοί στο ριζικό σύστημα. Μετά το πρώτο πότισμα προσδένονται με ελαστικό σύνδεσμο ή σχοινί και εκεί που διασταυρώνονται μεταξύ πρέπει να προσδένονται με τον ελαστικό σύνδεσμο σε διάταξη "8" (Σχήμα 4).



Σχήμα 4 - Στήριξη με δύο διαγώνιους πασσάλους

5.1.5 Στήριξη με τέσσερις πασσάλους

Σχηματίζεται ένα τετράγωνο στο έδαφος διαστάσεων 0,40x0,40 ή 0,50x0,50 m, όπου το κέντρο του είναι η θέση του κορμού του δένδρου. Στις γωνίες του στερεώνονται 4 πάσσαλοι ύψους 0,50 - 1,50 m, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με σανίδες 75x25 mm. Κατόπιν τοποθετείται στην κορυφή, διαγώνια, ο ελαστικός δακτύλιος που συγκρατεί το δένδρο (Σχήμα 5). Το ύψος των πασσάλων ποικίλει κι εξαρτάται από το είδος και το ύψος του φυτού. Η τοποθέτησή τους πρέπει να γίνεται πολύ προσεχτικά για να μη προκληθούν τραυματισμοί στο ριζικό σύστημα των φυτών.



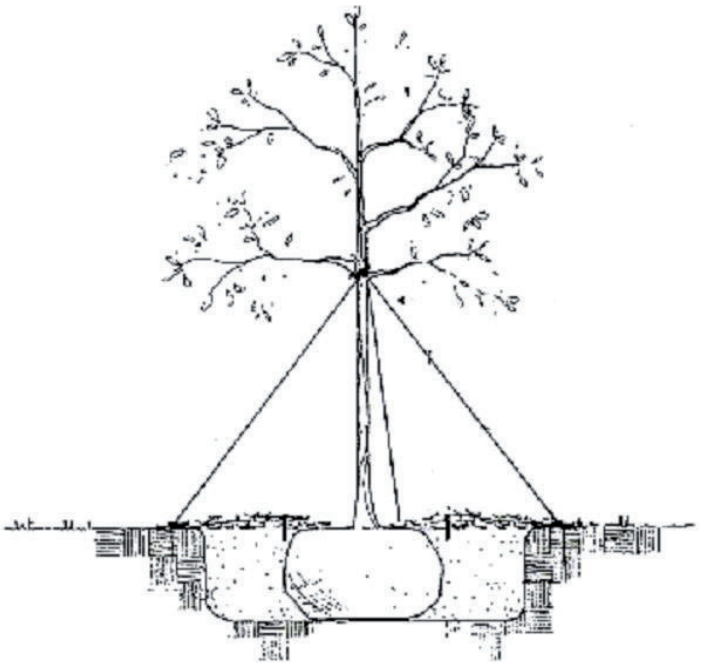
Σχήμα 5 - Στήριξη με τέσσερις πασσάλους. Στο ένθετο φαίνεται η κάτοψη της κατασκευής.

5.2 Στήριξη με επίτονα

Περιμετρικά του δένδρου πακτώνονται στο έδαφος τρεις πάσσαλοι, μήκους 0,50 - 0,70 m, ή τοποθετούνται αγκύρια σε διάταξη ισοπλεύρου τριγώνου, σε απόσταση 50 cm τουλάχιστον εξωτερικά της μπάλας χώματος του δένδρου. Οι πάσσαλοι και τα αγκύρια πρέπει να τοποθετούνται υπό κλίση τέτοια ώστε τα επίτονα στήριξης να προσδένονται περίπου κάθετα επ' αυτών.

Στη συνέχεια τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στον κορμό του δένδρου, σε στάθμη που εξαρτάται από το συνολικό ύψος του δένδρου, έτσι ώστε τα επίτονα να σχηματίζουν γωνία 45º έως 60º με τον κορμό (Σχήμα 6).

Η πρόσδεση των αντηρίδων ξεκινά από τον ελαστικό δακτύλιο και καταλήγει στους πασσάλους ή τα αγκύρια. Η τάνυση πρέπει να γίνεται σταδιακά ελέγχοντας συνεχώς την κατακορυφότητα του δένδρου.



Σχήμα 6 - Στήριξη με επίτονα

5.3 Υπεδάφια στήριξη

5.3.1 Υπεδάφια στήριξη με χρήση γεωπλέγματος και συρματόσχοινου περίσφιξης

Αφού το δέντρο τοποθετηθεί κατακόρυφο μέσα στο λάκκο φύτευσης, τοποθετούνται πάνω στη ριζόμπαλα φύλλα οπλισμένου γεωπλέγματος, σύμφωνα με το Σχήμα 7.

Στις γωνίες που σχηματίζουν τα φύλλα του γεωπλέγματος, σε ίσες αποστάσεις και όσο το δυνατόν πιο κοντά στη βάση της ριζόμπαλας, τοποθετούνται τρία αγκύρια.



Σχήμα 7 - Υπεδάφια στήριξη δένδρου με χρήση γεωπλέγματος

Ακολουθεί η βύθιση τριών (τουλάχιστον) κατακόρυφων μεταλλικών πασσάλων κατεύθυνσης, χειρωνακτικά είτε με μηχανικά μέσα, μέχρι να φτάσει η θηλιά των συρματόσχοινων ή ιμάντων πρόσδεσης στη βάση της ριζόμπαλας, οπότε τα αγκύρια ασφαλίζονται ("κλειδώνουν"). Η διαδικασία αυτή γίνεται με χρήση δυναμομέτρου προσαρμοσμένου στη θηλιά συγκράτησης των συρματόσχοινων ή ιμάντων .

Η τάνυση των συρματόσχοινων ή ιμάντων γίνεται είτε χειρωνακτικά είτε με μηχανικά μέσα, αργά και σταθερά, μέχρι να δείξει το δυναμόμετρο:

- ένδειξη 500 kg για δένδρα με διάμετρο κορμού 7-16 cm και ύψους ≤ 2,25 m.
- ένδειξη 1400 kg για δένδρα με διάμετρο κορμού 16-30 cm και ύψους 2,25 – 5,50 m.

Μετά την ως άνω ασφάλιση των αγκυρίων τοποθετείται η καστάνια στο κέντρο ενός από τα φύλλα του γεωπλέγματος και το συρματόσχοινο τάνυσης περνάει διαδοχικά από τις 3 θηλιές και συνδέεται στο καρούλι της καστάνιας.

Η καστάνια περιστρέφεται με το μοχλό τάνυσης μέχρι να τεντωθεί το συρματόσχοινο καλά. Το τμήμα του συρματόσχοινου που περισσεύει αποκόπτεται.

5.3.2 Υπεδάφια στήριξη με χρήση συρματόσχοινου ή ιμάντα πρόσδεσης

Ακολουθεί την ίδια φιλοσοφία με την προηγούμενη μέθοδο με τη διαφορά ότι απουσιάζει το γεώπλεγμα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή των εργασιών ως ολοκληρωμένων, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας πρέπει να ελέγχονται τα ακόλουθα:

- Η σταθερότητα των πασσάλων που έχουν εμπηχθεί και η σωστή πρόσδεσή τους, προς αποφυγή τραυματισμού του κορμού
- Η τάνυση των σχοινιών ή συρματόσχοινων ή των ιμάντων (κατά περίπτωση)
- Η εφαρμογή ελαστικών δακτυλίων και συνδέσμων αποφυγής τραυματισμού του κορμού
- Η ορθή τοποθέτηση των πασσάλων ή συρματόσχοινων ή ιμάντων κλπ, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα
- Η εφαρμογή των τεχνικών προδιαγραφών των υλικών και της μεθόδου εγκατάστασης σύμφωνα με τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη
- Ο καθαρισμός των χώρων εκτέλεσης των εργασιών από πλεονάζοντα υλικά

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις προς τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, ο Ανάδοχος πρέπει να τις αποκαθιστά σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής με δικές του δαπάνες.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες σταθεροποίησης/στήριξης των φυτών συνιστάται να επιμετρούνται ανά στηριζόμενο φυτό (τεμ.), ανάλογα με το μέγεθος του φυτού και την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία:

(α) Στήριξη με έναν ή περισσοτέρους πασσάλους.

(β) Στήριξη μεγάλων δένδρων με επίτονα

(γ) Υπόγεια στήριξη δένδρων με χρήση γεωπλέγματος και συρματόσχοινου ή ιμάντα περίσφιξης

(δ) Υπόγεια στήριξη δένδρων με συρματόσχοινου ή ιμάντες περίσφιξης

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων υλικών στήριξης και πρόσδεσης και των πάσης φύσεως μικροϋλικών στερέωσης, σύσφιξης, προστασίας κορμού κλπ, ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

- Ο καθαρισμός των χώρων εκτέλεσης των εργασιών και η συλλογή και απομάκρυνση των υλικών, που έχουν προκύψει από τις εργασίες.

- Ο έλεγχος καθ' όλη τη διάρκεια της εγκατάστασης και συντήρησης των φυτών (εάν προβλέπεται στη Μελέτη) της σταθερότητας, της ορθής τοποθέτησης και πρόσδεσης των πασσάλων, της τάνυσης των συρματόσχοινων, ιμάντων, υλικών πρόσδεσης καθώς και η αποκατάσταση των τυχόν παρουσιαζόμενων προβλημάτων στην υπέργεια ή υπεδάφεια στήριξη.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα Ενιαία Τιμολόγια δεν καλύπτουν πλήρως τις εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Ο τρόπος επιμέτρησης πρέπει να καθορίζεται κατά περίπτωση στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) από όλους τους εργαζομένους, σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ. 17/96 ‘’Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ’’ και τις σχετικές τροποποιήσεις του με το Προεδρικό Διάταγμα 159/99,καθώς και η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

Βιβλιογραφία

[1] ANSI A300 (Part 3): 2013, *Supplemental Support Systems (includes Cabling, Bracing, Guying, and Propping), American National Standards Institute*

[2] BS 4043:1989, *Recommendations for transplanting root-balled trees,* Status: *Withdrawn, British Standards Institution*

[3] BS 8545:2014, *Trees from nursery to independence in the landscape – Recommendations, British Standards Institution*

[4] DIN 18916: 2016-06 Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Pflanzen und Pflanzarbeiten -- Vegetation technology in landscaping - Plants and plant care

[5] F.E.A.C. (2003), *Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo: Técnicas de plantación de árboles, NTJ 08C, Fundació de l'Enginyeria Agrícola Catalana, Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Péritos Agrícolas de Cataluña (COETAPAC), Barcelona*

[6] F.E.A.C. (1994), *Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo: Trasplantación de grandes ejemplares, NTJ 08E, Fundació de l'Enginyeria Agrícola Catalana, Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Péritos Agrícolas de Cataluña (COETAPAC), Barcelona*

[7] U.N.E.P. (2012), *Règles professionnelles: Travaux de plantation des arbres et arbustes, No: P.C.2-R1, Union Nationale des Entreprises du Paysage, Paris.*

2021-05-21 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Διαμόρφωση λεκανών άρδευσης φυτών

Shaping of plants irrigation basins

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών .....

5.1 Γενικά .....

5.2 Επιλογή χρονικής περιόδου εκτέλεσης των εργασιών.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παραρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Διαμόρφωση λεκάνης άρδευσης φυτών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών διαμόρφωσης νέας ή αποκατάστασης υπάρχουσας λεκάνης άρδευσης των φυτών που έχει επιχωθεί ή εκπλυθεί ή έχει καλυφθεί από ζιζάνια, στις απαιτούμενες διαστάσεις ανάλογα με το είδος και το μέγεθός των φυτών.

Οι εργασίες για την αρχική διάνοιξη λεκανών άρδευσης κατά τη φύτευση των φυτών περιλαμβάνονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 *Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων – θάμνων*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι παρακάτω όροι και ορισμοί:

3.1 Λεκάνη άρδευσης φυτού

Είναι η περιοχή του εδάφους γύρω από το σημείο ανάδυσης του φυτού που ορίζεται από υπερυψωμένο χωμάτινο δακτύλιο, της οποίας τα χαρακτηριστικά επιτρέπουν την ταχεία κατείσδυση του αρδευτικού νερού και τον μειωμένο ανταγωνισμό ως προς την κατανάλωσή του.

3.2 Σκάλισμα

Η καλλιέργεια του εδάφους με την απομάκρυνση της ανταγωνιστικής (αυτοφυούς ή τεχνητής) βλάστησης, τον ψιλοχωματισμό και τον αερισμό του ριζικού συστήματος των φυτών

3.3 Ψιλοχωματισμός

Το σπάσιμο των συσσωμάτων του επιφανειακού εδάφους, η αναμόχλευση και η κονιορτοποίησή του ("ψιλοχωματισμός").

4 Απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση το προτεινόμενο χρονοδιάγραμμα εργασιών συντήρησης των φυτών, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και ο ανασχηματισμός των λεκανών άρδευσης.

Οι διαστάσεις της λεκάνης άρδευσης του φυτού πρέπει να ανταποκρίνονται στο μέγεθός του, τη διάμετρο της κόμης του και τις ανάγκες του σε νερό.

Η εξωτερική διάμετρος της λεκάνης άρδευσης (δακτυλίου) πρέπει να είναι κατ’ ελάχιστον 20% μεγαλύτερη από τη διάμετρο του αρχικού λάκκου φύτευσης και να έχει βάθος τόσο ώστε η χωρητικότητά της να είναι διπλάσια της δόσης άρδευσης που προβλέπεται στη Μελέτη ή τις ορθές πρακτικές.

Το ύψος του χωμάτινου δακτυλίου κυμαίνεται από 5 έως 15 cm, ανάλογα με το απαιτούμενο βάθος της λεκάνης.

Οι λεκάνες άρδευσης, είτε πρόκειται για νέες ή για αποκατάσταση υφιστάμενων, πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του αρμόδιου Γεωπόνου ή Δασολόγου και οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται με προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού του φυτού.

Το βάθος εκσκαφής για το σπάσιμο των συσσωμάτων του επιφανειακού εδάφους της λεκάνης άρδευσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 cm, αν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τον αρμόδιο Γεωπόνο ή Δασολόγο.

Επισημαίνεται ότι δεν πρέπει να διενεργούνται εργασίες ανασχηματισμού λεκανών:

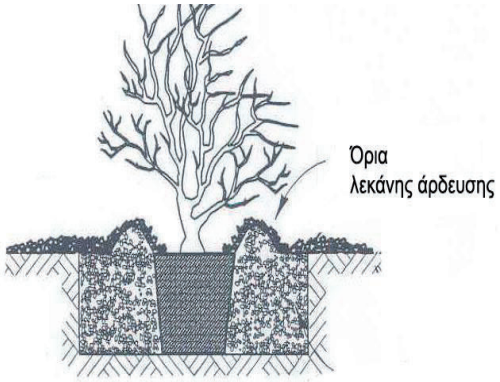
- όταν επικρατεί καύσωνας (συνθήκες έντονης εξατμισοδιαπνοής)
- όταν υπάρχει ή αναμένεται παγετός
- όταν επικρατούν ισχυροί άνεμοι
- όταν το χώμα γύρω από τα φυτά είναι πολύ βρεγμένο.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

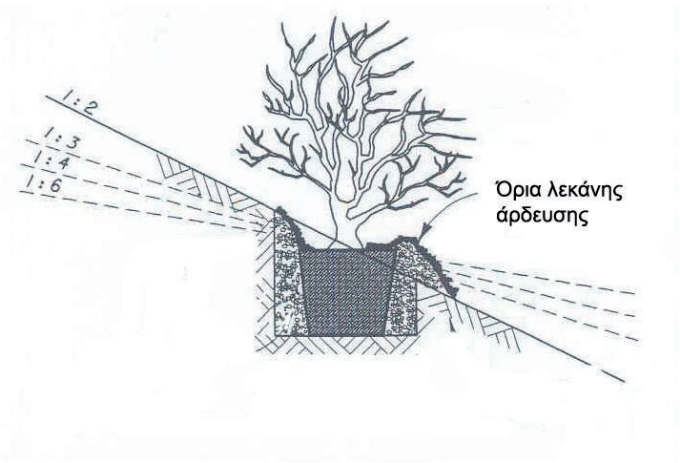
5.1 Γενικά

Για διαμόρφωση νέας ή τον ανασχηματισμό (αποκατάσταση) υπάρχουσας λεκάνης άρδευσης εκσκάπτεται χειρωνακτικά το έδαφος γύρω από τον κορμό του φυτού και διαμορφώνεται υπερυψωμένος περιμετρικός χωμάτινος δακτύλιος με τα προϊόντα εκσκαφής. Υπερυψωμένος δακτύλιος μπορεί να μην διαμορφωθεί εάν η λεκάνη άρδευσης σχηματίζεται σε χώρο χλοοτάπητα.

Η λεκάνη πρέπει να έχει τις διαστάσεις που απαιτούνται για τη συγκράτηση του νερού που χρειάζεται το φυτό, ανεξάρτητα από το αν διαμορφώνεται σε οριζόντια επιφάνεια ή σε πρανές (Σχήματα 1 α και β).



1α - Σε οριζόντια επιφάνεια και



1β - Σε κεκλιμένη επιφάνεια

Σχήματα 1α και 1β - Ανασχηματισμός λεκάνης φυτού

Απομακρύνονται οι πέτρες, τα μικρά κλαδιά και τα μη ογκώδη αντικείμενα που βρίσκονται εντός της λεκάνης άρδευσης.

Εάν παρατηρείται μεγάλος όγκος σκουπιδιών, πεσμένων κλαδιών κι ογκωδών αντικειμένων προτείνεται να προηγείται εργασία καθαρισμού της επιφάνειας.

Γίνεται σκάλισμα, με το οποίο αφενός απομακρύνεται χειρωνακτικά η ανταγωνιστική βλάστηση, είτε είναι αυτοφυής είτε όχι (π.χ. χλοοτάπητας) και, αφετέρου, καλλιεργείται το έδαφος εντός της λεκάνης άρδευσης με σπάσιμο των συσσωμάτων του επιφανειακού εδάφους, αναμόχλευση του εδάφους και μεταβολή της δομής του (ψιλοχωματισμός).

Επισημαίνεται ότι κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να δίνεται προσοχή για την αποφυγή αποκοπής ή τραυματισμού του επιφανειακού ριζικού συστήματος, του κάτω τμήματος του βλαστού του φυτού καθώς και του υπόγειου αρδευτικού, εάν υπάρχει.

Συνιστάται οι εργασίες ανασχηματισμού των λεκανών άρδευσης να προγραμματίζονται συγχρόνως με τις λιπάνσεις για την καλύτερη αξιοποίηση των λιπάνσεων. Πρέπει να προηγούνται οι εργασίες ανασχηματισμού των λεκανών, στη συνέχεια να διενεργείται η λίπανση όπως προβλέπεται περιμετρικά του φυτού στη σκαλισμένη επιφάνεια του εδάφους και να ακολουθούν αρδεύσεις.

5.2 Επιλογή χρονικής περιόδου εκτέλεσης των εργασιών

Γενικώς, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, απαιτείται ανασχηματισμός των αρδευτικών λεκανών των φυτών κατά την έναρξη και κατά τη λήξη της βλαστητικής περιόδου.

Συνιστάται δε να γίνεται ανασχηματισμός λεκάνης και πριν από την έναρξη των χειμερινών βροχών, ώστε να συγκρατηθεί και να εισχωρήσει στις ρίζες όσο δυνατόν μεγαλύτερη ποσότητα βρόχινου νερού.

Καθ' όλη τη διάρκεια της συντήρησης των φυτών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος της κατάστασης των λεκανών άρδευσης της εργασίας αυτής, ούτως ώστε να διατηρούνται καλά σχηματισμένες και καθαρές από ζιζάνια ή απορρίμματα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας ως περαιωμένης, η Αρμόδια Αρχή πρέπει να διαπιστώνει τα εξής:

- την εφαρμογή των προβλεπόμενων διαστάσεων των λεκανών, ανάλογα με το είδος των φυτών και την κλίση του εδάφους
- την ομοιομορφία τους
- την απομάκρυνση των σπασμένων μικρών κλάδων, των πετρών και γενικά των μη ογκωδών αντικειμένων
- το σκάλισμα και τον ψιλοχωματισμό του εδάφους
- τους τυχόν τραυματισμούς των φυτών και τις τυχόν βλάβες στο αρδευτικό δίκτυο κατά την εκτέλεση των εργασιών
- την επιμελημένη ενσωμάτωση των λιπασμάτων όπου προβλέπεται στη Μελέτη.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να καθορίσει και να απαιτήσει την εφαρμογή διορθωτικών μέτρων, τα οποία ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόσει χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες διαμόρφωσης νέων λεκανών και ανασχηματισμού λεκανών άρδευσης φυτών επιμετρώνται σε τεμάχια, ανά φυτό και επανάληψη.

Κατά την περίπτωση διαμόρφωσης νέων λεκανών άρδευσης κατά τη φύτευση, η εργασία αυτή περιλαμβάνεται στις εργασίες φύτευσης των φυτών.

Διακρίνονται σε λεκάνες (λάκκους) άρδευσης διαμέτρου μέχρι 40 cm, από 41 έως 60 cm, από 61 έως 100 cm, από 101 έως 200 cm και πάνω από 200 cm, ανεξαρτήτως της κλίσης του εδάφους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνεται η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Γάντια εργοταξίου υφασμάτινα ή δερμάτινα
- Υποδήματα ασφαλείας

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα άχρηστα προϊόντα πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ *36259/2010 (βλ. Βιβλιογραφία).*

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση τους*

[2] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ*.

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*.

2021-09-24 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Άρδευση φυτών

Irrigation of plants

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01 εγκρίθηκε την 2021-09-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το νερό άρδευσης

4.3 Απαιτήσεις για το αρδευτικό δίκτυο

5 Μεθοδολογία αρδεύσεων

5.1 Καιρικές συνθήκες

5.2 Χρονική περίοδος

5.3 Διάρκεια και συχνότητα άρδευσης

5.4 Άρδευση με κατάκλυση

5.5 Άρδευση με παροχές

5.6 Άρδευση με βυτίο

5.7 Άρδευση με σταγόνες

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Άρδευση φυτών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ορθή εφαρμογή της μεθόδου άρδευσης των φυτών με στόχο τη βιωσιμότητα και τη σωστή ανάπτυξη τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00	*Construction of plant irrigation networks -- Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων*
ISO 8779	*Plastics piping systems— Polyethylene (PE) pipes for irrigation — Specifications*
ΕΛΟΤ EN ISO 9261	*Agricultural irrigation equipment - Emitters and emitting pipe - Specification and test methods -- Γεωργικός αρδευτικός εξοπλισμός - Διανομείς και σωληνώσεις διανομής - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Άρδευση με κατάκλυση
Η τεχνική άρδευσης με την οποία το νερό παρέχεται στα φυτά με ελεύθερη ροή, συνήθως εντός σχηματισμένων λεκανών ή αυλακιών.

3.2 Άρδευση με παροχές
Η τεχνική άρδευσης με την οποία το νερό παρέχεται σε κάθε φυτό ξεχωριστά με πλαστικό σωλήνα (λάστιχο) που τον χειρίζεται ο υπεύθυνος άρδευσης, ο οποίος γεμίζει τη λεκάνη άρδευσης κάθε φυτού κατά σειρά.

3.3 Άρδευση με βυτίο
Η τεχνική άρδευσης με νερό προερχόμενο από βυτιοφόρο, με χρήση πλαστικού σωλήνα (λάστιχο) που τον χειρίζεται ο υπεύθυνος άρδευσης.

3.4 Άρδευση με σταλακτηφόρο αγωγό υπόγειας τοποθέτησης
Η άρδευση γίνεται μέσω τροφοδοτικού δικτύου νερού από το οποίο διακλαδίζονται σταλακτηφόροι σωλήνες κατανεμημένοι σε όλες τις θέσεις των φυτών.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η άρδευση των φυτών εδαφοκάλυψης εντάσσεται στο Πρόγραμμα Εργασιών Συντήρησης Πρασίνου, το οποίο εγκρίνεται από την Αρμόδια Αρχή.

Στις σχετικές με την άρδευση υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Επιθεώρηση του εγκατεστημένου αρδευτικού δικτύου και επισκευή ή αντικατάσταση φθαρμένων εξαρτημάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής
- Έλεγχος της καλής λειτουργίας του αρδευτικού δικτύου κατά τη διάρκεια των ποτισμάτων, ώστε το δίκτυο να είναι πάντα σε καλή κατάσταση
- Τήρηση του εγκεκριμένου προγράμματος αρδεύσεων
    - Σε περίπτωση αυτοματοποιημένου συστήματος, ο έλεγχος της καλής λειτουργίας και ο προγραμματισμός του προγραμματιστή άρδευσης

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος φέρει την πλήρη ευθύνη για τυχόν ζημιές σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις και τα φυτά κατά τη διάρκεια των ποτισμάτων που οφείλονται σε υπαιτιότητα των συνεργείων του.

4.2 Απαιτήσεις για το νερό άρδευσης

Η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση πρέπει να ελέγχεται με αναλύσεις σε κατάλληλο εργαστήριο σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία [1], με μέριμνα της Αρμόδιας Αρχής [2]. Συνιστάται να ελέγχονται τουλάχιστον τα ακόλουθα:

Πίνακας 1 - Παράμετροι γενικής αξιολόγησης νερού άρδευσης

pH
Αγωγιμότητα
Σκληρότητες
Χλωριόντα (Cl^-)
Θειικά (SO_4^{-2})
Κάλιο (K)
Νάτριο (Na)
Σίδηρος (Fe)
Βόριο (B)
Χαλκός (Cu)
Ψευδάργυρος (Zn)
Μαγγάνιο (Mn)
Μαγνήσιο (Mg)
Ασβέστιο (Ca)
Ανθρακικά (CO_3^-)
Όξινα ανθρακικά (HCO_3^-)

Απαιτείται επίσης εργαστηριακός έλεγχος για τις αιωρούμενες ουσίες, άλγη, άμμο κ.λπ., που ενδεχομένως μπορούν να προκαλέσουν αποφράξεις στους σταλάκτες.

Για την αξιολόγηση νερών άρδευσης που προέρχονται από βιολογικό καθαρισμό έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Κοινή Υπουργική Απόφαση 145116/2011 - ΦΕΚ 354/Β/8-3-2011 Παράρτημα 3, τα οποία έχουν ως εξής:

Πίνακας 2 - Επιθυμητά αγρονομικά χαρακτηριστικά των προς άρδευση επαναχρησιμοποιούμενων επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων

Πιθανό πρόβλημα κατά την άρδευση	**Μονάδες**	**Βαθμός περιορισμών κατά την εφαρμογή**		
		Μηδαμινός	Μικρός- Μέτριος	**Μεγάλος**
Αλατότητα (Επηρεάζει την διαθεσιμότητα του νερού στο έδαφος				
Ecw [1]	dS/ m	<0.7	0.7 -3.0	>3.0
Ή				
TDS (ολικά διαλυμένα	mg/l	<450	450 -2000	>2000
Διαπερατότητα				
SAR [2] = 0 - 3 και Ecw =		>0.7	0.7 -0.2	<0.2
3-6		> 1.2	1.2-0.3	<0.3
6-12		> 1.9	1.9-0.5	<0.5
12-20		>2.9	2.9 -1.3	< 1.3
20-40		>5.0	5.0 -2.9	<2.9
Ειδική τοξικότητα ιόντων				
Νάτριο (Na)				
Επιφανειακή άρδευση (προσρόφηση δια των ριζών)	SAR	<3	3-9	>9
Καταιονισμός (προσρόφηση δια των φύλλων)	mg/l	≤70	>70	
Χλωριόντα (Cl)				
Επιφανειακή άρδευση (προσρόφηση δια των ριζών)	mg/l	< 140	140 -350	>350
Καταιονισμός (προσρόφηση δια των φύλλων)	mg/l	≤ 100	> 100	
Άλλες επιπτώσεις				
Άζωτο (NO_3-N) [3]	mg/l	<5	5-30	>30
HCO_3 (μόνο για άρδευση για καταιονισμό)	mg/l	<90	90-500	>500
Ph	Τυπικό διάστημα 6.5-8.5			

(1) ECw ηλεκτρική αγωγιμότητα σε deciSiemens ανα μέτρο στους 25°C
(2) SAR βαθμός απορρόφησης νατρίου
(3) NO_3-N νιτρικό άζωτο σε όρους αζώτου

Η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων για τις παραμέτρους του Πίνακα 2 καθορίζεται σε 2 ανά έτος για ανακτημένα υγρά απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας με ισοδύναμο πληθυσμό μεγαλύτερο από 10,000 κατοίκους και σε 1 ανά έτος για τις υπόλοιπες περιπτώσεις.

Επισημαίνεται ότι τα όρια του Πίνακα 2 είναι ενδεικτικά και επιθυμητά χωρίς να είναι επιτακτικά και η ισχύς τους πρέπει να καθορίζεται κατά περίπτωση σε συνάρτηση με την ενδεχόμενη ανάμιξη των ανακτημένων

υγρών αποβλήτων με καθαρά νερά, το είδος της καλλιέργειας, τα χαρακτηριστικά του εδάφους, τις κλιματικές συνθήκες, τον εξοπλισμό άρδευσης και άλλα στοιχεία της μελέτης άρδευσης.

Ο Φορέας Διαχείρισης ή Χρήστης του ανακτημένου νερού υποχρεούται: α) να αναρτά σε όλους τους χώρους, όπου γίνεται χρήση ανακτημένου νερού, κατάλληλη σήμανση που να απεικονίζει κρουνό βρύσης επισημασμένο με το σύμβολο «Χ» και ευανάγνωστα η φράση «ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΝΕΡΟ−ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ» στα Ελληνικά και στα Αγγλικά και να μεριμνά ώστε οι σωληνώσεις (συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων σύνδεσης και των κρουνών) που θα εξυπηρετούν το δίκτυο του ανακυκλωμένου νερού να έχουν χρώμα ιώδες, ώστε να ξεχωρίζουν από το δίκτυο ύδρευσης,

4.3 Απαιτήσεις για το αρδευτικό δίκτυο

Το αρδευτικό δίκτυο (το τριτεύον όταν πρόκειται για εκτενείς χώρους φυτοκάλυψης) πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00.

Επισημαίνεται ακόμη η απαίτηση κάλυψης των απαιτήσεων που καθορίζονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9261 και ISO 8779.

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής η κατασκευή και αποδοχή των υποδομών άρδευσης θεωρείται ότι έχουν συντελεστεί σε προηγούμενες φάσεις του παρόντος ή άλλου Έργου.

Στο στάδιο αυτό γίνεται μόνον η επιθεώρηση της καλής λειτουργίας και η χρήση των υποδομών αυτών.

5 Μεθοδολογία αρδεύσεων

5.1 Καιρικές συνθήκες

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να ελέγχονται οι καιρικές συνθήκες.

- Πρέπει να διακόπτεται η άρδευση σε περίπτωση που επικρατούν βροχοπτώσεις, οι οποίες καλύπτουν τις απαιτήσεις των φυτών σε νερό και για όσο χρονικό διάστημα ικανοποιούνται οι απαιτήσεις αυτές από την εναπομείνασα υγρασία στο έδαφος μετά το τέλος των βροχοπτώσεων
- Οι ισχυροί άνεμοι δεν επηρεάζουν τη στάγδην άρδευση
- Σε συνθήκες καύσωνα είναι απαραίτητη η άρδευση αλλά πρέπει να διενεργείται τις πρώτες πρωινές ώρες.
- Δεν πρέπει να διενεργείται άρδευση όταν υπάρχει παγετός

5.2 Χρονική περίοδος

Συνήθως με βάση τις επικρατούσες στον Ελλαδικό χώρο κλιματολογικές συνθήκες το πότισμα ξεκινάει τον Απρίλιο και τελειώνει τέλος Οκτωβρίου. Δεν αποκλείεται όμως, σε περίπτωση ξερικού χειμώνα, να απαιτηθούν λίγες αρδεύσεις και κατά τη διάρκειά του.

5.3 Διάρκεια και συχνότητα άρδευσης

Η διάρκεια και η συχνότητα άρδευσης των φυτών εξαρτάται κυρίως:

- Από το είδος και το μέγεθος των φυτών.
- Από τη σύσταση του εδάφους (άργιλος, άμμος, πηλός).
- Από την εποχή (το χειμώνα απαιτούνται λιγότερες ποσότητες νερού από ότι το καλοκαίρι).
- Από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία, άνεμος, ηλιοφάνεια κ.λπ.).

Οι συνήθεις ανάγκες άρδευσης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, για μέσης σύστασης εδάφη και για φυτά ηλικίας μέχρι 3 ετών, κυμαίνονται στα 3-4 lt νερό ανά ημέρα για τους θάμνους και σε 20-80 lt ανά ημέρα για τα δένδρα, ανάλογα και το είδος πχ το πλατάνι δεν έχει τις ίδιες ανάγκες με την ελιά.

5.4 Άρδευση με κατάκλυση

Η άρδευση με κατάκλυση απαιτεί μεγάλες ποσότητες νερού και δεν εφαρμόζεται πλέον στα καλλωπιστικά φυτά.

5.5 Άρδευση με παροχές

Η τεχνική αυτή είναι συνήθως υψηλού κόστους.

Για την εφαρμογή της είναι απαραίτητο να υπάρχουν παροχές κάθε 100 m με σφαιρικούς διακόπτες. Το λάστιχο άρδευσης, συνήθως μήκους μέχρι 50 m, πρέπει να έχει διατομή ανάλογη της παροχής. Όταν ποτιστεί η περιοχή, ο σωλήνας μετακινείται στην επόμενη παροχή και επαναλαμβάνεται η διαδικασία.

5.6 Άρδευση με βυτίο

Το κόστος αυτής της τεχνικής αυτής είναι υψηλό και εφαρμόζεται μόνο όταν έχει υποστεί ζημιές το δίκτυο ή όταν υπάρχει παροδική έλλειψη νερού στην αρδευόμενη περιοχή.

Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί ακόμα όταν δεν υπάρχει καθόλου πρωτεύον δίκτυο άρδευσης ή όταν το διαθέσιμο νερό κρίνεται προσωρινά ή μόνιμα ακατάλληλο για άρδευση.

Για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής το ένα άκρο του σωλήνα ποτίσματος συνδέεται στην παροχή νερού του βυτίου και στο άλλο άκρο του προσαρμόζεται ακροφύσιο. Η εκροή του νερού γίνεται δια βαρύτητος ή με επιβοήθηση αντλίας, ανάλογα με τη θέση του προς άρδευση χώρου ως προς το βυτιοφόρο. Το βυτίο μετακινείται ακολουθώντας τα νεύματα του υπευθύνου άρδευσης.

5.7 Άρδευση με σταγόνες

Αποτελεί την πιο ορθολογική μέθοδο άρδευσης των φυτών.

Οι σταλάκτες, ενσωματωμένοι ή καρφωτοί, σταθερής ή ρυθμιζόμενης παροχής αποδίδουν την προβλεπόμενη ποσότητα νερού μόλις το αρδευτικό δίκτυο τεθεί υπό πίεση.

- Όταν το δίκτυο λειτουργεί με αυτόματο άνοιγμα των βαλβίδων (χρήση προγραμματιστή άρδευσης), τότε ο υπεύθυνος της άρδευσης πρέπει κατά τακτά διαστήματα να επιθεωρεί τους χώρους όπου είναι ανοικτές οι βαλβίδες και να ελέγχει τους σταλάκτες και τους σωλήνες και εάν γίνεται κανονικά το πότισμα.

  Η συχνότητα των επιθεωρήσεων αυτών καθορίζεται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την κανονική και σύμφωνα με τις προβλέψεις της Φυτοτεχνικής Μελέτης άρδευση του πρασίνου

  Στην αρμοδιότητα του υπεύθυνου άρδευσης είναι η επί τόπου αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων, όπως καθάρισμα φίλτρων, αποκατάσταση συνδέσεων με το τριτεύον δίκτυο, συμπλήρωση κλάδων σταλακτηφόρων, κλπ. Επίσης, σημειώνει τυχόν μεγαλύτερες βλάβες, που για την επισκευή τους απαιτείται διακοπή της παροχής (π.χ. βλάβη σε αγωγό μεταφοράς, βαλβίδα, διαρροές κλπ).

  Οι επισκευές αυτές πρέπει να γίνονται όταν το δίκτυο δεν έχει νερό.

  - Όταν η λειτουργία του δικτύου δεν είναι αυτοματοποιημένη ο υπεύθυνος άρδευσης πρέπει να ανοίγει ο ίδιος τις βαλβίδες που απαιτούνται σύμφωνα με το πρόγραμμα άρδευσης. Οι υπόλοιπες υποχρεώσεις του είναι όπως και στα αυτοματοποιημένα συστήματα.

  - Όταν η άρδευση γίνεται στάγδην μέσω βυτίου, ο υπεύθυνος της άρδευσης εκτός από τα προαναφερθέντα πρέπει να καθοδηγεί και τον οδηγό του βυτιοφόρου.

  - Όταν η άρδευση γίνεται στάγδην μέσω δεξαμενής, τότε ο υπεύθυνος της άρδευσης εκτός από τα προαναφερθέντα πρέπει να μεριμνά για το γέμισμα των δεξαμενών.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Τα στοιχεία που συγκεντρωτικά δημιουργούν την έννοια της ικανοποιητικής άρδευσης του φυτού είναι η καλή κατάσταση των φυτών από πλευράς ποτίσματος.

Η άρδευση χαρακτηρίζεται ως επαρκής, ικανοποιητική και ότι πληροί τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, όταν τα φυτά παραμένουν εύρωστα και σε καλή κατάσταση, πράγμα που, συν τοις άλλοις, προϋποθέτει τη σωστή άρδευση.

Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις:

- βλάβης στο πρωτεύον δίκτυο άρδευσης ή στους αυτοματισμούς (γεώτρηση - αντλία)
- βανδαλισμών ή ζημιών από αυτοκίνητα, ζώα κλπ και γενικά βλαβών από εξωγενείς παράγοντες στο τριτεύον δίκτυο άρδευσης
- όταν η άρδευση κρίνεται ανεπαρκής αλλά δεν ευθύνεται ο Ανάδοχος

έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρόγραμμα Εργασιών Συντήρησης Πρασίνου, το οποίο εγκρίνεται από την Αρμόδια Αρχή ή/και οι σχετικές προβλέψεις των συμβατικών όρων του Έργου

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες άρδευσης επιμετρώνται ανά φυτό και αριθμό επαναλήψεων και διακρίνονται ως προς την μεθοδολογία στις ακόλουθες κατηγορίες:

Άρθρο ΝΕΤ ΠΡΣ	***Μέθοδος άρδευσης***
ΣΤ2.1	***Άρδευση φυτών***
ΣΤ 2.1.1	Άρδευση φυτών με βυτίο
ΣΤ 2.1.2	Άρδευση φυτών με βυτίο και χρήση τριτεύοντος δικτύου άρδευσης
ΣΤ 2.1.3	Άρδευση φυτών με επίγειο σύστημα άρδευσης με γέμισμα δεξαμενών με βυτίο
ΣΤ 2.1.4	Άρδευση φυτών από παροχές
ΣΤ 2.1.5	Άρδευση φυτών με επίγειο ή υπόγειο σύστημα άρδευσης, αυτοματοποιημένο
ΣΤ 2.1.6	Άρδευση φυτών με επίγειο ή υπόγειο σύστημα άρδευσης, μη αυτοματοποιημένο

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η απασχόληση βυτιοφόρου οχήματος, όταν απαιτείται, και η πλήρωσή του με νερό
- Στην περίπτωση αυτοματοποιημένου συστήματος άρδευσης, η επιθεώρηση της αρδευόμενης έκτασης για τη διαπίστωση της ομαλής λειτουργίας του συστήματος

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Όταν οι εργασίες εκτελούνται υπό κυκλοφορία, απαιτείται εφαρμογή προσωρινών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων με διάταξη μέσων προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ.), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Οδηγίες - Προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ), καθώς και τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Ενδυμασία υψηλής διακριτότητας- Μέθοδοι δοκιμής και απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20471

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 12484-4, *Irrigation techniques - Automatic turf irrigation systems - Part 4: Installation and Acceptance -- Τεχνικές άρδευσης - Αυτόματα συστήματα άρδευσης σε εκτάσεις πρασίνου - Μέρος 4: Εγκατάσταση και Αποδοχή*

[2] Νόμος 4412/2016, *«Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)». Ενδεικτικά: Άρθρο 56, Άρθρο 158, Άρθρο 159*

[3] Η αριθμό πρωτ. 1420/82031/17-8-2015 (Β΄1709) Υπουργική Απόφαση, *«Κώδικας Ορθής Γεωργικής Πρακτικής για την Προστασία των Νερών από τη Νιτρορύπανση Γεωργικής Προέλευσης» όπως τροποποιήθηκε με την υπ’ αριθ. 2001/118518/30-10-2015 Υπουργική Απόφαση (Β’ 2359)*

[4] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (έκδοση 2010) - *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[5] Κ.Ο.Κ - *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Νόμος Ν.2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57α και αναπροσαρμογή Νόμων Ν.3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α' & Ν.4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α'*

[6] ΠΔ 396/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[7] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99

[8] Οδηγία 92/57/ΕΕ, *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-05-21 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Άρδευση χλοοτάπητα, φυτών εδαφοκάλυψης και χλοοτάπητα πρανών

Irrigation of lawn, ground cover plants and slope cover plants

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ.
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά.....

4.2 Απαιτήσεις για το νερό άρδευσης.....

4.3 Απαιτήσεις για το αρδευτικό δίκτυο.....

5 Μεθοδολογία αρδεύσεων.....

5.1 Καιρικές συνθήκες.....

5.2 Χρονική περίοδος.....

5.3 Διάρκεια και συχνότητα άρδευσης.....

5.4 Άρδευση με κατάκλυση.....

5.5 Άρδευση με παροχές.....

5.6 Άρδευση με βυτίο.....

5.7 Άρδευση με σταγόνες.....

5.8 Άρδευση με εκτοξευτήρες.....

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Άρδευση χλοοτάπητα, φυτών εδαφοκάλυψης και χλοοτάπητα πρανών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εφαρμογή άρδευσης των χλοοταπήτων, των φυτών εδαφοκάλυψης και του χλοοτάπητα πρανών για την επιβίωση και ανάπτυξή τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, πρέπει να έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00	*Construction of plant irrigation networks -- Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων*
ISO 8779	*Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes for irrigation - Specifications*
ΕΛΟΤ EN ISO 9261	*Agricultural irrigation equipment - Emitters and emitting pipe - Specification and test methods -- Γεωργικός αρδευτικός εξοπλισμός - Διανομείς και σωληνώσεις διανομής - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 12484-4	*Irrigation techniques - Automatic turf irrigation systems - Part 4: Installation and Acceptance -- Τεχνικές άρδευσης - Αυτόματα συστήματα άρδευσης σε εκτάσεις πρασίνου - Μέρος 4: Εγκατάσταση και Αποδοχή* .

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Χλοοτάπητας

Έκταση εδάφους σε κήπο, αθλητικές εγκαταστάσεις ή άλλο χώρο που καλύπτεται με χαμηλή και πυκνή χλόη.

3.2 Χλοοτάπητας πρανών

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα στα πρανή γίνεται, ως επί το πλείστον, με τη μέθοδο της υδροσποράς. Υδροσπορά, είναι ο γενικός όρος για σπορά που εφαρμόζεται στα πρανή με ειδικό εξοπλισμό εκτόξευσης μίγματος που αποτελείται από σπόρους, λίπασμα, σταθεροποιητή εδάφους, κόλλα και νερό. (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 10-05-04-00).

3.3 Φυτά εδαφοκάλυψης

Φυτά ετήσια ή πολυετή, με άνθη ή χωρίς, τα οποία απλώνουν τα κλαδιά τους παράλληλα με το έδαφος και δε μεγαλώνουν πολύ σε ύψος.

Ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα αυτών των φυτών είναι ότι μπορούν να φυτευτούν και να αναπτυχθούν σε επικλινή σημεία, προστατεύοντας παράλληλα και το χώμα από τη διάβρωση που μπορεί να προκαλέσει το νερό και ο αέρας. Επίσης δεν εμποδίζουν τη θέα και μειώνουν τα αγριόχορτα που θα φύτρωναν εύκολα στο ακάλυπτο έδαφος.

3.4 Άρδευση χλοοτάπητα και φυτών εδαφοκάλυψης

Η διαδικασία παροχής του αναγκαίου νερού για την επιβίωση και ανάπτυξη του χλοοτάπητα.

3.5 Άρδευση με κατάκλυση

Η τεχνική άρδευσης με την οποία το νερό παρέχεται στα φυτά με ελεύθερη ροή, συνήθως εντός σχηματισμένων λεκανών ή αυλακιών.

3.6 Άρδευση με παροχές

Η τεχνική άρδευσης με σύνδεση σωλήνων άρδευσης σε υφιστάμενες υδροληψίες, με χρήση ή μη ειδικών τεμαχίων ή εξαρτημάτων (π.χ. κινητοί κρουστικοί εκτοξευτήρες).

3.7 Άρδευση με βυτίο

Η τεχνική άρδευσης με νερό προερχόμενο από βυτιοφόρο, με χρήση πλαστικού σωλήνα (λάστιχο) που τον χειρίζεται ο εργάτης άρδευσης.

3.8 Άρδευση με σταγόνες (στάγδην άρδευση)

Η άρδευση γίνεται μέσω τροφοδοτικού δικτύου νερού από το οποίο διακλαδίζονται σταλακτηφόροι σωλήνες ισοκατανεμημένοι σε όλη την επιφάνεια του χλοοτάπητα ή των φυτών εδαφοκάλυψης. Οι σταλακτηφόροι μπορεί να είναι επιφανειακοί ή υπόγειοι.

3.9 Άρδευση με εκτοξευτήρες

Η άρδευση γίνεται μέσω τροφοδοτικού δικτύου νερού στο οποίο συνδέονται εκτοξευτήρες. Οι υπόγεια τοποθετούμενοι εκτοξευτήρες ανασηκώνονται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, μόνο κατά τη διάρκεια του ποτίσματος, υπό την επενέργεια της πίεσης του νερού άρδευσης.

Στις περιπτώσεις άρδευσης φυτών εδαφοκάλυψης, μπορεί να τοποθετηθούν και επιφανειακά ή/και σε ορθοστάτη.

Οι στατικοί εκτοξευτήρες εκτοξεύουν το νερό υπό μορφή νέφους (spray) και οι περιστροφικοί (μπορεί να είναι και κρουστικού τύπου) υπό μορφή περιστρεφόμενης δέσμης. Οι περισσότεροι εκτοξευτήρες ρυθμίζονται και μπορούν να ποτίζουν επιφάνειες διαφόρων σχημάτων.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η άρδευση των χλοοταπήτων και των φυτών εδαφοκάλυψης εντάσσεται στο Πρόγραμμα Εργασιών Συντήρησης Πρασίνου, το οποίο εγκρίνεται από την Αρμόδια Αρχή.

Στις σχετικές με την άρδευση υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Επιθεώρηση του εγκατεστημένου αρδευτικού δικτύου και επισκευή ή αντικατάσταση φθαρμένων εξαρτημάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής

- Έλεγχος της καλής λειτουργίας του αρδευτικού δικτύου κατά τη διάρκεια των ποτισμάτων, ώστε το δίκτυο να είναι πάντα σε καλή κατάσταση
- Τήρηση του εγκεκριμένου προγράμματος αρδεύσεων
- Σε περίπτωση αυτοματοποιημένου συστήματος, ο έλεγχος της καλής λειτουργίας και ο προγραμματισμός του προγραμματιστή άρδευσης

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος φέρει την πλήρη ευθύνη για τυχόν ζημιές σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις, τους χλοοτάπητες και τα φυτά εδαφοκάλυψης κατά τη διάρκεια των ποτισμάτων, που οφείλονται σε υπαιτιότητα των συνεργείων του.

4.2 Απαιτήσεις για το νερό άρδευσης

Η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση πρέπει να ελέγχεται με αναλύσεις σε ειδικά εργαστήρια με μέριμνα της Αρμόδιας Αρχής. Συνιστάται να ελέγχονται τουλάχιστον τα ακόλουθα:

Πίνακας 1 – Έλεγχος ποιότητας νερού άρδευσης

Γενική αξιολόγηση
pH
Ηλεκτρική αγωγιμότητα
Χλωριόντα
Θειικά
Βαθμός αλκαλίωσης
Σχέση προσροφημένου νατρίου (Na)
Υπολειπόμενο νάτριο (Na)
Μαγνήσιο (Mg)
Ασβέστιο (Ca)
Ανθρακικά (CO_3-)
Όξινα ανθρακικά
Αξιολόγηση νερών άρδευσης που προέρχονται από βιολογικό καθαρισμό
Διαλυμένο Οξυγόνο
Βιολογικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD_5)
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD)

Η αξιολόγηση του αρδευτικού νερού και η ποιοτική του κατάταξη συνιστάται να γίνεται με μία από τις παρακάτω μεθόδους:

- Μέθοδος του εργαστηρίου Αλατότητας των ΗΠΑ (1954).
- Μέθοδος Chrisansen – Olsen (1977).
- Κατά Awers (1977).

Απαιτείται επίσης εργαστηριακός έλεγχος για τις αιωρούμενες ουσίες, άλγη, άμμο κ.λπ., που ενδεχομένως μπορούν να προκαλέσουν αποφράξεις στους σταλάκτες.

4.3 Απαιτήσεις για το αρδευτικό δίκτυο

Το αρδευτικό δίκτυο (το τριτεύον όταν πρόκειται για εκτενείς χώρους φυτοκάλυψης), πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00.

Επισημαίνεται ακόμη η απαίτηση κάλυψης των απαιτήσεων που καθορίζονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9261 και ISO 8779.

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, η κατασκευή και αποδοχή των υποδομών άρδευσης θεωρείται ότι έχουν συντελεστεί σε προηγούμενες φάσεις του παρόντος ή άλλου Έργου.

Στο στάδιο αυτό γίνεται μόνον η επιθεώρηση της καλής λειτουργίας και η χρήση των υποδομών αυτών.

5 Μεθοδολογία αρδεύσεων

5.1 Καιρικές συνθήκες

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να ελέγχονται οι καιρικές συνθήκες.

- Πρέπει να διακόπτεται η άρδευση σε περίπτωση που επικρατούν βροχοπτώσεις, οι οποίες καλύπτουν τις απαιτήσεις του χλοοτάπητα ή των φυτών εδαφοκάλυψης σε νερό και για όσο χρονικό διάστημα ικανοποιούνται οι απαιτήσεις αυτές από την εναπομείνασα υγρασία στο έδαφος μετά το τέλος των βροχοπτώσεων

- Οι ισχυροί άνεμοι δεν επηρεάζουν τη στάγδην άρδευση

- Σε συνθήκες καύσωνα είναι απαραίτητη η άρδευση αλλά πρέπει να διενεργείται τις νυχτερινές ώρες.

5.2 Χρονική περίοδος

Συνήθως, με βάση τις επικρατούσες στον Ελλαδικό χώρο κλιματολογικές συνθήκες, το πότισμα ξεκινάει τον Απρίλιο και τελειώνει τέλος Οκτωβρίου. Δεν αποκλείεται όμως, σε περίπτωση ξερικού χειμώνα, να απαιτηθούν λίγες αρδεύσεις και κατά τη διάρκειά του.

5.3 Διάρκεια και συχνότητα άρδευσης

Η διάρκεια και η συχνότητα άρδευσης του χλοοτάπητα εξαρτάται κυρίως:

- Από το είδος του χλοοτάπητα.

- Από τη σύσταση του εδάφους (άργιλος, άμμος, πηλός).

- Από την εποχή (το χειμώνα απαιτούνται λιγότερες ποσότητες νερού από ότι το καλοκαίρι).

- Από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία, άνεμος, ηλιοφάνεια κ.λπ.).

Οι συνήθεις ανάγκες άρδευσης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες κυμαίνονται στα 5-6 m^3 νερό ανά στρέμμα και ημέρα, για μέσης σύστασης εδάφη. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι με τη χρήση εκτοξευτήρων παροχής 500 lt/h που καλύπτουν επιφάνεια 100 m^2, η διάρκεια ποτίσματος πρέπει να είναι μία ώρα και η άρδευση πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε ημέρα.

5.4 Άρδευση με κατάκλυση

Η άρδευση με κατάκλυση απαιτεί μεγάλες ποσότητες νερού και δεν εφαρμόζεται πλέον στους χλοοτάπητες, παρά μόνον και κατ' εξαίρεση στα φυτά εδαφοκάλυψης. Για την άρδευση των χλοοταπήτων πρανών εφαρμόζονται κατά κύριο λόγο οι τεχνικές άρδευσης με παροχές και βυτίο.

5.5 Άρδευση με παροχές

Για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής είναι απαραίτητο να υπάρχουν παροχές κάθε 100 m με σφαιρικούς διακόπτες. Το λάστιχο άρδευσης, συνήθως μήκους μέχρι 50 m, πρέπει να έχει διατομή ανάλογη της παροχής. Στο άκρο του σωλήνα συνδέεται ο κινητός κρουστικός εκτοξευτήρας. Όταν ποτιστεί η περιοχή, ο σωλήνας μαζί με τον εκτοξευτή μετακινούνται στην επόμενη παροχή και επαναλαμβάνεται η διαδικασία.

Σε περίπτωση κινητού κρουστικού εκτοξευτήρα, μπορεί να απαιτείται η μετακίνηση του και εντός της ίδιας παροχής (υδροληψίας).

Η τεχνική αυτή είναι συνήθως υψηλού κόστους.

5.6 Άρδευση με βυτίο

Το κόστος αυτής της τεχνικής αυτής είναι υψηλό και εφαρμόζεται μόνο όταν έχει υποστεί ζημιές το δίκτυο ή όταν υπάρχει παροδική έλλειψη νερού στην αρδευόμενη περιοχή.

Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί ακόμα, όταν δεν υπάρχει καθόλου πρωτεύον δίκτυο άρδευσης ή όταν το διαθέσιμο νερό κρίνεται προσωρινά ή μόνιμα ακατάλληλο για άρδευση.

Για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής το ένα άκρο του σωλήνα ποτίσματος συνδέεται στην παροχή νερού του βυτίου και στο άλλο άκρο του προσαρμόζεται ακροφύσιο. Η εκροή του νερού γίνεται δια βαρύτητος ή με επιβοήθηση αντλίας, ανάλογα με τη θέση του προς άρδευση χώρου ως προς το βυτιοφόρο. Ο υπεύθυνος άρδευσης κρατώντας το σωλήνα με το ακροφύσιο με τα δύο χέρια και κουνώντας το δεξιά και αριστερά, επιδιώκει να ποτίσει όλη την επιφάνεια του χλοοτάπητα με την ίδια ποσότητα νερού. Το βυτίο μετακινείται ακολουθώντας τα νεύματα του υπεύθυνου άρδευσης.

Υπάρχουν και περιπτώσεις που το βυτίο συνδέεται με το προεγκατεστημένο τριτεύον δίκτυο άρδευσης.

5.7 Άρδευση με σταγόνες

Οι σταλάκτες, ενσωματωμένοι ή καρφωτοί, σταθερής ή ρυθμιζόμενης παροχής αποδίδουν την προβλεπόμενη ποσότητα νερού μόλις το αρδευτικό δίκτυο τεθεί υπό πίεση.

- Όταν το δίκτυο λειτουργεί με αυτόματο άνοιγμα των βαλβίδων (χρήση προγραμματιστή άρδευσης), τότε ο υπεύθυνος της άρδευσης πρέπει κατά τακτά διαστήματα να επιθεωρεί τους χώρους όπου είναι ανοικτές οι βαλβίδες και να ελέγχει τους εκτοξευτήρες, τα φίλτρα και τους σωλήνες και εάν γίνεται κανονικά το πότισμα. Η συχνότητα των επιθεωρήσεων αυτών καθορίζεται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την κανονική και σύμφωνα με τις προβλέψεις της Φυτοτεχνικής Μελέτης άρδευση του πρασίνου.

  Στην αρμοδιότητα του υπεύθυνου άρδευσης είναι η επί τόπου αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων, όπως καθάρισμα φίλτρων, αποκατάσταση συνδέσεων με το τριτεύον δίκτυο, συμπλήρωση κλάδων σταλακτηφόρων, κλπ. Επίσης, σημειώνει τυχόν μεγαλύτερες βλάβες, που για την επισκευή τους απαιτείται διακοπή της παροχής (π.χ. βλάβη σε αγωγό μεταφοράς, βαλβίδα, διαρροές κλπ).

  Οι επισκευές αυτές πρέπει να γίνονται όταν το δίκτυο δεν έχει νερό.

- Όταν η λειτουργία του δικτύου δεν είναι αυτοματοποιημένη ο υπεύθυνος άρδευσης πρέπει να ανοίγει ο ίδιος τις βαλβίδες που απαιτούνται, σύμφωνα με το πρόγραμμα άρδευσης. Οι υπόλοιπες υποχρεώσεις του είναι όπως και στα αυτοματοποιημένα συστήματα.

- Όταν η άρδευση γίνεται στάγδην μέσω βυτίου, ο υπεύθυνος της άρδευσης εκτός από τα προαναφερθέντα πρέπει να καθοδηγεί και τον οδηγό του βυτιοφόρου.

- Όταν η άρδευση γίνεται στάγδην μέσω δεξαμενής, τότε ο υπεύθυνος της άρδευσης εκτός από τα προαναφερθέντα πρέπει να μεριμνά για το γέμισμα των δεξαμενών.

5.8 Άρδευση με εκτοξευτήρες

Είναι η οικονομικότερη τεχνική ποτίσματος των χλοοταπήτων. Το πότισμα γίνεται μέσω υπόγειων εκτοξευτήρων διασπαρμένων σε όλη την επιφάνεια του χλοοτάπητα. Οι αποστάσεις μεταξύ τους εξαρτώνται από τον τύπο τους και κυμαίνονται από 2 έως 45 m. Οι εκτοξευτήρες συνδέονται με το τριτεύον αρδευτικό δίκτυο μέσω βαλβίδων (υδραυλικών, ηλεκτρικών ή χειροκίνητων).

- Όταν το δίκτυο λειτουργεί με αυτόματο άνοιγμα των βαλβίδων (χρήση προγραμματιστή άρδευσης), τότε ο υπεύθυνος της άρδευσης πρέπει κατά τακτά διαστήματα να επιθεωρεί τους χώρους όπου είναι ανοικτές οι βαλβίδες και να ελέγχει τους εκτοξευτήρες, τα φίλτρα και τους σωλήνες και εάν γίνεται κανονικά το πότισμα. Η συχνότητα των επιθεωρήσεων αυτών καθορίζεται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την κανονική και σύμφωνα με τις προβλέψεις της Φυτοτεχνικής Μελέτης άρδευση του πρασίνου.

Στην αρμοδιότητα του υπεύθυνου άρδευσης είναι η επί τόπου αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων, όπως ρύθμιση εκτοξευτήρων, καθάρισμα φίλτρων, αποκατάσταση συνδέσεων με το τριτεύον δικτύου, , κλπ. Επίσης, σημειώνει τυχόν μεγαλύτερες βλάβες, που για την επισκευή τους απαιτείται διακοπή της παροχής (π.χ. βλάβη σε αγωγό μεταφοράς, βαλβίδα, διαρροές κλπ).

Οι επισκευές αυτές πρέπει να γίνονται όταν το δίκτυο δεν έχει νερό.

- Όταν η λειτουργία του δικτύου δεν είναι αυτοματοποιημένη ο υπεύθυνος άρδευσης πρέπει να ανοίγει ο ίδιος τις βαλβίδες που απαιτούνται σύμφωνα με το πρόγραμμα άρδευσης. Οι υπόλοιπες υποχρεώσεις του είναι όπως και στα αυτοματοποιημένα συστήματα.

- Όταν η άρδευση γίνεται με χρήση βυτίου, ο υπεύθυνος της άρδευσης εκτός από τα προαναφερθέντα πρέπει να καθοδηγεί και τον οδηγό του βυτιοφόρου.

- Όταν η άρδευση γίνεται μέσω δεξαμενής, τότε ο υπεύθυνος της άρδευσης εκτός από τα προαναφερθέντα πρέπει να μεριμνά για το γέμισμα των δεξαμενών.

Οι απώλειες νερού λόγω εξάτμισης κατά την εκτόξευση είναι μεγάλες και υπό ορισμένες συνθήκες μπορεί να υπερβούν και το 30%, με αποτέλεσμα την μείωση της απόδοσης και την αύξηση της περιεκτικότητας σε άλατα του νερού που καταλήγει στα φυτά.

Γι’ αυτό όταν επιλέγεται, η μέθοδος αυτή συνιστάται να εφαρμόζεται σε περίπτωση καύσωνα και γενικά υψηλών θερμοκρασιών τις νυχτερινές ώρες και με ανέμους μικρότερους από 5 Beaufort.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Η άρδευση χαρακτηρίζεται ως επαρκής, ικανοποιητική και ότι πληροί τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, όταν ο χλοοτάπητας και τα φυτά εδαφοκάλυψης παραμένουν εύρωστα και σε καλή κατάσταση, πράγμα που, εκτός των άλλων, προϋποθέτει τη σωστή άρδευση.

Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις:

- βλάβης στο πρωτεύον δίκτυο άρδευσης ή στους αυτοματισμούς (γεώτρηση – αντλία),
- βανδαλισμών ή ζημιών από αυτοκίνητα, ζώα κλπ και γενικά βλαβών από εξωγενείς παράγοντες στο τριτεύον δίκτυο άρδευσης, και ποιος είναι υπεύθυνος για την αποκατάσταση των ζημιών αυτών,
- όταν η άρδευση κρίνεται ανεπαρκής, αλλά δεν ευθύνεται ο Ανάδοχος,

έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρόγραμμα Εργασιών Συντήρησης Πρασίνου, το οποίο εγκρίνεται από την Αρμόδια Αρχή ή και οι σχετικές προβλέψεις των συμβατικών όρων του Έργου

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι αρδεύσεις των φυτεμένων επιφανειών επιμετρώνται σε στρέμματα ανά επανάληψη και διακρίνονται ως προς την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία και το είδος της φύτευσης, ως εξής:

Πίνακας 2 – Διάκριση αρδεύσεων σύμφωνα με τα ΝΕΤ ΠΡΣ

Άρθρο ΝΕΤ ΠΡΣ	***Μέθοδος άρδευσης***
ΣΤ2.2	***Άρδευση χλοοτάπητα***
ΣΤ 2.2.1	Άρδευση χλοοτάπητα με βυτίο
ΣΤ 2.2.2	Άρδευση χλοοτάπητα από παροχές
ΣΤ 2.2.3	Άρδευση χλοοτάπητα με επίγειο ή υπόγειο σύστημα άρδευσης με σταλλάκτες, αυτοματοποιημένο
ΣΤ 2.2.4	Άρδευση χλοοτάπητα με επίγειο ή υπόγειο σύστημα άρδευσης με σταλλάκτες, μη αυτοματοποιημένο
ΣΤ 2.2.5	Άρδευση χλοοτάπητα με εκτοξευτήρες (αυτοματοποιημένο σύστημα)
ΣΤ 2.2.6	Άρδευση χλοοταπητα με εκτοξευτήρες (μη αυτοματοποιημένο σύστημα)
ΣΤ2.3	***Άρδευση φυτών εδαφοκάλυψης - μεσημβιανθέμου***
ΣΤ 2.3.1	Άρδευση φυτών εδαφοκάλυψης - μεσημβριανθέμου με βυτίο
ΣΤ 2.3.2	Άρδευση φυτών εδαφοκάλυψης - μεσημβριανθέμου με παροχές
ΣΤ 2.3.3	Άρδευση φυτών εδαφοκάλυψης - μεσημβριανθέμου με επίγειο σύστημα άρδευσης, αυτοματοποιημένο
ΣΤ 2.3.4	Άρδευση φυτών εδαφοκάλυψης - μεσημβριανθέμου με επίγειο σύστημα άρδευσης, μη αυτοματοποιημένο
ΣΤ 2.3.5	Άρδευση φυτών εδαφοκάλυψης - μεσημβριανθέμου με εκτοξευτήρες (αυτοματοποιημένο σύστημα)
ΣΤ 2.3.6	Άρδευση φυτών εδαφοκάλυψης - μεσημβριανθέμου με εκτοξευτήρες (μη αυτοματοποιημένο σύστημα)
ΣΤ2.4	***Άρδευση χλοοτάπητα πρανών***
ΣΤ 2.4.1	Άρδευση χλοοτάπητα πρανών με βυτίο
ΣΤ2.4.2	Άρδευση χλοοτάπητα πρανών με παροχές

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η απασχόληση βυτιοφόρου οχήματος, όταν απαιτείται, και η πλήρωσή του με νερό
- Στην περίπτωση αυτοματοποιημένου συστήματος άρδευσης, η επιθεώρηση της αρδευόμενης έκτασης για τη διαπίστωση της ομαλής λειτουργίας του συστήματος

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Όταν οι εργασίες εκτελούνται υπό κυκλοφορία, απαιτείται εφαρμογή προσωρινών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων, με διάταξη μέσων προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ.), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Οδηγίες - Προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ, καθώς και στις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Ενδυμασία υψηλής διακριτότητας- Μέθοδοι δοκιμής και απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20471

Βιβλιογραφία

[1] *ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (έκδοση 2010) - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[2] *Κ.Ο.Κ - Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Νόμος Ν.2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57α και αναπροσαρμογή Νόμων Ν.3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α' & Ν.4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α'*

[3] *ΠΔ 396/94 - Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[4] *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[5] *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

2021-05-21 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Εφαρμογή λιπάνσεων φυτών

Application of fertilizers

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις για τα λιπάσματα

4.2 Αποτίμηση της γονιμότητας του εδάφους - Σκοπιμότητα εφαρμογής λίπανσης

4.3 Απαιτήσεις για τα ανόργανα ή χημικά λιπάσματα

4.4 Απαιτήσεις για τα οργανικά λιπάσματα

4.5 Απαιτήσεις για τον μηχανικό εξοπλισμό

4.6 Απαιτήσεις για το πρόγραμμα λίπανσης

4.7 Δόση, συχνότητα και τρόπος εφαρμογής λίπανσης

5 Μεθοδολογία εφαρμογής λιπάνσεων

5.1 Γενικά

5.2 Επιφανειακή λίπανση

5.3 Εφαρμογή υγρού λιπάσματος

5.4 Υδρολίπανση

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Εφαρμογή λιπάνσεων φυτών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εφαρμογή λιπάνσεων και βελτιωτικών εδάφους για την ανάπτυξη των πάσης φύσεως φυτών.

Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στις λιπάνσεις σε ήδη εγκατεστημένο φυτικό υλικό (λιπάνσεις συντήρησης - ανάπτυξης) ενώ οι οδηγίες για τις αρχικές λιπάνσεις πριν ή κατά την εγκατάσταση (βασικές λιπάνσεις) περιλαμβάνονται στις οικείες ΕΛΟΤ ΤΠ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00	*Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων – θάμνων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01	*Lawn turf sowing -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02	*Laying ready made lawn turf -- Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτά*πητα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00	*Planting of bulbs, annual and perennial plants -- Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00	*Plant protection -- Φυτοπροστασία*
ΕΛΟΤ EN 12944-1	*Fertilizers and liming materials and soil improvers - Vocabulary - Part 1: General terms -- Λιπάσματα και ασβεστούχα ή/και μαγνησιούχα βελτιωτικά εδάφους - Λεξιλόγιο - Μέρος 1: Γενικοί όροι*
ΕΛΟΤ EN 12944-2	*Fertilizers and liming materials and soil improvers - Vocabulary - Part 2: Terms relating to fertilizers -- Λιπάσματα και ασβεστούχα ή/και μαγνησιούχα βελτιωτικά εδάφους - Λεξιλόγιο - Μέρος 2: Όροι σχετικοί με λιπάσματα.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Γονιμότητα εδάφους

Ορίζεται ως η ικανότητα του εδάφους να παρέχει στα φυτά τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά και το νερό.

Οι σχέσεις μεταξύ φυτού και θρεπτικών στοιχείων δεν βασίζονται μόνο στην ποσότητα, αλλά μπορεί να είναι και ποιοτικές, δηλ. να εξαρτώνται από τη μορφή και τον τρόπο, με τον οποίο τα στοιχεία γίνονται διαθέσιμα στο φυτό.

Το έδαφος σε σχέση με τα φυτά, λειτουργεί ως δεξαμενή θρεπτικών στοιχείων, νερού και οξυγόνου και η γονιμότητά του εξαρτάται και επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως:

- Την υφή,
- Τη δομή,
- Τη μηχανική, χημική και ορυκτολογική σύσταση,
- Τις χημικές ιδιότητες,
- Τα κολλοειδή,
- Την υδατοαπορροφητικότητα,
- Την υδατοπερατότητα,
- Την αποστράγγιση,
- Το πορώδες,
- Τον αερισμό,
- Το ειδικό βάρος του εδάφους,
- Τη χημική αντίδραση (pH και Ι.Α.Κ: ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων),
- Την περιεκτικότητα σε οργανική ουσία (χούμο) κλπ,
- Τη βιολογική δραστηριότητα των μικροοργανισμών, σκουληκιών, μυκόριζων κλπ, τα οποία με την αλληλεξάρτηση και αλληλοεπίδραση μεταξύ τους κάνουν το έδαφος ένα πολυσύνθετο και πολύπλοκο δυναμικό σύστημα.

3.2 Βελτίωση της γονιμότητας

Βελτίωση της γονιμότητας είναι η αύξηση της ικανότητας του εδάφους να παρέχει στα φυτά τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά.

Τα εδάφη στα οποία γίνονται φυτεύσεις είναι σε πολλές περιπτώσεις διαταραγμένα ή αποτελούνται από φερτά υλικά, με πτωχές φυσικές και χημικές ιδιότητες για την ανάπτυξη των φυτών. Η βελτίωση του εδάφους σε συνδυασμό με την κατάλληλη βασική λίπανση μπορεί να βελτιώσει τη γονιμότητά του. Όταν τα φυτά, δείχνουν πτωχή ανάπτυξη και συμπτώματα κακής θρέψης, η κατάλληλη λίπανση ενδέχεται να διορθώσει το πρόβλημα.

3.3 Λίπανση

Νοείται η προσθήκη κατάλληλων ανόργανων ή οργανικών λιπασμάτων, φυτικής κομπόστας, κοπριάς, κλπ. περιλαμβανόμενων και ρυθμιστικών ουσιών του pH (π.χ. θειάφι, θειικός σίδηρος, γύψος, δολομίτης, κλπ.) με στόχο τον εμπλουτισμό του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία, ώστε να επιτυγχάνονται:

- η καλή ανάπτυξη των φυτών, η αύξηση της βλαστικής και της ριζικής ανάπτυξης, η αύξηση της άνθησης
- η εγκατάσταση νεοφυτεμένων δέντρων και θάμνων
- η βελτίωση του χρωματισμού του φυλλώματος και της όλης εμφάνισης των διακοσμητικών φυτών
- η διόρθωση ή η πρόληψη τροφοπενιών
- η διατήρηση της εδαφικής γονιμότητας.

3.4 Λίπασμα

Ως λίπασμα ορίζεται κάθε ουσία, μίγμα, μικροοργανισμός ή οποιοδήποτε άλλο υλικά που χορηγείται ή προορίζεται να χορηγηθεί σε φυτά ή στη ριζόσφαιρά τους, είτε σε καθαρή μορφή είτε αναμεμιγμένο με άλλο υλικό, με σκοπό να παράσχει θρεπτικά στοιχεία στα φυτά και να βελτιώσει την αποδοτικότητα της θρέψης τους.

Πίνακας 1 - Θρεπτικά στοιχεία κατά φθίνουσα σειρά αναγκαίας ποσότητας

Μακροστοιχεία		
Πηγή	Θρεπτικά στοιχεία	
Αέρας και νερό		Άνθρακας (C)
		Υδρογόνο (H)
		Οξυγόνο (O)
Έδαφος	Κύρια	Άζωτο (N)
		Φωσφόρος (P)
		Κάλιο (K)
	Δευτερεύοντα	Ασβέστιο (Ca)
		Μαγνήσιο (Mg)
		Θείο (S)
Ιχνοστοιχεία		
Έδαφος		Σίδηρος (Fe)
		Μαγγάνιο (Mn)
		Χαλκός (Cu)
		Ψευδάργυρος (Zn)
		Βόριο (B)
		Μολυβδαίνιο (Mo)
		Χλώριο (Cl)

Και τα παραπάνω δεκαέξι (16) στοιχεία θεωρούνται σημαντικά για τους εξής λόγους:

- Το κάθε στοιχείο καλύπτει εξειδικευμένη ανάγκη και δεν μπορεί να αντικατασταθεί από κάποιο άλλο.
- Η ανάπτυξη ενός φυτού ρυθμίζεται από το στοιχείο εκείνο που ελλείπει ή βρίσκεται στη μικρότερη σχετικά ποσότητα (νόμος του ελαχίστου του Liebig).

3.5 Βελτίωση του εδάφους - βελτιωτικά (μεταπλάστες)

Ορίζεται ως η ενσωμάτωση βελτιωτικών (μεταπλαστών) στο έδαφος όπως άμμος, άργιλος, περλίτης, οργανική ουσία, τύρφη, φυτικές κομπόστες, κοπριά, θειάφι, θειικός σίδηρος, γύψος, δολομίτης, κλπ. με σκοπό τη βελτίωση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του.

Οι παραπάνω όροι είναι κυρίως πρακτικής σημασίας, καθώς πολλοί μεταπλάστες πχ. κοπριά, φυτικές κομπόστες, θειάφι παρέχουν αφενός θρεπτικά στοιχεία και αφετέρου θεωρούνται λιπάσματα. Τα λιπάσματα επιδρούν στις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους όπως το pH, η αλατότητα, η δομή κλπ. Πολλά από αυτά (ειδικότερα αυτά που εφαρμόζονται κυρίως για τη διόρθωση του pH) θεωρούνται και ως μεταπλάστες.

3.6 Μακροστοιχεία - ιχνοστοιχεία

Μακροστοιχεία ονομάζονται τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται από τα φυτά σε μεγάλες ποσότητες, ενώ ιχνοστοιχεία αυτά που χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρές ποσότητες (ίχνη- μονάδες ppm).

3.7 Ανόργανο ή χημικό λίπασμα

Ανόργανο ή χημικό είναι το λίπασμα, του οποίου τα δηλούμενα θρεπτικά συστατικά περιέχονται υπό ανόργανη μορφή και έχουν προκύψει από χημική κατεργασία ώστε να είναι αφομοιώσιμα από τα φυτά. . Ως ανόργανα λιπάσματα μπορούν -κατά συνθήκη- να θεωρηθούν και το ασβεστοκυαναμίδιο, η ουρία και τα προϊόντα συμπύκνωσης και συνδυασμού αυτής, καθώς και τα λιπάσματα που περιέχουν θρεπτικά ιχνοστοιχεία υπό μορφή χηλικού ή άλλου συμπλόκου.

3.8 Κατάταξη και ονοματολογία χημικών λιπασμάτων

Γενικώς τα χημικά λιπάσματα χαρακτηρίζονται με βάση την περιεκτικότητά τους επί τοις εκατό σε άζωτο (N), φωσφόρο (P) και κάλιο (K). Οι περιεκτικότητες αυτές αναγράφονται στη συσκευασία υπό τη μορφή τριών αριθμών χωριζόμενων με παύλες με σειρά αναφοράς N > P > K, χωρίς το σύμβολο του ποσοστού (%), και είναι κατά μάζα.

Για παράδειγμα το λίπασμα νιτρική αμμωνία (NH_4NO_3) αναφέρεται ως (33-0-0) και περιέχει μόνον άζωτο.

Τα λιπάσματα διακρίνονται γενικά ως εξής:

α) Με κριτήριο την περιεκτικότητα ενός ή περισσότερων θρεπτικών στοιχείων διακρίνονται σε **απλά**, **σύνθετα** ή **μικτά**. Η διαφορά μεταξύ σύνθετων και μικτών λιπασμάτων έγκειται στον τρόπο που συνδέονται μεταξύ τους τα θρεπτικά στοιχεία.

β) Με κριτήριο τη φυσική τους κατάσταση, διακρίνονται σε **στερεά**, **υγρά** και **αέρια**.

- Δυσδιάλυτα: Διαλυτότητα κάτω από 50 % K, P.
- Ευδιάλυτα: Διαλυτότητα πάνω από 50 % N, K, P, Mg.

γ) Ειδική κατηγορία των στερεών λιπασμάτων αποτελούν τα πλήρως **υδατοδιαλυτά**. τα οποία διοχετεύονται μέσω των συστημάτων άρδευσης. Για τις λιπάνσεις του είδους αυτού έχει επικρατήσει ο όρος **υδρολίπανση**.

- Διαλυτά: Διαλυτότητα 100% N, P, K, Ιχνοστοιχεία απαλλαγμένα από αδιάλυτα ή στέρεα σωματίδια.

δ) Με κριτήριο το χρόνο αποδέσμευσης και απορρόφησης των θρεπτικών στοιχείων από το φυτό τα λιπάσματα διακρίνονται σε **βραδείας** και **βραχείας απελεύθερωσης**. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν λιπάσματα με ειδική επικάλυψη (πολυμερών ουρίας - οργανικών ενώσεων) που περιέχουν τα θρεπτικά στοιχεία σε μορφή που καθυστερεί την απορρόφησή τους από τα φυτά.

Οι ευρύτερα χρησιμοποιούμενοι τύποι χημικών λιπασμάτων είναι οι εξής:

- Αζωτούχα υλικά λίπανσης

  Απλά αζωτούχα λιπάσματα, με εγγυημένη σύνθεση:

  - Νιτρική Αμμωνία NH_4NO_3 (33-0-0)
  - Θειική αμμωνία $(NH_4)_2SO_4$ (21- 0-0)

  Σύνθετα αζωτούχα λιπάσματα:

  - Υπερφωσφορική αμμωνία (11- 8 -0) $NH_4H_2PO_4$

- Υπερφωσφορικά υλικά λίπανσης

Απλά υπερφωσφορικά λιπάσματα, με εγγυημένη σύνθεση, (0-21-0) σε κοκκώδη μορφή.

Τριπλό υπερφωσφορικό $Ca(H_2PO_4)2.H_2O$(0-40-0).

- Καλιούχα υλικά λίπανσης

  Απλά καλιούχα λιπάσματα K_2SO_4, με εγγυημένη σύνθεση (0-0-50)

  Σύνθετα καλιούχα λιπάσματα: KNO_3 σύνθεση (13-0-44)

- Πλήρη λιπάσματα

  Πλήρες λίπασμα (10-10-10 ή 20-20-20) με ιχνοστοιχεία και εγγυημένη σύνθεση.

- Ειδικά λιπάσματα

  Ανόργανα λιπάσματα μικροθρεπτικών στοιχείων, τα οποία περιέχουν σε διάφορες ποσότητες μικροστοιχεία ή μαγνήσιο.

3.9 Οργανικά λιπάσματα

Είναι τα λιπάσματα που περιέχουν άνθρακα και θρεπτικά στοιχεία απόλυτης βιολογικής προέλευσης. Βοηθούν στην ανάπτυξη των φυτών λόγω κυρίως της βελτιωτικής επίδρασης στις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους. Συγκριτικά με τα χημικά λιπάσματα παρέχουν πολύ μικρότερη ποσότητα σε θρεπτικά στοιχεία.

3.10 Ζωική κόπρος

Είναι οργανικό λίπασμα. Προέρχεται από τα περιττώματα, τα ούρα και τα υπολείμματα της κλινοστρωμνής των εκτρεφόμενων ζώων μετά από χουμοποίηση (διαδικασία αποσύνθεσης κάτω από αναερόβιες συνθήκες).

Η διακίνηση της, χύμα ή σε πρόχειρη συσκευασία, δεν είναι εύκολα ελέγξιμη.

Η ποιότητα της ποικίλει σε μεγάλο βαθμό από:

- το είδος των ζώων από τα οποία προέρχεται και τη διατροφή τους
- την παλαιότητά της
- τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής
- το βαθμό χουμοποίησης της.

Τα πλεονεκτήματα της κοπριάς είναι ότι:

– τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει βρίσκονται σε κυρίως αδιάλυτη μορφή

– προσθέτει οργανική ουσία, χούμο και μικροστοιχεία στο έδαφος

– έχει υψηλή Ι.Α.Κ (ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων)

– αυξάνει τη συγκράτηση των θρεπτικών στοιχείων στα μη συνεκτικά εδάφη

Τα μειονεκτήματα της είναι:

– ο κίνδυνος μεταφοράς ασθενειών, εντόμων και ζιζανίων

– ο κίνδυνος ελλιπούς επεξεργασίας της (μη σωστή χουμοποίηση, απολύμανση κλπ)

– η έλλειψη σταθερής σύστασης

- η χαμηλή περιεκτικότητα σε N, K, P
- η δυσάρεστη οσμή της
- η πιθανότητας νοθείας της από φθηνό φυλλόχωμα, πριονίδι κλπ.
- η σχετικά -με τα συμβατικά λιπάσματα- υψηλή τιμή της

Συνήθως η κοπριά που κυκλοφορεί προέρχεται από αιγοπρόβατα και σπανιότερα από βοοειδή και λοιπά μόνοπλα ζώα. Η κοπριά από μικρά ζώα (κοτόπουλα, κουνέλια κλπ) πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε ουρία (χαμηλό λόγο C:N).

3.11 Φυτικές κομπόστες (κοπροχώματα)

Είναι οργανικά λιπάσματα. Η φυτική κομπόστα αποτελείται από 100 % αποσυντεθειμένη οργανική ύλη από νεκρά φύλλα ή άλλα υπολείμματα, που έχουν επιλεχθεί κατά μέγεθος, έχουν κονιορτοποιηθεί, αεριστεί και είναι πλήρως σταθερά και ώριμα.

3.12 Λιπασματοδιανομείς

Παρελκόμενα των ελκυστήρων, που χρησιμοποιούνται για τη διασπορά των κοκκωδών λιπασμάτων. Υπάρχουν και λιπασματοδιανομείς που δεν αποτελούν παρελκόμενα ελκυστήρων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μικρές επιφάνειες χλοοτάπητα.

Διακρίνονται σε δύο τύπους: τον φυγοκεντρικό και τον πνευματικό.

Φυγοκεντρικός λιπασματοδιανομέας

- Το σύστημα διασποράς βασίζεται στη φυγόκεντρο δύναμη. Στο κάτω στόμιο του δοχείου λιπάσματος (που έχει σχήμα ανεστραμμένου κώνου) βρίσκεται ένας δίσκος, ο οποίος περιστρέφεται παίρνοντας κίνηση από το δυναμοδοτικό του ελκυστήρα. Το λίπασμα πέφτει από το χωνί στο δίσκο, ο οποίος με την περιστροφική του κίνηση εκσφενδονίζει τους κόκκους του λιπάσματος κατά τη διεύθυνση της εφαπτομένης του δίσκου, διασκορπίζοντας έτσι το λίπασμα σε ένα ευρύ πλάτος κάθετο προς τον άξονα κίνησης του ελκυστήρα.

- Η ομοιογένεια διασποράς σε ένα φυγοκεντρικό λιπασματοδιανομέα εξαρτάται κυρίως από παράγοντες όπως: η ποιότητά του, το σχήμα και το βάρος των κόκκων, η μορφολογία του εδάφους και οι κλιματικές συνθήκες. Σε κανονικές συνθήκες, δηλ. όταν δεν φυσάει ισχυρός άνεμος, όταν η υγρασία είναι φυσιολογική, το έδαφος επίπεδο και ομαλό και οι κόκκοι του λιπάσματος είναι ομοιόμορφοι, η ομοιογένεια της διασποράς είναι της τάξης του 80 %, ή -όπως συνήθως αναφέρεται- ο συντελεστής ετερογένειας είναι 20 % κατά μέσον όρο.

Πνευματικός λιπασματοδιανομέας

- Το σύστημα διανομής στηρίζεται στη μεταφορά των κόκκων του λιπάσματος από το δοχείο (χωνί), μέσω αέριου ρεύματος που παράγεται από αεροσυμπιεστή, κατά μήκος δύο βραχιόνων εκατέρωθεν του άξονα του ελκυστήρα. Οι βραχίονες φέρουν σε τακτές αποστάσεις αριθμό ακροφυσίων, από τα οποία πέφτει το λίπασμα.

- Η ύπαρξη πολλών σημείων εξόδου του λιπάσματος επιτρέπει την εντοπισμένη λίπανση (κατά γραμμές ή λωρίδες). Η μεταφορά των κόκκων του λιπάσματος με αυτό το είδος λιπασματοδιανομέα μειώνει σημαντικά την επίδραση του ανέμου κατά τη διεξαγωγή εργασιών λίπανσης.

- Με τη χρήση του λιπασματοδιανομέα αυτού, επιτυγχάνεται πολύ καλύτερη διανομή κατά πλάτος σε σχέση με το φυγοκεντρικό , ενώ ο συντελεστής ετερογένειας είναι 10-12 %. Το κόστος αγοράς, συντήρησης κλπ θεωρείται μεγαλύτερο από τον φυγοκεντρικό. Είναι, επίσης, πιο σύνθετος στη λειτουργία και δεν μπορεί να εφαρμόσει λιπάσματα σε μορφή σκόνης ή κρυστάλλων.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις για τα λιπάσματα

Τα προσκομιζόμενα προς χρήση λιπάσματα πρέπει να είναι κοκκώδους μορφής ή υδατοδιαλυτά, με ομοιογενή σύσταση, χωρίς βώλους-συσσωματώματα, χωρίς να έχουν απορροφήσει υγρασία και με αναλλοίωτη την αρχική τους υφή.

Όλα τα υλικά λίπανσης πρέπει να μεταφέρονται στο χώρο του φυτωρίου σε σφραγισμένη (άθικτη), στεγνή και καθαρή συσκευασία. Η συσκευασία θα είναι σύμφωνη με την άδεια εμπορίας του κάθε λιπάσματος, να γράφει στο σάκκο ή σε προσαρτημένη ετικέτα τις αναγνωριστικές ενδείξεις, μεταξύ των οποίων την ένδειξη "ΛΙΠΑΣΜΑ ΕΚ", τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει με το όνομα και το χημικό σύμβολο τους, τύπο υλικού, βάρος και χημική ανάλυση, τυχόν ειδικές οδηγίες χρήσης, την εμπορική ονομασία, την εταιρική επωνυμία και τη διεύθυνση του παρασκευαστή κλπ. Οι παραπάνω ενδείξεις πρέπει να είναι και να παραμένουν ανεξίτηλες και ευανάγνωστες.

Τα υλικά λίπανσης δεν πρέπει να περιέχουν τοξικά συστατικά ή προσμίξεις σε ποσότητες επιζήμιες για τον άνθρωπο, τα φυτά ή τα ζώα.

4.2 Αποτίμηση της γονιμότητας του εδάφους - Σκοπιμότητα εφαρμογής λίπανσης

Για την αποτίμηση της γονιμότητας του εδάφους και της ανάγκης εφαρμογής λίπανσης εφαρμόζονται γενικά οι ακόλουθες μεθοδολογίες

4.2.1 Οπτική (μακροσκοπική) διάγνωση συμπτωμάτων

Έγκειται στη διάγνωση εμφανών συμπτωμάτων και τη σύγκρισή τους με υπάρχουσες λεπτομερείς περιγραφές αυτών. Η διάγνωση πρέπει απαραίτητα να γίνεται μόνο από Γεωπόνο, προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος απόδοσης των συμπτωμάτων αυτών σε λάθος αιτίες. Παρόλο αυτά θεωρείται σχετικά επισφαλής μέθοδος προσδιορισμού των προβλημάτων.

Συμπτώματα που δείχνουν την έλλειψη θρεπτικών στοιχείων στα φυτά (τροφοπενιών) είναι μεταξύ των άλλων :

- μικρότερα φύλλα από το κανονικό,
- αποχρωματισμός ή μεταχρωματισμός των φύλλων ή χλωρωτικά φύλλα, νεκρώσεις του ελάσματος των φύλων και τρυφερών βλαστών,
- σχηματισμός ροδάκων,
- επιβράδυνση της ανάπτυξης
- γενικά απώλεια της ευρωστίας του φυτού.

Τα συμπτώματα αυτά όμως, δεν είναι χαρακτηριστικά μόνο των τροφοπενιών, αλλά συνήθως οφείλονται και σε άλλα αίτια που μπορεί να μειώσουν την απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων, όπως:

- η προσβολή από έντομα,
- η κακή αποστράγγιση,
- η υπο- ή υπερ-άρδευση,
- οι ακραίες τιμές pH,
- οι ασθένειες,
- η μηχανική καταστροφή ριζών,

Στις περιπτώσεις αυτές, η λίπανση όχι μόνο δεν λύνει το πρόβλημα, αλλά μπορεί να το οξύνει ή και να οδηγήσει σε περαιτέρω θέματα.

4.2.2 Χημική ανάλυση του εδάφους

Αποσκοπεί στον προσδιορισμό του συνόλου των θρεπτικών συστατικών που περιέχονται στο έδαφος. Η διαθεσιμότητα ενός θρεπτικού στοιχείου εξαρτάται και διάφορες παραμέτρους, όπως πχ. οι συνθήκες του εδάφους, η εξάπλωση των ριζών κλπ.

Η ανάλυση του εδάφους περιλαμβάνει:

- Προσδιορισμό της περιεκτικότητας του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία (κατ’ ελάχιστον σε μακροστοιχεία και σε ιχνοστοιχεία, εφόσον υπάρχουν τα ανάλογα συμπτώματα) και της συνολικής αλατότητας (αγωγιμότητας). Ο προσδιορισμός της αλατότητας βοηθάει στην αποφυγή τυχόν ζημιών ή αναστολή της ανάπτυξης των φυτών από υπερβολική συγκέντρωση διαλυτών αλάτων στο έδαφος, ή τον κίνδυνο καταστροφής της δομής του εδάφους, λόγω χαμηλής συγκέντρωσης ιόντων (απόπλυσης).

- Προσδιορισμό του pH του εδάφους, από την τιμή του οποίου εξαρτάται αν τα θρεπτικά στοιχεία που υπάρχουν στο έδαφος είναι αφομοιώσιμα ή όχι.

- Μηχανική ανάλυση των ιδιοτήτων του εδάφους.

Η ποιότητα της ανάλυσης του εδάφους εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο διεξήχθη δειγματοληψία:

Για την ανάλυση, τον έλεγχο του pH ή της αλατότητας, πρέπει να λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα από θέσεις φυτών με όψη ανάπτυξης από φτωχή έως και καλή. Τα δείγματα πρέπει να λαμβάνονται από την επιφάνεια του εδάφους έως και 30 cm βάθος προκειμένου για θάμνους και έως 60 cm για δένδρα.

Με τη χρήση σωλήνα δειγματοληψίας, τρυπανιού ή φτυαριού λαμβάνονται μικρές ποσότητες εδάφους γύρω από τα δένδρα ή τους θάμνους και ανακατεύονται για να γίνει ένα σύνθετο ομοιόμορφο δείγμα. Ένα λίτρο εδάφους θεωρείται επαρκές για την ανάλυση.

Η χημική ανάλυση πρέπει να γίνεται σε αδειοδοτημένο εργαστήριο ή Δημόσιο Φορέα και τα αποτελέσματα πρέπει να αξιολογούνται από τον αρμόδιο Γεωπόνο.

4.2.3 Ανάλυση φύλλων (φυλλοδιαγνωστική)

Η μέθοδος αυτή χαρακτηρίζεται ως αξιόπιστη, καθόσον παρέχει ασφαλή συσχέτιση μεταξύ των αποτελεσμάτων της ανάλυσης και της πραγματικής θρεπτικής κατάστασης του φυτού.

4.3 Απαιτήσεις για τα ανόργανα ή χημικά λιπάσματα

Η εφαρμογή χημικών λιπασμάτων προϋποθέτει έλεγχο της αναγκαιότητας αλλά και του είδους της λίπανσης από Γεωπόνο (με ανάλυση εδάφους ή φυλλοδιαγνωστική). Είναι σημαντικό να μη γίνεται υπερβολική, ανεξέλεγκτη και άσκοπη χρήση λιπασμάτων (κυρίως αζωτούχων), διότι συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη μόλυνση του περιβάλλοντος.

4.4 Απαιτήσεις για τα οργανικά λιπάσματα

Η προσθήκη τέτοιων λιπασμάτων ενδείκνυται βοηθητικά, πχ. στην αντιμετώπιση έντονων τροφοπενιών ή άλλων προβλημάτων, δυσκολίες στην εγκατάσταση των φυτών κλπ, μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

4.4.1 Ζωική κόπρος

Η κοπριά , γενικά, πρέπει:

- να είναι καλά χωνεμένη (προχωρημένη ζύμωση)
- να μην περιέχει υπολείμματα στρωμνής ή ζωοτροφών που να μην έχουν αποσυντεθεί πλήρως,

- να μην περιέχει ξένα και χονδροειδή υλικά,
- να μην περιέχει ζιζάνια (και ειδικότερα, πολυετή)
- να μην περιέχει χώμα πάνω από 10 %
- να μην έχει πάνω από 15- 20 % περιεκτικότητα σε υγρασία (να μην λασπώνει)
- να μην έχει έντονη οσμή

Η κοπριά που δεν είναι καλά «χωνεμένη» μπορεί να προκαλέσει τοξικότητα στα φυτά ακριβώς όμοια με τα χημικά λιπάσματα, γιατί περιέχει μεγάλες ποσότητες διαλυτού αζώτου.

4.4.2 Φυτικές κομπόστες (κοπροχώματα)

Οι φυτικές κομπόστες προσθέτουν στο έδαφος οργανική ουσία που βελτιώνει τις φυσικοχημικές ιδιότητες του. Η οργανική ύλη, επίσης, προσφέρει στα φυτά στοιχεία που δρουν ως αυξίνες.

Η φυτική κομπόστα πρέπει να αποτελείται από 100 % αποσυντεθειμένη οργανική ύλη από νεκρά φύλλα ή άλλα υπολείμματα, που έχουν επιλεχθεί κατά μέγεθος, έχουν κονιορτοποιηθεί, αεριστεί και είναι πλήρως σταθερά και ώριμα. Η διαδικασία κομποστοποίησης πρέπει να έχει διαρκέσει τουλάχιστον έξι (6) μήνες και το κοπρόχωμα να έχει ομοιόμορφη, σκουρόχρωμη εμφάνιση και να αποτελείται από 100 % ανακυκλωμένο περιεχόμενο.

Επισημαίνεται ότι, σε περίπτωση μη ολοκλήρωσης της χουμοποίησης, το κοπρόχωμα απορροφά θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος (κυρίως N και S) και ενδέχεται να προκληθεί έλλειψη των στοιχείων αυτών στα φυτά.

Η φυτική κομπόστα, πρέπει να διαθέτει και τα ακόλουθα φυσικά χαρακτηριστικά:

- να έχει φιλτραριστεί μέσα από κόσκινο με διάμετρο οπών $0,65<\delta<1,27$ cm
- να έχει αγωγιμότητα μικρότερη από 4,0 dS m^{-1}
- να έχει ελάχιστο ποσοστό σπόρων ζιζανίων, με βάση τεστ βλαστικότητας αντιπροσωπευτικών δειγμάτων
- να έχει λιγότερους από 100 νηματώδεις ανά 100 cc οργανικής ουσίας
- να είναι σχετικώς ελεύθερο από παθογόνα εδάφους
- να έχει pH μεταξύ 5,5 και 7,5
- να έχει μέγιστο λόγο άνθρακα προς άζωτο (C/N) 40:1
- να έχει ελάχιστες συγκεντρώσεις σε βαρέα μέταλλα.

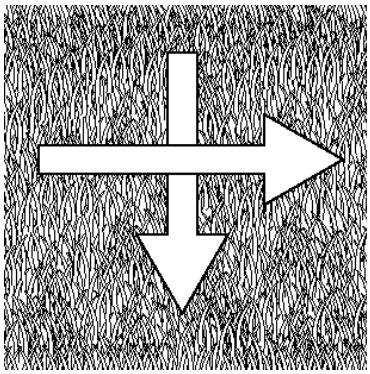
Πριν από την τοποθέτηση του κοπροχώματος, ο Ανάδοχος πρέπει να ενημερώσει την Αρμόδια Αρχή για την πηγή προμήθειάς του και να υποβάλλει δείγμα ποσότητας 1 kg για εξέταση και έγκριση.

4.5 Απαιτήσεις για τον μηχανικό εξοπλισμό

4.5.1 Λιπασματοδιανομείς

Για τη λίπανση χλοοταπήτων μπορούν να χρησιμοποιούνται και φυγοκεντρικοί και πνευματικοί λιπασματοδιανομείς. Και οι δύο τύποι λιπασματοδιανομέων θεωρούνται το ίδιο αποτελεσματικοί.

Η ορθή χρήση του φυγοκεντρικού τύπου μπορεί να απομακρύνει τον κίνδυνο της γραμμικής λίπανσης. Η χρήση του πνευματικού τύπου έχει το πλεονέκτημα ότι περιορίζει την άσκοπη διασκόρπιση του λιπάσματος. Για την πραγματοποίηση της καλύτερης δυνατής ομοιομορφίας στην κατανομή του λιπάσματος, κυρίως με τους πνευματικούς λιπασματοδιανομείς, πρέπει η μισή ποσότητα του λιπάσματος να απλωθεί σε μία κατεύθυνση και η υπόλοιπη σε κατεύθυνση κάθετη προς την αρχική, βλ. Σχήμα1.



Σχήμα 1

Η εφαρμογή του λιπάσματος γίνεται σταυρωτά, χρησιμοποιώντας τη μισή ποσότητα του λιπάσματος ανά κατεύθυνση.

4.5.2 Ψεκαστικά μηχανήματα

Χρησιμοποιούνται στην περίπτωση της διαφυλλικής λίπανσης (λίπανση με ψεκασμό στο φύλλωμα).

Το ψεκαστικό μηχάνημα μπορεί να αποτελεί παρελκόμενο ελκυστήρα, κυρίως για λίπανση σε μεγάλες επιφάνειες, να είναι βενζινοκίνητο τροχοφόρο, να φέρεται από τον τεχνίτη λίπανσης κλπ.

4.5.3 Υδρολιπαντήρες και αντλίες λίπανσης

Χρησιμοποιούνται στην περίπτωση υδρολίπανσης (εφαρμογή λιπασμάτων μέσω του δικτύου άρδευσης). Κατά τη μέθοδο αυτή παρασκευάζεται σε ειδικό δοχείο ένα πυκνό λιπαντικό διάλυμα (μητρικό), το οποίο. διοχετεύεται στον κεντρικό αγωγό του δικτύου άρδευσης, όπου διαμορφώνεται η τελική συγκέντρωση του διαλύματος που καταλήγει στα φυτά.

Η διοχέτευση του διαλύματος μπορεί να γίνει είτε με χρήση υδρολιπαντήρα, είτε με έγχυση στον κεντρικό αγωγό του δικτύου με υδραυλική αντλία λίπανσης (τύπου Venturi, διαφραγματική ή πιστονιού).

Μετά τη λίπανση, η άρδευση συνεχίζεται για περιορισμένο χρόνο προκειμένου να εκπλυθεί το αρδευτικό δίκτυο.

4.6 Απαιτήσεις για το πρόγραμμα λίπανσης

4.6.1 Γενικές απαιτήσεις

Για την κατάρτιση ενός επιτυχημένου προγράμματος λίπανσης απαιτείται η συνεκτίμηση παραγόντων όπως το είδος και την ποσότητα του λιπάσματος, καθώς και τη μέθοδο και το χρόνο εφαρμογής αυτού. Για την εφαρμογή σωστών λιπάνσεων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Η γονιμότητα του εδάφους μπορεί να διατηρηθεί και να βελτιωθεί με άλλες παράλληλες επεμβάσεις ή μέτρα που βελτιώνουν τη δομή του και τη δραστηριότητα των μικροοργανισμών, όπως π.χ. η προσθήκη οργανικής ύλης και χημικών ή μηχανικών μεταπλαστών, η αποστράγγιση, οι κανονικές αρδεύσεις, ο εμβολιασμός του εδάφους με βακτηρίδια ή άλλους οργανισμούς, η προστασία από τη διάβρωση, ο συστηματικός έλεγχος των ζιζανίων, το mulching (δηλ. η κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους με φυτικά υπολείμματα), η επιλογή κατάλληλων φυτών κλπ.

- Οι αρόσεις σε πολύ ξηρό ή υγρό έδαφος, η υπερβολική καλλιέργεια, η συμπίεση, η κακή στράγγιση, η μόλυνση, οι υπερβολικές ή ανεπαρκείς λιπάνσεις και αρδεύσεις, η έκπλυση, η διάβρωση κλπ, έχουν καταστροφική επίδραση στη γονιμότητα.

- Σε κάθε περίπτωση πρέπει να συνεκτιμώνται οι ειδικές απαιτήσεις των διαφόρων φυτικών ειδών σε θρεπτικά συστατικά, με βάση στοιχεία από την διεθνή βιβλιογραφία αλλά και την εμπειρία του αρμόδιου Γεωπόνου που εφαρμόζει τη λίπανση

- Σημαντική για την κανονική θρέψη των φυτών δεν είναι μόνον η συγκέντρωση στο εδαφικό διάλυμα κάθε θρεπτικού στοιχείου, αλλά και η συνολική συγκέντρωση αλάτων καθώς και η αναλογία μεταξύ των συγκεντρώσεων. Υπάρχουν σχέσεις συνεργισμού ή ανταγωνιστικότητας μεταξύ των θρεπτικών στοιχείων ώστε η απορρόφηση ενός στοιχείου να ευνοείται ή να παρεμποδίζεται από την ύπαρξη σε μεγάλη ποσότητα ενός άλλου στοιχείου.

- Το pH έχει άμεση επίδραση στην απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά.

- Υπάρχει ένα ελάχιστο, ένα βέλτιστο και ένα μέγιστο όριο συγκέντρωσης κάθε θρεπτικού στοιχείου, εντός των οποίων αναπτύσσεται σωστά το κάθε φυτό. Όταν η συγκέντρωση βρίσκεται κάτω από το ελάχιστο όριο, εκδηλώνονται τροφοπενίες στα φυτά, ενώ όταν υπερβαίνει το μέγιστο εκδηλώνονται ασθένειες που οφείλονται σε τοξικότητα. Η διαφορά μεταξύ μέγιστης και ελάχιστης συγκέντρωσης είναι πολύ μικρότερη για τα ιχνοστοιχεία από ότι για τα μακροστοιχεία.

- Το επιθυμητό επίπεδο συγκέντρωσης των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος για τα έργα πρασίνου πρέπει να βρίσκεται στον μέσο όρο των παραπάνω αναφερόμενων ορίων, με δεδομένο ότι η υπερβολική ανάπτυξη είναι πολλές φορές ανεπιθύμητη για λόγους καλλιεργητικούς (πχ αύξηση της ευαισθησίας των φυτών, περιορισμός ή αναστολή άνθησης - καρποφορίας), αισθητικούς - δομικούς (πχ. δυσαναλογία διαστάσεων, όγκων), λειτουργικούς (πχ απόκρυψη ορατότητας παρεμπόδιση κυκλοφορίας, διάβασης) κλπ.

- Συνεπώς, πρέπει να προστίθεται η ελάχιστη απαιτούμενη δόση λιπάσματος σύμφωνα με τη Μελέτη ή τις οδηγίες του αρμόδιου Γεωπόνου, ο οποίος πρέπει να καθορίζει επιπρόσθετα τον τρόπο και τον χρόνο εφαρμογής των λιπασμάτων, την εποχή, τη συχνότητα και τη δόση, σε σχέση και με τις ιδιότητες του εδάφους.

- Τονίζεται ότι η άκαιρη, λανθασμένη, ακατάλληλη ή υπερβολική λίπανση, μπορεί να ζημιώσει τα φυτά, να αυξήσει την ευαισθησία τους σε ασθένειες και έντομα και να μολύνει τα υπόγεια νερά.

4.6.2 Εφαρμογή της λίπανσης

Η σκοπιμότητα εφαρμογής λίπανσης πρέπει να εξετάζεται:

- Για όλα τα φυτά εφόσον το έδαφος δεν είναι ικανό να καλύψει τις θρεπτικές τους ανάγκες.

- Κατά τη φύτευση ή σε φυτά που έχουν φυτευθεί πρόσφατα ή έχουν υποστεί σοβαρές ζημιές στις ρίζες τους από άνοιγμα αυλακιάς ή άλλες εκσκαφές.

- Σε φυτά που είναι σε στάδιο άνθησης ή καρποφορίας. Η προσθήκη υπερβολικής ποσότητας λιπάσματος, κυρίως αζωτούχου, σε αυτό το στάδιο ενδεχομένως να καθηλώσει την ανάπτυξη.

- Σε φυτά που έχουν "στριμωγμένη" ριζόσφαιρα λόγω γειτνίασης με τοιχία, δρόμους, πεζοδρόμια και λοιπές κατασκευές. Τα φυτά πρέπει να διατηρούν μια λογική αναλογία μεταξύ της ανάπτυξης των ριζών και της κόμης.

- Σε φυτά που παρουσιάζουν σοβαρές ασθένειες, προσβολές από έντομα ζημιές από ζιζανιοκτόνα ή άλλες αιτίες.

- Σε φυτά που είναι φυτευμένα μέσα ή κοντά σε χλοοτάπητα και λιπαίνονται μέσω του προγράμματος λίπανσης του χλοοτάπητα

Η λίπανση γενικώς απαιτείται:

- Σε νέα φυτά, μέχρι την πλήρη προσαρμογή τους στο περιβάλλον.

- Σε ανεπτυγμένα εγκαταστημένα φυτά, στην περίπτωση που εμφανισθούν συμπτώματα τροφοπενιών.

- Σε φυτά που επιδέχονται κλάδεμα ανανέωσης, πχ τριανταφυλλιές καθ’ όλη τη διάρκεια της ζωής τους.

- Σε φυτά για τα οποία επιδιώκεται γρήγορη αύξηση και βελτιωμένη εμφάνιση
- Σε φυτά που είναι φυτεμένα σε φτωχά και άγονα εδάφη
- Σε φυτά που αναπτύσσονται σε αποπλυμένα εδάφη.

4.7 Δόση, συχνότητα και τρόπος εφαρμογής λίπανσης

4.7.1 Δένδρα - Θάμνοι

Οι λιπάνσεις πρέπει να γίνονται σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα συντήρησης. Επιπλέον λίπανση επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η εφαρμογή των λιπάνσεων, το είδος του λιπάσματος, η δόση, η συχνότητα κλπ πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις αναλύσεις του εδάφους ή του φυλλώματος, λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Πρέπει να εφαρμόζονται λιπάσματα που περιέχουν στην εγγυημένη σύνθεση μόνο τα στοιχεία που χρειάζονται σύμφωνα με την ανάλυση του εδάφους
- Τα θρεπτικά στοιχεία πρέπει να είναι διαθέσιμα στα φυτά σε όλη τη διάρκεια του έτους και ιδιαίτερα κατά την έναρξη της βλαστητικής περιόδου. Προτιμητέο είναι να πραγματοποιούνται συχνές λιπάνσεις με μικρές δόσεις.
- Τα ευδιάλυτα λιπάσματα, κυρίως τα αζωτούχα, πρέπει να εφαρμόζονται επιφανειακά από την έναρξη της βλαστητικής περιόδου ή λίγο νωρίτερα (π.χ. τον Μάρτιο), σε δύο ή περισσότερες δόσεις κλιμακούμενες εντός της βλαστητικής περιόδου. Μετά τη λίπανση πρέπει να ακολουθεί άρδευση. (
- Τα δυσδιάλυτα λιπάσματα (P, K) πρέπει είτε να εφαρμόζονται επιφανειακά περί το τέλος Φθινοπώρου (Νοέμβρη) για να μεταφερθούν στη ριζόσφαιρα των φυτών με τις βροχές του Χειμώνα, είτε να ενσωματώνονται στο έδαφος.
- Γενικά, τα δένδρα και οι θάμνοι δεν πρέπει να λιπαίνονται τέλος καλοκαιριού - αρχές φθινοπώρου γιατί μπορεί να εκπτύξουν νέους βλαστούς, που μπορεί να μην προλάβουν να σκληρύνουν και να καταστραφούν από το κρύο του χειμώνα.
- Όταν χρησιμοποιούνται λιπάσματα για να μειωθεί το pH του εδάφους, η εφαρμογή πρέπει να γίνεται και το Φθινόπωρο και την Άνοιξη. Με τη χρήση των λιπασμάτων αυτών το pH μειώνεται και έτσι επιτρέπεται στα φυτά να απορροφήσουν μικροστοιχεία που υπάρχουν στο έδαφος αλλά δεν είναι αφομοιώσιμα με υψηλές τιμές εδαφικού pH. Η λίπανση αυτή πρέπει εφαρμόζεται κυρίως, όταν τα φυτά εμφανίζουν συμπτώματα μεσονεύριας χλώρωσης (κίτρινο, κιτρινοπράσινο χρώμα μεταξύ των νεύρων του ελάσματος).
- Οι διαφυλλικές λιπάνσεις είναι ανεπαρκείς για τη θρέψη του φυτού και πρέπει να εφαρμόζονται βοηθητικά μόνο, σε περιπτώσεις θεραπείας έντονης τροφοπενίας, και μόνο έπειτα από εργαστηριακή διάγνωση. Για την εφαρμογή διαφυλλικών ψεκασμών ισχύει ό,τι αναφέρθηκε και για τους λοιπούς ψεκασμούς φυτοπροστασίας.
- Όταν χρησιμοποιούνται λιπάσματα σε κρυσταλλική μορφή, η λίπανση πρέπει να γίνεται σε σχετικά ξηρές ημέρες για να αποφευχθεί ο κίνδυνος σχηματισμού συσσωματωμάτων.
- Η εργασία της λίπανσης πρέπει να συνδυάζεται και με άλλες εργασίες συντήρησης, όπως ανακατασκευή λεκανών ή καταστροφή ζιζανίων κλπ.
- Στις λιπάνσεις μέσω αρδευτικών δικτύων πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τελείως διαλυτά λιπάσματα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι φοίνικες έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά σε σχέση με τα περισσότερα άλλα είδη. Συγκεκριμένα εμφανίζουν συχνά τροφοπενίες N, K, Mg και Mn. Συνεπώς, σε τοπία όπου οι φοίνικες αποτελούν ιδιαίτερο στοιχείο, η λίπανση πρέπει να περιλαμβάνει 4-1-6-2 Mg (N-P_2O_5-K_2O-Mg).

Επισημαίνεται ότι περισσότερες πληροφορίες και απαιτήσεις για τα μαγνησιούχα βελτιωτικά εδάφους περιλαμβάνονται στα Πρότυπα:

ΕΛΟΤ ΕΝ 12944-1 Λιπάσματα και ασβεστούχα ή/και μαγνησιούχα βελτιωτικά εδάφους - Λεξιλόγιο - Μέρος 1: Γενικοί όροι

ΕΛΟΤ ΕΝ 12944-2 Λιπάσματα και ασβεστούχα ή/και μαγνησιούχα βελτιωτικά εδάφους - Λεξιλόγιο - Μέρος 2: Όροι σχετικοί με λιπάσματα.

4.7.2 Ποώδη φυτά

Τα ποώδη φυτά, λόγω του ότι αναπτύσσονται και ανθίζουν μέσα σε σχετικά περιορισμένο χρονικό διάστημα, φυτεύονται σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους και το ριζικό τους σύστημα είναι σχετικά περιορισμένο, έχουν μεγαλύτερες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία, σε σχέση με τα ξυλώδη φυτά.

Ως εκ τούτου στο πρόγραμμα λίπανσης που συντάσσεται, πρέπει να περιλαμβάνεται η βασική λίπανση κατά την προετοιμασία για τη φύτευση με κυρίως φωσφορικά και καλιούχα λιπάσματα, καθώς και δύο τουλάχιστον περιοδικές λιπάνσεις στη βλαστητική περίοδο με αζωτούχα λιπάσματα.

Στη βασική λίπανση μπορεί να χρησιμοποιούνται πλήρη λιπάσματα βραδείας απελευθέρωσης, οπότε δεν απαιτείται να ακολουθήσουν άλλες λιπάνσεις (εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη). Κατά τα λοιπά, ισχύουν όσα αναφέρονται για τα δένδρα - θάμνους

4.7.3 Χλοοτάπητας

Ο χλοοτάπητας χρειάζεται συνεχή προσθήκη θρεπτικών στοιχείων (κυρίως αζώτου) καθ' όλη τη βλαστητική περίοδο, επειδή το κούρεμα απομακρύνει αρκετή οργανική ουσία και το ριζικό σύστημα εκμεταλλεύεται μικρό όγκο εδάφους.

Οι δόσεις και η συχνότητα λίπανσης πρέπει να καθορίζονται με βάση τα αποτελέσματα της ετήσιας ανάλυσης του εδάφους στις αρχές της βλαστητικής περιόδου. Γενικώς η δόση και η συχνότητα λίπανσης εξαρτώνται από τον τύπο του λιπάσματος (την περιεκτικότητά του σε Ν και τον ρυθμό αποδέσμευσής του), την επιφάνεια προς λίπανση και τη χρήση του χλοοτάπητα (για αθλητικές εγκαταστάσεις ή περιορισμένης χρήσης).

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι χλοοτάπητες που αναπτύσσονται σε ελαφρά σκιά απαιτούν λιγότερη λίπανση από αυτούς που αναπτύσσονται σε πλήρη ηλιοφάνεια, οι δε χλοοτάπητες που υφίστανται σκληρή χρήση (π.χ. αθλητικές εγκαταστάσεις) απαιτούν μεγαλύτερες ποσότητες αζώτου για την πρόκληση ταχύτερης ανάπτυξης και αποκατάσταση των ζημιών.

Συνήθως η ποσότητα διαλυτού λιπάσματος που προστίθεται ανά εφαρμογή κυμαίνεται από 0,25 kg έως μέγιστο 0,5 kg πραγματικού αζώτου ανά 100 m^2. Δε συνιστάται δόση μεγαλύτερη από 0,5 kg πραγματικού αζώτου διότι αυξάνονται οι πιθανότητες πρόκλησης εγκαυμάτων στο χλοοτάπητα. Όσον αφορά στα λιπάσματα αργής αποδέσμευσης, η ποσότητα αυτή μπορεί να αυξηθεί χωρίς κίνδυνο.

5 Μεθοδολογία εφαρμογής λιπάνσεων

5.1 Γενικά

Στον Πίνακα 2 παρατίθενται ενδεικτικά οι συνήθεις τεχνικές λίπανσης, ανάλογα με τη μορφή του λιπάσματος που εφαρμόζεται και τον τύπο της βλάστησης:

Πίνακας 3 – Εφαρμοζόμενες τεχνικές λίπανσης ανάλογα με τη μορφή του λιπάσματος και τον τύπο της βλάστησης

	Μορφή λιπάσματος			
Τύπος βλάστησης	Κοκκώδη	Σκόνη	Υγρή	Κομπόστα
Δένδρα – θάμνοι	Με τα χέρια	Με τα χέρια	Μέσω δικτύου, μέσω ραντίσματος ή με ριζοπότισμα	Με τα χέρια
Φυτά εδαφοκάλυψης	Με τα χέρια	Με τα χέρια	Μέσω δικτύου, μέσω ραντίσματος ή με ριζοπότισμα	Με τα χέρια
Χλοοτάπητας	Με τα χέρια ή με λιπασματοδιανομέα	Με τα χέρια ή με λιπασματοδιανομέα	Μέσω δικτύου, μέσω ραντίσματος ή με ριζοπότισμα	Με τα χέρια

5.2 Επιφανειακή λίπανση

Η επιφανειακή λίπανση δια χειρός μπορεί μεν να είναι αποτελεσματική, έχει όμως ως μειονέκτημα την ανομοιόμορφη κατανομής του λιπάσματος στην επιφάνεια. Ως εκ τούτου πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην κατά το δυνατόν ομοιόμορφη κατανομή του λιπάσματος σε όλη την επιφάνεια και την αποφυγή εγκαυμάτων στο χλοοτάπητα, συνιστάται δε να χρησιμοποιούνται κοκκώδη λιπάσματα, δεδομένου ότι και οι δόσεις των λιπασμάτων είναι μεγαλύτερες σε σχέση με τις λιπάνσεις μέσω δικτύου

Σημειώνεται ότι οι λιπασματοδιανομείς είναι πιο εύχρηστοι, πιο γρήγοροι, πιο ασφαλείς και έχουν μεγαλύτερη ακρίβεια στην κατανομή του λιπάσματος.

Κατά την εφαρμογή κοκκωδών λιπασμάτων ιδιαίτερη σημασία έχει το καλό παράχωμα του λιπάσματος και η ενσωμάτωσή του στο έδαφος, ώστε να αποφεύγονται πιθανές απώλειες θρεπτικών αλλά και να επιτυγχάνεται η καλή αξιοποίησή τους.

5.3 Εφαρμογή υγρού λιπάσματος

Τα υγρά λιπάσματα μπορούν να εφαρμοστούν με ψεκαστήρες, με τις ίδιες απαιτήσεις ακρίβειας και ομοιομορφίας που ισχύουν και για τα στερεά λιπάσματα.

Μετά την εφαρμογή ευδιάλυτων λιπασμάτων πρέπει να ακολουθεί ελαφρά άρδευση για την καλύτερη απορρόφηση των νιτρικών μορφών του αζώτου από το ριζικό σύστημα του χλοοτάπητα. Πρέπει να αποφεύγεται η υπερ-άρδευση γιατί μπορεί να προκαλέσει απόπλυση των θρεπτικών στοιχείων.

Στα αμμώδη εδάφη πρέπει να προστίθεται η ίδια συνολική ποσότητα ενεργού αζώτου το χρόνο με τα αργιλικά αλλά σε μικρότερες δόσεις και σε μεγαλύτερη συχνότητα για να μειωθεί ο κίνδυνος απόπλυσης. Ένας επιπλέον τρόπος αποφυγής της απόπλυσης είναι η προσθήκη λιπάσματος βραδείας αποδέσμευσης.

5.4 Υδρολίπανση

Η εφαρμογή λιπασμάτων μέσω του δικτύου άρδευσης (υδρολίπανση) προϋποθέτει την εγκατάσταση κατάλληλων φίλτρων για την αποφυγή απόφραξης του δικτύου άρδευσης από αδιάλυτα σωματίδια του λιπάσματος και τυχόν ιζήματα.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Η λίπανση είναι αφανής εργασία. Η εφαρμογή της πρέπει να γίνεται παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής.

Για τον έλεγχο της εφαρμογής και την αποφυγή υπερβολικής χρήσης λιπασμάτων (συμπεριλαμβανόμενων φυτοφαρμάκων και ζιζανιοκτόνων), ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί φύλλα καταγραφής χρησιμοποιούμενων εισροών, μαζί με τα αντίστοιχα παραστατικά αγοράς των εισροών αυτών.

Τα φύλλα καταγραφής, τα παραστατικά και τα αποτελέσματα από τις αναλύσεις εδάφους ή της φυλλοδιαγνωστικής, πρέπει να φυλάσσονται στο φάκελο του Έργου και συνιστάται να έχουν τη μορφή του ακόλουθου Πίνακα 3:

Πίνακας 3 - Καταγραφή λιπασμάτων

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ:

ΕΙΣΟΔΟΣ		ΕΞΟΔΟΣ		
Ημερομηνία αγοράς/ Αριθμός παραστατικού	Τύπος και ποσότητα λιπάσματος	Θέση εφαρμογής		Είδος λίπανσης (Κιλά)
		Είδη - αριθμός φυτών	Έκταση	

Η επιτροπή παραλαβής της Αρμόδιας Αρχής πρέπει να ελέγχει τις αναλύσεις εδάφους, τα φύλλα καταγραφής χρησιμοποιούμενων εισροών, σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα παραστατικά αγοράς των εισροών αυτών και δύναται να περικόψει την αποζημίωση της κάθε λίπανσης που δεν είναι επαρκώς αιτιολογημένη ως προς την ανάγκη, το χρόνο, την εφαρμογή, το είδος και την ποσότητα του λιπάσματος.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η λίπανση των φυτών επιμετράται σε τεμάχια λιπανθέντων φυτών ή σε στρέμματα χλοοτάπητα και φυτών εδαφοκάλυψης, ανά εκτέλεση, ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής (με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα) και ανεξάρτητα από την ποσότητα και το είδος του λιπάσματος που καταναλώθηκε.

Οι διαφυλλικές λιπάνσεις επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή περί φυτοπροστασίας ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00.

Οι ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των λιπασμάτων, το προσωπικό, τα μέσα και εργαλεία που απαιτούνται, καθώς και τις προβλεπόμενες εργαστηριακές αναλύσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Δεν πρέπει να γίνεται διασπορά λιπάσματος όταν πνέει ισχυρός άνεμος.
- Οι λιπασματοδιανομείς πρέπει να χρησιμοποιούνται από εξειδικευμένο προσωπικό για την εργασία και να συντηρούνται σωστά
- Κατά τη συσκευασία, μεταφορά και αποθήκευση των λιπασμάτων (και ειδικότερα των λιπασμάτων υγρής μορφής) πρέπει να λαμβάνονται μέτρα διασφάλισης έναντι διαρροής.
- Τα λιπάσματα παντός είδους πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγασμένο χώρο και με επισημάνσεις για τα προϊόντα που φυλάσσονται (π.χ. ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΣ-ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ κλπ κατά την κείμενη νομοθεσία)
- Ειδικά για τις λιπάνσεις μέσω αρδευτικών δικτύων πρέπει να συντηρούνται επιμελώς και ανελλιπώς οι δεξαμενές, οι σωληνώσεις, οι βαλβίδες κλπ. για την αποφυγή τυχόν διαρροών.
- Κατά την εφαρμογή των αζωτούχων λιπασμάτων πρέπει να μελετώνται και πρέπει να τηρούνται με ιδιαίτερη προσοχή όλες οι οδηγίες που αναγράφονται στη συσκευασία και πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην αποφυγή χρήσης ή διασποράς λιπασμάτων σε τοποθεσίες, όπου ο κίνδυνος επιφανειακής απορροής είναι μεγάλος, ιδιαιτέρως σε εδάφη με ανεπαρκή στράγγιση ή/και με κλίση.

– Στην περίπτωση υδρολίπανσης πρέπει να εγκαθίστανται βαλβίδες αντεπιστροφής που να αποκλείουν τη ρύπανση της πηγής νερού με λίπασμα. Επίσης, απαγορεύεται εγκατάσταση συστήματος υδρολίπανσης σε δίκτυα νερού που χρησιμοποιούνται και για ύδρευση.

Επισημαίνεται η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 136
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι επικίνδυνων χημικών ουσιών και μικροοργανισμών - Μέρος 1: Ορολογία και απαιτήσεις επίδοσης για χημικούς κινδύνους	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 374-1
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Οι δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων δίνονται στον Πίνακα 4.

Πίνακας 4 - Δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων

Επιδράσεις	**Υπεύθυνα θρεπτικά στοιχεία**
Αλλοίωση βιολογικής ποιότητας, ελάττωση βιοποικιλότητας	Όλα
Υποβάθμιση βιολογικής ποιότητας νερού	
Α. Ευτροφισμός – ανάπτυξη αλγών	NO_3-N, PO_4-P
Β. Αλλοίωση μακροφυτικών πληθυσμών	
Γ. Κίνδυνοι δημόσιας υγείας	NO_3-N
Προσθήκη βαρέων μετάλλων στα εδάφη	Φωσφορικά λιπάσματα
Οξίνιση εδαφών και επιφανειακών νερών	Αζωτούχα λιπάσματα
Εξαλάτωση εδαφών	Όλα τα λιπάσματα
Παραγωγή νιτρώδους οξέος	Αζωτούχα λιπάσματα

Σε όξινα εδάφη (με pH < 6,5) πρέπει να εφαρμόζονται φυσιολογικώς αλκαλικά λιπάσματα και πρέπει να αποφεύγεται η χρήση λιπασμάτων που συμβάλουν σε μεγαλύτερη μείωση του pH (αύξηση της οξύτητας)

π.χ. αμμωνιακά λιπάσματα (εξαιρείται η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία). Αντίστοιχα στα αλκαλικά εδάφη πρέπει να προτιμώνται τα θειικά λιπάσματα.

Για την αποφυγή μόλυνσης των υπόγειων ή επιφανειακών νερών θα πρέπει:

– Να μη γίνεται εφαρμογή λιπασμάτων σε απόσταση μικρότερη από 5 m από όχθες ποταμών και λιμνών και μικρότερη από 0,5 m από κανάλια άρδευσης, στράγγισης, πηγάδια, γεωτρήσεις.

– Να μην τοποθετούνται σάκκοι με λιπάσματα σε απόσταση μικρότερη από 5 m από υδάτινους όγκους ή υδατορέματα, γεωτρήσεις και πηγάδια.

Γενικότερα τα άχρηστα υλικά και τα μέσα συσκευασίας των λιπασμάτων δεν πρέπει να εγκαταλείπονται στον τόπο εφαρμογής ή σε οποιονδήποτε άλλο χώρο πλην αυτού που ορίζεται σαφώς από την Αρμόδια Αρχή.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 14001 *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση του*

[2] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[3] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[4] 2019/1009/ΕΕ, *Κανονισμός του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Ιουνίου 2019 για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με τη διάθεση προϊόντων λίπανσης της ΕΕ στην αγορά και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1069/2009 και (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003.*

2021-05-14 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κούρεμα χλοοτάπητα

Lawn mowing

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03 εγκρίθηκε την 2021-05-14 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Κριτήρια προσδιορισμού του ύψους κουρέματος

4.3 Κριτήρια προσδιορισμού της συχνότητας του κουρέματος

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Προγραμματισμός εργασιών

5.3 Προκαταρκτικές εργασίες

5.4 Διαδικασία του κουρέματος

5.5 Διαχείριση των υπολειμμάτων κοπής

5.6 Εναλλακτική τεχνική ελέγχου του ύψους του χλοοτάπητα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κούρεμα χλοοτάπητα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για το κούρεμα των χλοοταπήτων, ώστε το φύλλωμά τους που απομένει να τροφοδοτείται επαρκώς από το ριζικό σύστημα, η χλόη να έχει ελκυστική εμφάνιση και να εξασφαλίζεται η ενδυνάμωση, η πύκνωση και η ευρωστία του χλοοτάπητα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 *Plant protection – Φυτοπροστασία.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί

3.1 Μικρές και μεγάλες εκτάσεις χλοοτάπητα

Ως μικρές ορίζονται γενικά οι εκτάσεις που έχουν επιφάνεια μικρότερη των 1000 m^2 και ως μεγάλες οι εκτάσεις με επιφάνεια άνω των 1000 m^2.

3.2 Thatch

Διεθνής όρος που δηλώνει το χαλαρό μικτό οργανικό στρώμα από νεκρά ή ζωντανά στελέχη και ρίζες, που εμφανίζεται και αναπτύσσεται μεταξύ της πράσινης ζώνης του χλοοτάπητα και της επιφάνειας του εδάφους.

Το στρώμα αυτό, που βρίσκεται σε στάδιο βραδείας αποσύνθεσης, είναι πλούσιο σε λιγνίνη και όταν το πάχος του ξεπερνάει τα 1-2 cm, μπορεί να προκαλέσει δυσάρεστα προβλήματα στο χλοοτάπητα.

Σημείωση: Για τον όρο thatch δεν υπάρχει προς το παρόν δόκιμη μετάφραση στα Ελληνικά. Έχουν προταθεί οι όροι σπογγώδες στρώμα ή πλέγμα ή απλώς στρώμα ή πέλος.

3.3 ΄Υψος κουρέματος

Είναι η απόσταση των κορυφών της χλόης από το έδαφος αμέσως μετά την κοπή.

3.4 Χλοοτάπητας σκιάς

Είναι ο χλοοτάπητας ο οποίος αναπτύσσεται κάτω από συνθήκες μειωμένου φωτισμού (π.χ. κάτω από πυκνόφυλλα δένδρα).

3.5 Αντιδιαπνευστικά – αντιαφυδωτικά σκευάσματα

Σκευάσματα υπό μορφή αιωρήματος για τον σχηματισμό μεμβράνης που επιβραδύνει την υπερβολική απώλεια υγρασίας λόγω έντονης διαπνοής, ενώ επιτρέπει την αναπνοή των φυτών.

3.6 Ρυθμιστές ανάπτυξης

Πρόκειται για ουσίες των οποίων η δράση αναφέρεται κυρίως στην αναστολή της βλάστησης και στην καθυστέρηση της δημιουργίας ταξιανθιών (γιβερελλικό οξύ, μαλεϊκό υδραζίδιο, χλωροφλουρενόλη ή melfluidide).

3.7 Απλή χλοοκοπτική μηχανή με χορτοσυλλέκτη και σύστημα κοπής

Είναι συνήθως κυλινδρικού τύπου για τις μικρές επιφάνειες ή περιστροφικού τύπου για τις μεγαλύτερες επιφάνειες. Η μηχανή είναι δυνατόν να λειτουργεί απλά με την ώθηση του χειριστή (χειροδηγούμενη) ή να είναι ηλεκτρική μικρής ισχύος (1000 - 1500 W) ή βενζινοκίνητη πλάτους κοπής μέχρι 45 cm και ιπποδύναμης 3,5 HP.

3.8 Χλοοκοπτικές μηχανές κυλινδρικού τύπου

Πρόκειται για τον αρχικό τύπο χλοοκοπτικών μηχανών (περιορισμένης σήμερα χρήσης) και χρησιμοποιείται όπου απαιτείται υψηλό ποιοτικό αποτέλεσμα και ακριβής ρύθμιση του ύψους κοπής. Η λειτουργία τους βασίζεται σε στενές ελικοειδείς λεπίδες, παράλληλες μεταξύ τους, σπειροειδώς τοποθετημένες σε κύλινδρο, ο οποίος περιστρέφεται γύρω από άξονα παράλληλο προς το έδαφος και κυλίεται πάνω σε μια σταθερή, μεταλλική κοπτική πλάκα. Καθώς γυρίζουν οι λεπίδες, ο χλοοτάπητας παγιδεύεται μεταξύ της κινητής λεπίδας και της κατώτερης ακίνητης και κόβεται.

Η λεπτότητα της κοπής εξαρτάται από τον αριθμό των λεπίδων (που κυμαίνεται από 3-12 ή και περισσότερες) και τη σχέση περιστροφής.

3.9 Χλοοκοπτικές μηχανές περιστροφικού τύπου

Είναι οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες χλοοκοπτικές μηχανές και κατάλληλες για κουρέματα μεγαλύτερου ύψους και για χλοοτάπητες με αδρή υφή. Η λειτουργία τους βασίζεται σε κοπτικό εργαλείο που περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα, παράλληλα προς το έδαφος, προσαρμοσμένο σε ένα κάθετο άξονα. Το κοπτικό μπορεί να είναι ένας άξονας με οξείες ακμές ή ένας δίσκος με δύο έως πέντε μικρές λεπίδες, μόνιμες ή αρθρωτές. Οι μηχανές περιστροφικού τύπου μπορεί να είναι ηλεκτροκίνητες ή βενζινοκίνητες.

Διατίθενται σε διάφορες διαμορφώσεις (πλάτος κοπής, ισχύς κινητήρα, επωχούμενες -χλοοκοπτικά τρακτέρ- ή πεζού χειριστή).

Διατίθενται επίσης χλοοκοπτικοί ελκυστήρες με ενσωματωμένο ή παρελκόμενο κοπτικό στοιχείο, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ευρέως στους μεγάλους αθλητικούς χώρους, στα άλση, πάρκα και γενικά μεγάλες επιφάνειες χλοοτάπητα.

Οι μηχανές αυτές είναι αυτοκινούμενες, με ή χωρίς κιβώτιο ταχυτήτων (φέρουν κινητήριο άξονα) και το πλάτος κοπής τους φθάνει έως τα 60 cm. Με την αύξηση του πλάτους κοπής αυξάνεται η ισχύς του κινητήρα αλλά και το βάρος τους. Η επιλογή τους γίνεται με κριτήριο την έκταση των χλοοταπήτων που πρέπει να κουρεύονται.

Στην κατηγορία των μηχανών περιστροφικού τύπου εντάσσονται και τα χλοοκοπτικά ρομπότ που λειτουργούν με μπαταρία. Το πλάτος κοπής τους κυμαίνεται περί τα 20 cm και η αυτονομία τους μπορεί να φθάσει έως 1 ½ ώρα.

3.10 Χορτοσυλλέκτης

Αποτελεί παρελκόμενο των χλοοκοπτικών μηχανών, που φέρεται εμπρός, στο πλάι ή πίσω από τη μηχανή. Είναι κατασκευασμένος από ύφασμα ή μέταλλο ή σκληρό πλαστικό (οπότε έχει και σταθερό σχήμα) και μέσα σε αυτόν συγκεντρώνεται το κομμένο γρασίδι.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση πρόγραμμα εργασιών συντήρησης του χλοοτάπητα, στο οποίο πρέπει να συμπεριλαμβάνεται το κούρεμα του, καθώς και έκθεση αναφερόμενη στα όρια του ύψους κοπής ανάλογα με το είδος του χλοοτάπητα, τη χρήση του και την εποχή εκτέλεσης

Με το τακτικό κούρεμα αφαιρείται μικρή ποσότητα φυτικής ύλης και ο χλοοτάπητας κουρεύεται ευκολότερα και γρηγορότερα, σε σχέση με τα σποραδικά κουρέματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη μείωση του ύψους ή κοπή σε πολύ χαμηλό ύψος ενός χλοοτάπητα, ο οποίος είχε αφεθεί χωρίς κούρεμα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Για την εκτέλεση των εργασιών απαιτείται η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, ανάλογα με την έκταση του χλοοτάπητα και του επιπέδου εμφάνισης που επιδιώκεται. Στην περίπτωση μικρών επιφανειών (έως 1000 m^2) απαιτούνται απλά και χαμηλής ισχύος χλοοκοπτικά, ενώ για τις μεγάλες επιφάνειες βαρύτερος εξοπλισμός ή ομάδα μηχανημάτων.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος φέρει πλήρη ευθύνη για τυχόν ζημιές υπαρχόντων άλλων φυτών ή εγκαταστάσεων, οφειλόμενες στην κακή χρήση του χλοοκοπτικού εξοπλισμού.

4.2 Κριτήρια προσδιορισμού του ύψους κουρέματος

Βασικά κριτήρια προσδιορισμού του ύψους κουρέματος είναι τα εξής:

α) Το είδος και φυσική κατάσταση του χλοοτάπητα

Το βοτανικό είδος ή είδη που αποτελούν τον χλοοτάπητα αποτελούν καθοριστικό παράγοντα προσδιορισμού του ύψους κοπής (Πίνακας 1).

Το βέλτιστο ύψος κοπής καθορίζεται από τη αυξητική δύναμη του βοτανικού είδους ή ειδών που αποτελούν τον χλοοτάπητα και από το μέγεθος των φύλλων (το μήκος και το πλάτος τους).

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα συνιστώμενα ύψη κοπής για τους συνηθέστερους τύπους χλοοταπήτων.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

- Εντός των βέλτιστων ορίων κοπής. όσο μεγαλύτερο είναι το ύψος κοπής, τόσο υγιέστερος και με βαθύτερο σύστημα ρίζας είναι ο χλοοτάπητας.
- Ο χλοοτάπητας με μεγαλύτερο ύψος κοπής, εντός βεβαίως των συνιστώμενων ορίων κοπής, είναι πιο ανεκτικός στην ξηρασία, στη θερμότητα, την κυκλοφορία, τη σκίαση, τις ασθένειες και τα παράσιτα από τον χλοοτάπητα που κόβεται χαμηλότερα.
- Γενικώς τα πλαγιοφυή (π.χ. Cynodon) απαιτούν χαμηλότερα κουρέματα από τα ορθοφυή (π.χ. Festuca).
- Το ύψος του κουρέματος χλοοτάπητα σκιάς πρέπει να αυξηθεί κατά 6-12 mm πάνω από το προβλεπόμενο σε κανονικές συνθήκες.
- Πρέπει να αποφεύγεται το μικρό ύψος και η μεγάλη συχνότητα κουρεμάτων χλοοτάπητα που αναπτύσσεται σε βαριά (αργιλικά) ή συμπιεσμένα εδάφη.
- Όταν το έδαφος είναι υγρό και μαλακό, το ύψος κοπής πρέπει να ρυθμιστεί έτσι, ώστε να αντισταθμιστεί η βύθιση των τροχών της χλοοκοπτικής μηχανής.

β) Η εποχή που γίνεται το κούρεμα

Τα θερμόφιλα είδη αντέχουν το χαμηλό ύψος κουρέματος το καλοκαίρι, υπό την προϋπόθεση ότι καλύπτονται οι μεγαλύτερες ανάγκες άρδευσης που δημιουργούνται. Στο τέλος φθινοπώρου συνιστάται η αύξηση του ύψους κουρέματος κατά μικρό ποσοστό.

Τα ψυχρόφιλα μπορεί να έχουν χαμηλό ύψος την άνοιξη και το φθινόπωρο (δηλ. όταν έχει περάσει πλέον η περίοδος των παγετών, των ισχυρών βορείων ανέμων και των χαμηλών θερμοκρασιών) και μέχρι να αρχίσουν οι υψηλές θερμοκρασίες (> 25ºC του καλοκαιριού), αλλά επιβάλλεται να έχουν μεγάλο ύψος το χειμώνα και το καλοκαίρι.

Εάν ο καιρός είναι ξηρός και δεν έχει εξασφαλιστεί κανονικό πότισμα, τα προαναφερόμενα ύψη πρέπει να αυξηθούν κατά τι. Επίσης από το φθινόπωρο μέχρι τις αρχές της άνοιξης που η ανάπτυξη του χλοοτάπητα είναι πιο βραδεία, το ύψος κοπής πρέπει να αυξάνεται κατά 5 mm για να μπορέσει ο χλοοτάπητας να ανταγωνιστεί τα βρύα και τα ζιζάνια.

γ) Το παραμένον ύψος μετά την κοπή δεν πρέπει ποτέ να πέσει κάτω από το 5 mm, γιατί αδυνατίζει ο χλοοτάπητας.

4.3 Κριτήρια προσδιορισμού της συχνότητας του κουρέματος

Η συχνότητα είναι εξ ίσου σημαντική με το ύψος του κουρέματος για τη διατήρηση ενός υγιούς, ομοιόμορφου και πυκνού χλοοτάπητα.

Βασικά κριτήρια προσδιορισμού της συχνότητας είναι τα εξής:

α) Το επιθυμητό ύψος

Ως γενική οδηγία συνιστάται να ακολουθείται ο «κανόνας του 1/3», δηλ. η κοπή πρέπει να γίνεται με συχνότητα τέτοια ώστε να μην απομακρύνεται πάνω από το 1/3 του μήκους των φύλλων σε κάθε κοπή (π.χ. αν είναι επιθυμητό να διατηρηθεί το ύψος του χλοοτάπητα στα 2 cm, η κοπή πρέπει να γίνει όταν φτάσει στα 3 cm).

β) Εποχή έτους

Η συχνότητα κουρέματος αυξάνεται ή μειώνεται ανάλογα με το ρυθμό ανάπτυξης του χλοοτάπητα, που διαφέρει από εποχή σε εποχή και εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες, το πρόγραμμα συντήρησης (θρέψη, ποτίσματα), τις ποικιλίες και τη γενική υγεία της χλόης.

Με βάση τα παραπάνω, η κοπή συνιστάται να επαναλαμβάνεται μία φορά τη βδομάδα την άνοιξη και κάθε δύο βδομάδες το καλοκαίρι, εφόσον απαιτείται.

Στον Πίνακα 1 δίνεται το ύψος, στο οποίο συνιστάται να γίνεται κοπή για τη βέλτιστη διατήρηση του επιθυμητού ύψους.

Πίνακας 1 - Συνιστώμενα όρια κουρέματος χλοοτάπητα.

Είδος	Κλιματικές απαιτήσεις	Ρύθμιση ύψους κοπής (mm)	Κοπή όταν το γρασίδι φτάσει σε ύψος(mm)
Cynodon	Θερμόφιλο	6,5-25	8,5-35
Zoysia	Θερμόφιλο	6,5-25	8,5-35
Dichondra	Θερμόφιλο	6,5-25	8,5-35
Stenotaphrum	Θερμόφιλο	50-75	65-100
Bermuda	Θερμόφιλο	12-25	15-35
Pennisetum	Θερμόφιλο	50-75	65-100
Kikuju	Θερμόφιλο	25-35	35-45
Agrostis	Ψυχρόφιλο	6,5-25	8,5-35
Poa sp.	Ψυχρόφιλο	6,5-25	8,5-35
Festuca sp. (Λεπτόφυλλη)	Ψυχρόφιλο	25-50	35-65
Paspalum sp.	Ψυχρόφιλο	25-50	35-65
Poa pratensis	Ψυχρόφιλο	35-65	45-85
Lolium (μονοετές)	Ψυχρόφιλο	50-75	65-100
Lolium (πολυετές)	Ψυχρόφιλο	25-50	35-65
Festuca arundinacea	Ψυχρόφιλο	50-75	65-100

Τα θερμόφιλα είδη κουρεύονται συχνότερα τους καλοκαιρινούς μήνες, όταν αναπτύσσονται και δεν έχουν ανάγκη κουρέματος από τα τέλη Νοεμβρίου μέχρι αρχές Απριλίου. Τα ψυχρόφιλα είδη απαιτούν συχνότερο κούρεμα την άνοιξη και το φθινόπωρο.

Σε γενικές γραμμές τα ψυχρόφιλα είδη πρέπει να κουρεύονται κάθε 5-7 ημέρες την περίοδο της άνοιξης κάθε 10-15 ημέρες την καλοκαιρινή περίοδο, κάθε 7-10 ημέρες το φθινόπωρο και κάθε 15-20 ημέρες τη χειμερινή περίοδο, ανάλογα πάντα με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες. Τα θερμόφιλα είδη πρέπει να κουρεύονται κάθε 10-15 ημέρες την περίοδο της άνοιξης (από την έναρξη της βλαστικής περιόδου), 1 φορά την εβδομάδα την καλοκαιρινή περίοδο και κάθε 10-15 ημέρες την φθινοπωρινή περίοδο μέχρι την έναρξη του λήθαργου. Την χειμερινή περίοδο και γενικότερα την περίοδο που βρίσκονται σε λήθαργο δεν κουρεύονται.

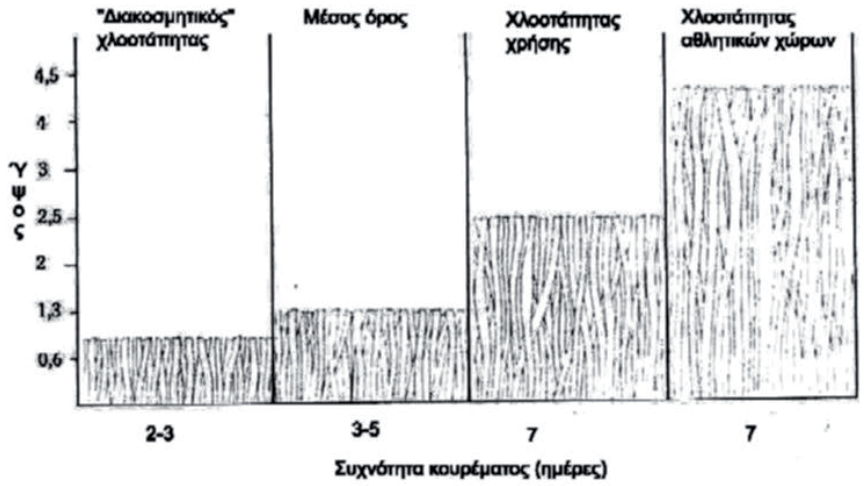
γ) Χρήση χλοοτάπητα

Ο «διακοσμητικός» χλοοτάπητας κουρεύεται ανά δύο έως τρεις ημέρες.

Γενικώς οι χλοοτάπητες κουρεύονται κάθε επτά μέρες και κατά προτίμηση ανά τρεις έως πέντε ημέρες

Οι χλοοτάπητες χρήσης και αθλητικών χώρων κουρεύονται γενικώς κάθε επτά ημέρες (βλ. Σχήμα 1)

Οι χλοοτάπητες των γηπέδων γκολφ κουρεύονται καθημερινά ανεξαρτήτως εποχής.



Σχήμα 1 - Συσχέτιση συχνότητας και ύψους κουρέματος ανάλογα με τη χρήση του χλοοτάπητα από το τέλος της άνοιξης μέχρι αρχές φθινοπώρου. Ο οδηγός αυτός πρέπει να προσαρμόζεται με βάση τις καιρικές συνθήκες και την κατάσταση του χλοοτάπητα.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Το κούρεμα συγκρατεί το χλοοτάπητα σε ένα ομοιόμορφο ύψος και ευνοεί το "αδέλφωμα" (παραβλάσταρα), που αυξάνει την πυκνότητά του και αποτρέπει την εμφάνιση ζιζανίων.

Η κοπή σε πολύ χαμηλό ύψος αποδυναμώνει το χλοοτάπητα, αναγκάζοντάς τον να αραιώσει, βοηθάει την εισβολή ζιζανίων και βρύων και τον καθιστά πιο ευαίσθητο στα παράσιτα και είναι ενδεχόμενο να οδηγήσει σταδιακά στην καταστροφή του. Επιπροσθέτως, εκτίθεται περισσότερο το ριζικό σύστημα στις ακραίες θερμοκρασίες και απαιτεί περισσότερες αρδεύσεις το θέρος.

Η κοπή σε πολύ μεγάλο ύψος οδηγεί σε έναν μη ελκυστικό χλοοτάπητα και συντελεί στη συγκράτηση σκουπιδιών, καθώς και τη δημιουργία παχύτερου επιφανειακού οργανικού στρώματος (thatch). Στην περίπτωση αυτή, τα ζωηρά, ισχυρά φυτά επικρατούν των ισχνοτέρων.

Η κοπή του χλοοτάπητα πραγματοποιείται καθ’ όλη τη διάρκεια του χρόνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.3.

Δεν πρέπει όμως να διενεργείται κούρεμα όταν επικρατεί καύσωνας ή φυσά ισχυρός βόρειος άνεμος ή υπάρχει παγετός (συνθήκες έντονης εξατμισοδιαπνοής).

5.2 Προγραμματισμός εργασιών

Πριν από την έναρξη των εργασιών κουρέματος συνιστάται να ελέγχονται οι καιρικές συνθήκες. Συνιστάται επίσης να μην γίνεται κοπή υγρού χλοοτάπητα. Τα υγρά υπολείμματα επιβαρύνουν τη χλοοκοπτική μηχανή και θα αυξάνουν το χρόνο κοπής.

5.3 Προκαταρκτικές εργασίες

- Προετοιμασία της μηχανής και ρύθμισή της στο επιλεγμένο ύψος κοπής, σύμφωνα με τις οδηγίες που περιέχονται στο εγχειρίδιο λειτουργίας του μηχανήματος.
- Συμπλήρωση της μηχανής με καύσιμα.

  Εάν για οποιοδήποτε λόγο χρειαστεί να επαναληφθεί ο ανεφοδιασμός κατά τη διάρκεια του κουρέματος, η συμπλήρωση πρέπει να γίνεται μακριά από το χλοοτάπητα και γενικά από περιοχές που περιέχουν

φυτικό υλικό. Εάν χυθεί καύσιμο από απροσεξία, ο χλοοτάπητας θα καταστραφεί ολοκληρωτικά στο σημείο εκείνο. Ως μέτρο πιθανής «θεραπείας» χρειάζεται αμέσως καλό πότισμα για να ξεπλυθεί το καύσιμο από το φύλλωμα του χλοοτάπητα.

- Καθαριότητα του χλοοτάπητα.

  Ο χλοοτάπητας πρέπει να είναι καθαρός από φύλλα, ξύλα, πέτρες κλπ. Τυχόν ζιζάνια ή άλλα έρποντα φυτά πρέπει να ξεριζώνονται πριν από την κοπή.

- Οριοθέτηση του χώρου που γίνεται κούρεμα του χλοοτάπητα σε πάρκα, άλση, πλατείες κλπ, για προστασία των διερχόμενων πεζών

5.4 Διαδικασία του κουρέματος

Το κούρεμα γίνεται συνήθως κατά λωρίδες πλάτους ίσου προς το πλάτος του κοπτικού τμήματος της χλοοκοπτικής μηχανής και κατεύθυνση π.χ. από Ανατολή προς Δύση την μία φορά και από Βορρά προς Νότο την επόμενη. Για τη διευκόλυνση της κίνησης και στροφής της μηχανής στην αρχή κουρεύονται δύο ή τρεις λωρίδες κατά την έννοια της περιμέτρου και μετά αρχίζει η κανονική κοπή από την περιφέρεια προς το κέντρο και πέρα (Σχήμα 2). Η κοπή της χλόης κατά εναλλασσόμενες παράλληλες λωρίδες και μάλιστα με μηχανή κυλινδρικού τύπου είναι η εικόνα των ποδοσφαιρικών γηπέδων. Η εμφάνιση αυτή δημιουργείται από την εναλλαγή της κατεύθυνσης του κουρέματος και μόνο.

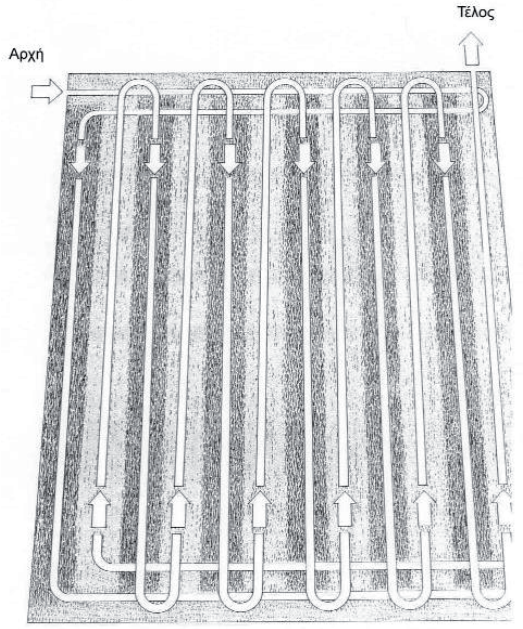
Η κατεύθυνση της νέας κοπής, πρέπει να επιλέγεται έτσι ώστε να είναι κάθετη προς την προηγούμενη. Η αλλαγή φοράς και κατεύθυνσης εξασφαλίζει καλύτερη κοπή, μειώνει την τάση που έχει ο χλοοτάπητας να πλαγιάζει, να καλαμώνει και ελαττώνει τη δημιουργία στρώματος (thatch). Η διεύθυνση κοπής πρέπει να προγραμματίζεται πάντα έτσι ώστε να αποφεύγονται τα διπλοπεράσματα, οι αναστροφές και οι απότομες αλλαγές διεύθυνσης, που αυξάνουν τη συμπίεση και τη φθορά.

Κατά τη διάρκεια του κουρέματος η μηχανή πρέπει να κινείται προς τα εμπρός και σε ευθύγραμμη κατεύθυνση και όχι δεξιά και αριστερά.

Εάν χρειαστεί να διακοπεί το κούρεμα πρέπει να σταματήσει και η λειτουργία της μηχανής. Εάν απαιτηθεί κάποια επισκευή ή ρύθμιση, η μηχανή πρέπει να απομακρύνεται από το χλοοτάπητα.

Το κούρεμα του χλοοτάπητα στα σημεία που δεν προσεγγίζει η μηχανή γίνεται με ψαλίδι ή με χρήση μικρού χλοοκοπτικού μηχανήματος.

Επισημαίνεται ότι το κούρεμα του χλοοτάπητα σε πρανή πρέπει να γίνεται παράλληλα με τις ισοϋψείς και όχι σταυρωτά όπως στους χλοοτάπητες σε επίπεδες επιφάνειες.



Σχήμα 2 - Κατεύθυνση κουρέματος για τη δημιουργία εναλλασσόμενων λωρίδων με διαφορετική απόχρωση.

5.5 Διαχείριση των υπολειμμάτων κοπής

Τα υπολείμματα χλόης πρέπει να συγκεντρώνονται και να απομακρύνονται από όλες τις ζώνες που έχει πραγματοποιηθεί κούρεμα, με χρήση φυσητήρων και να συγκεντρώνονται προς οριστική απόθεση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Σε ειδικές περιπτώσεις, εάν δεν εμποδίζουν τις λειτουργίες ή τις χρήσεις του χλοοτάπητα, μπορούν να σκορπίζονται στο χλοοτάπητα μετά την κοπή τους. Η πρακτική αυτή, που έχει ως σκοπό τη μείωση των αποβλήτων αλλά και τον εμπλουτισμό του χώματος με τα υλικά αποσύνθεσης των υπολειμμάτων, θα εφαρμόζεται μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής ή αν προβλέπεται από τη Μελέτη.

Η πρακτική αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί μόνον με χλοοκοπτικές μηχανές ή ελκυστήρες που έχουν τη δυνατότητα θρυμματισμού του χλοοτάπητα σε πολύ μικρά σωματίδια και υπό την προϋπόθεση ότι ο χλοοτάπητας δεν είναι υγρός και το ύψος του που πρόκειται να κουρευτεί δεν είναι μεγάλο.

5.6 Εναλλακτική τεχνική ελέγχου του ύψους του χλοοτάπητα

Η τεχνική αυτή έγκειται στην εφαρμογή χημικών ουσιών, με ψεκασμό του φυλλώματος για τη ρύθμιση του ύψους του χλοοτάπητα και βασίζεται στην αναστολή του ρυθμού ανάπτυξης αυτού. Χρησιμοποιείται για έλεγχο της ανάπτυξης και της εμφάνισης ανθοφορίας σε χλοοτάπητες που καλύπτουν πρανή εθνικών οδών, περιοχές περιορισμένης χρήσης κλπ. Απαιτεί εμπειρία και ιδιαίτερες γνώσεις και πρέπει να εφαρμόζεται εγκαίρως και με σωστή αναλογία διαλύματος φυτορρυθμιστικών ουσιών, ούτως ώστε να αποφεύγονται οι ζημιές (π.χ. κάψιμο φυλλώματος του χλοοτάπητα και των παρακείμενων φυτών).

Οι ρυθμιστές ανάπτυξης επιφέρουν κυρίως την αναστολή της βλάστησης και την καθυστέρηση της δημιουργίας ταξιανθιών, λειτουργίες που υποβοηθούν στην εργασία του κουρέματος αλλά και τη γενική εμφάνιση του χλοοτάπητα. Η εφαρμογή τους πρέπει να γίνεται πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες της παρασκευάστριας εταιρείας και τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00: «Φυτοπροστασία».

Η τεχνική αυτή δεν μπορεί να υποκαταστήσει το κούρεμα, αλλά μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση του χλοοτάπητα (π.χ. επισπορά θερμόφιλων ειδών κατά το χειμώνα, καθυστέρηση αναβλάστησης του αρχικού χλοοτάπητα και διευκόλυνση του φυτρώματος του νέου χωρίς ανταγωνισμό, περιορισμός της εμφάνισης ταξιανθιών στο ζιζάνιο Poa annua, μείωση της ποσότητας των παραγόμενων υπολειμμάτων, λιγότερη

εργασία για τις περιπτώσεις που απαιτείται «ψαλίδισμα» στις άκρες του χλοοτάπητα ή γύρω από παρτέρια ή δέντρα ή ενδιάμεσα από θάμνους κλπ.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Προκειμένου η εργασία να γίνει αποδεκτή ως ολοκληρωμένη πρέπει να ελεγχθούν τα ακόλουθα:

- η τήρηση του προεπιλεγμένου ύψους κουρέματος.
- η ομοιομορφία ύψους κοπής σε όλη την επιφάνεια.
- το επιμελημένο κούρεμα των βλαστών του χλοοτάπητα στις άκρες των παρτεριών και δρόμων ή γύρω από φυτά κ.λπ.
- η συγκέντρωση και αποκομιδή των προϊόντων χλοοκοπής

7 Τρόπος επιμέτρησης

Το κούρεμα χλοοτάπητα και χλοοτάπητα πρανών επιμετράται σε στρέμματα, ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο προς τούτο εξοπλισμό:

- Με βενζινοκίνητη χλοοκοπτική μηχανή (άρθρο ΝΕΤ-ΠΡΣ ΣΤ4.8.1)
- Με μικρό ελκυστήρα με χλοοκοπτική εξάρτηση (άρθρο ΝΕΤ-ΠΡΣ ΣΤ4.8.2)

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται¨

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- Η συλλογή, φόρτωση και μεταφορά των προς απόρριψη φυτικών υπολειμμάτων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές..

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ.).

Επισημαίνεται επίσης η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ανωτέρω Πρότυπα.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (μηχανικά μέσα κλπ.).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα άχρηστα προϊόντα πρέπει να περισυλλέγονται και θα μεταφέρονται στον εργοταξιακό χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/2010 (βλ. Βιβλιογραφία).

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 786, *Garden equipment - Electrically powered walk-behind and hand-held lawn trimmers and lawn edge trimmers - Mechanical safety -- Εξοπλισμός κήπου - Ηλεκτροκινούμενες μηχανές με ακολουθούντα χειριστή, χλοοκοπτικές μηχανές χειρός και χλοοκοπτικές μηχανές παρυφών - Μηχανική ασφάλεια*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 5395-2, *Garden equipment - Safety requirements for combustion-engine-powered lawnmowers - Part 2: Pedestrian-controlled lawnmowers -- Εξοπλισμός κήπου - Απαιτήσεις ασφαλείας για χλοοκοπτικές μηχανές με κινητήρα εσωτερικής καύσης - Μέρος 2: Χλοοκοπτικές μηχανές πεζού χειριστή.*

[3] ΠΔ 396/9 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[4] ΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

2022-06-03 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φυτοπροστασία

Plant protection

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00:2021.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 εγκρίθηκε την 2022-06-03 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί .....

3.1 Φυτοπροστατευτικά προϊόντα .....

3.2 Πρόληψη ασθενειών.....

3.3 Βιολογική καταπολέμηση με χρήση σκευάσματων φυτοπροστασίας που περιέχουν μακροοργανισμούς.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εφαρμογής φυτοπροστασίας .....

5.1 Γενικά .....

5.1.1 Προετοιμασία .....

5.1.2 Εκτέλεση .....

5.2 Βιολογική καταπολέμηση με χρήση σκευασμάτων που περιέχουν μακροργανισμούς .

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Φυτοπροστασία

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων για την προστασία των φυτών από διάφορες ασθένειες, μύκητες, έντομα κ.λπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00	*Application of fertilizers -- Εφαρμογή λιπάνσεων φυτών*
ΕΛΟΤ EN ISO 16119-3	*Agricultural and forestry machinery - Environmental requirements for sprayers - Part 3: Sprayers for bush and tree crops -- Γεωργικά και δασοκομικά μηχανήματα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις για ψεκαστήρες - Μέρος 3: Ψεκαστήρες για θάμνους και δένδρα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Φυτοπροστατευτικά προϊόντα

Σχετικά με τον ορισμό και τις χρήσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων ισχύει το άρθρο 2, παράγραφος 1 του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (βλπ. βιβλιογραφία [1]). Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται, ενδεικτικά και όχι εξαντλητικά, τα παρακάτω προϊόντα:

- εντομοκτόνα
- ακαρεοκτόνα
- κοχλιολειματοκτόνα
- τρωκτικοκτόνα
- νηματωδοκτόνα
- ρυθμιστές φυτικής ανάπτυξης
- μυκητοκτόνα
- ζιζανιοκτόνα.

3.2 Πρόληψη ασθενειών

Η καλύτερη και αποτελεσματικότερη μέθοδος καταπολέμησης των ασθενειών είναι η πρόληψη, στην οποία εντάσσονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Επιλογή των κατάλληλων ειδών ή ποικιλιών για την περιοχή φύτευσης.
- Επιλογή υγιών φυτών.
- Εφαρμογή ορθολογικών προγραμμάτων συντήρησης, τα οποία θα αυξήσουν την αντοχή των φυτών στις προσβολές.
- Άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων από ασθένειες, κλαδιών ή φυτών και κάψιμο σε ασφαλές σημείο.
- Απολύμανση των κλαδευτικών λεπίδων για την αποφυγή της μετάδοσης τυχόν ασθένειας σε άλλα φυτά.
- Άρδευση με την απαραίτητη μόνον ποσότητα νερού, ώστε να μην δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης ασθενειών.
- Βελτίωση του pH του εδάφους (εφόσον είναι εφικτό), επειδή σε πολύ χαμηλό pH αναπτύσσονται μύκητες.
- Ορθολογική χρήση των αζωτούχων λιπασμάτων.
-

3.3 Βιολογική καταπολέμηση με χρήση σκευάσματων φυτοπροστασίας που περιέχουν μακροοργανισμούς

Ως σκευάσματα φυτοπροστασίας που περιέχουν μακροοργανισμούς ορίζονται αυτά που περιέχουν αποκλειστικά οργανισμούς, οι οποίοι είναι ορατοί δια γυμνού οφθαλμού και χρησιμοποιούνται σε προγράμματα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, είναι καταγεγραμμένα στον Εθνικό κατάλογο των Σκευασμάτων Φυτοπροστασίας που περιέχουν μακροοργανισμούς σύμφωνα με τη αριθμ. 10522/117908/22-09/2014 (Β’2622) υ.α. και εφαρμόζονται όπου είναι εφικτό και ενδείκνυται.

4 Απαιτήσεις

Η εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει πάντα να είναι σύμφωνη με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 1107/2009 και το νόμο 4036/2012 (ΦΕΚ 8/Α/27.01.2012) για τη διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις, όπως εκάστοτε ισχύουν.

Σύμφωνα με το άρθρο26 του ν. 4036/2012 πρέπει να ελαχιστοποιείται ή να απαγορεύεται η χρήση των γεωργικών φαρμάκων σε συγκεκριμένες περιοχές που χρησιμοποιούνται από ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού ή από το ευρύ κοινό. Στους χώρους αυτούς εξετάζεται κατά προτεραιότητα η χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων χαμηλού κινδύνου, όπως αυτά προσδιορίζονται στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 1107/2009, καθώς και η εφαρμογή μέτρων βιολογικού ελέγχου.

Στην επίσημη ιστοσελίδα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ) διατίθεται επικαιροποιημένος κατάλογος αδειοδοτημένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σύμφωνα στις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009. Στις ετικέτες των προϊόντων αναγράφεται υποχρεωτικά ο αριθμός έγκρισης και οι οδηγίες χρήσης.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα αδειοδοτούνται σε κάθε κράτος μέλος σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009. Με την απόφαση αδειοδότησης τους προτείνονται και αναγράφονται στην ετικέτα τους, αν αυτό απαιτείται, ειδικά μέτρα για την διαχείριση του κινδύνου τόσο για τον άνθρωπο όσο και για το περιβάλλον (π.χ. επιφανειακά ύδατα, προστασία μελλισών κ.α).

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ετικέτα τους η οποία περιλαμβάνει ότι χρειάζεται για την εφαρμογή τους και εξασφαλίζει με την τήρηση της την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος και την αποτελεσματικότητα του προϊόντος.

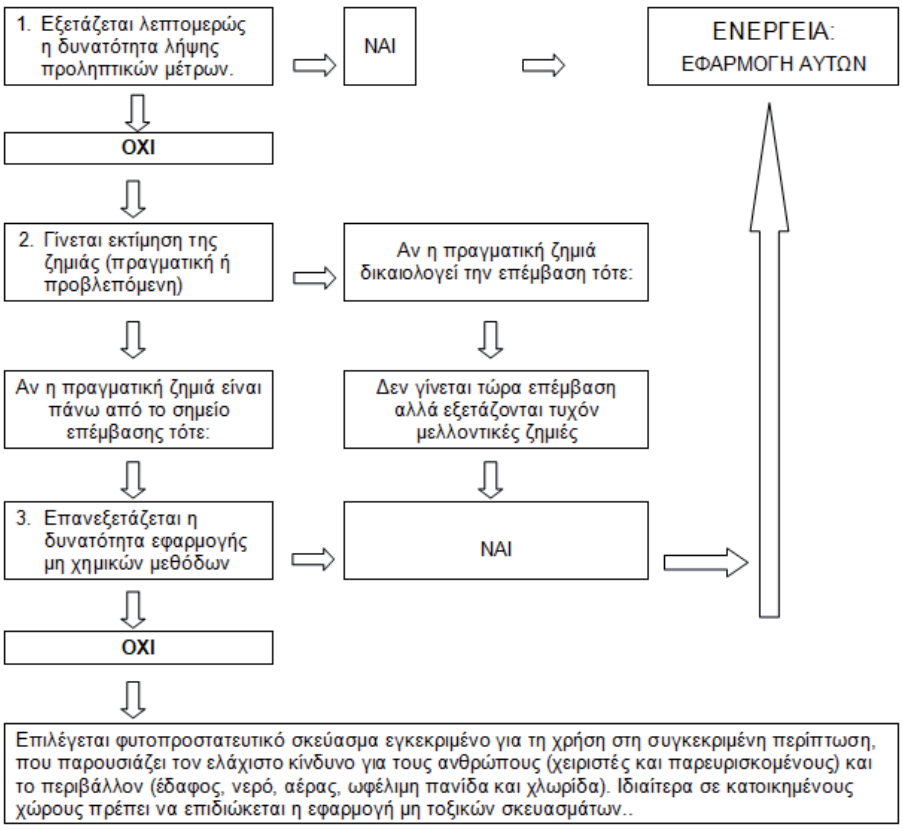
Τα συμπτώματα των παθήσεων των φυτών διαφέρουν ανάλογα με το παθογόνο αίτιο, το είδος του φυτού, την εποχή και το ποσοστό εξάπλωσης της προσβολής. Η διάγνωση μιας ασθένειας ή προσβολής πρέπει να γίνεται πάντοτε από τον αρμόδιο Γεωπόνο και μπορεί να απαιτεί και εργαστηριακή επιβεβαίωση.

Η επιλογή των κατάλληλων φυτοπροστατευτικών προϊόντων και οι οδηγίες της δοσολογίας και του τρόπου εφαρμογής τους πρέπει να γίνεται αποκλειστικά από Γεωπόνο, και να ακολουθείται πάντα πιστά η ετικέτα τους.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα φυτοπροστατευτικά προϊόντα πρέπει απαραίτητα να έχουν την προβλεπόμενη άδεια κυκλοφορίας στην Ελλάδα και να ελέγχονται οι ετικέτες σε σχέση με την επικινδυνότητα τους, στον χρήστη, στο χερσαίο και υδάτινο περιβάλλον και την ημερομηνία λήξης. Η συσκευασία τους δεν πρέπει να είναι φθαρμένη ούτε να έχει σημάδια διαρροών ούτε να έχουν παραβιαστεί οι ταινίες ασφαλείας.

Στην ετικέτα αναγράφεται η εμπορική ονομασία, η εγγυημένη σύνθεση, η ποσότητα που περιέχεται, η ημερομηνία λήξης και η ταξινόμηση και σήμανση σύμφωνα με την άδεια διάθεσής τους (με χρήση εικονογράμματος αν αυτό προβλέπεται).

Πριν από την επιλογή της εφαρμογής χημικής φυτοπροστασίας πρέπει πάντα να ελέγχεται αν είναι εφικτά κάποια μέτρα πρόληψης και αν είναι εφαρμόσιμες μη χημικές μέθοδοι (βλέπε σχεδιάγραμμα 1).



Σχεδιάγραμμα 1 - Σχεδιασμός της φυτοπροστασίας

Κατά την εφαρμογή της χημικής φυτοπροστασίας πρέπει να τηρούνται οι επιτρεπόμενες αποστάσεις από κατοικημένες περιοχές. Επίσης, πρέπει να αποφεύγονται οι ψεκασμοί σε περίοδο ανθοφορίας εφόσον τα σκευάσματα είναι επικίνδυνα για τις μέλισσες.

Επισημαίνεται ότι το ασχολούμενο με τη φυτοπροστασία προσωπικό του Αναδόχου πρέπει να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας (να αποδεικνύεται με βεβαιώσεις προϋπηρεσίας και πιστοποιητικού γνώσεων ορθολογικής χρήσης γεωργικών φαρμάκων όπως προβλέπεται στην ΚΥΑ 9269/246316 (*Β΄ 4032)* για το - *Εθνικό Σχέδιο Δράσης*) (βλπ. βιβλιογραφία σημεία [2] και [3]).

5 Μεθοδολογία εφαρμογής φυτοπροστασίας

5.1 Γενικά

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα μπορούν να εφαρμοσθούν με διάφορες μεθόδους που για κάθε ένα καταγράφονται στην ετικέτα του. Η κατάλληλη κατά περίπτωση μέθοδος, εξαρτάται από το προιόν και το είδος του φυτού, καθορίζεται στη Μελέτη ή από τον αρμόδιο Γεωπόνο, λαμβάνοντας υποψη εκτός από τα προτεινόμενα στην ετικέτα και τα ισχύοντα στο άρθρο 20 της ΚΥΑ 9269/246316 για την εφαρμογή γεωργικών φαρμάκων στις ειδικές περιοχές

Κατά την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει να τηρούνται οι κανόνες ασφαλείας και οι οδηγίες που αναγράφονται στη συσκευασία του προϊόντος ή το συνοδευτικό του φυλλάδιο. Πρέπει επίσης να ελέγχεται η καλή λειτουργία του ψεκαστικού (φορητού ή μηχανήματος).

Για την εφαρμογή φυτοπροστασίας με ψεκασμό επισημαίνεται ιδιαιτέρως η υποχρέωση τήρησης και όλων όσων προβλέπονται στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης [2] για την ορθολογική χρήση των γεωργικών φαρμάκων και τα οποία αναφέρονται στην προστασία του περιβάλλοντος και ειδικότερα του υδάτινου περιβάλλοντος και του πόσιμου νερού (για τον περιορισμό της μετακίνησης του νέφους κατά τη διάρκεια εφαρμογής φυτοπροστατευτικών προϊόντων, για τη χορήγηση προτεραιότητας στις αποδοτικότερες τεχνικές εφαρμογής όπως η χρήση του εξοπλισμού εφαρμογής γεωργικών φαρμάκων με χαμηλή διασπορά ψεκασμού κλπ).

5.1.1 Προετοιμασία

- Ελέγχεται η κατάσταση της περιοχής εφαρμογής και λαμβάνονται οι προβλέψεις της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας.

- Ελέγχεται η διαθεσιμότητα και η κατάσταση των απαιτουμένων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), η τεχνική κατάσταση του εξοπλισμού που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και η βαθμονόμησή του.

- Υπολογίζεται η απαιτούμενη ποσότητα του σκευάσματος για την συγκεκριμένη περίπτωση και γίνεται προετοιμάζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Η ανάμιξη στο ψεκαστικό δοχείο πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή, η δε μέτρηση με τη χρήση πρόσφατα διακριβωμένου δοσιμετρητή, ο οποίος στη συνέχεια πρέπει να ξεπλένεται επιμελώς με τριπλό ξέπλυμα όπως και τα κενά υλικά συσκευασίας με τα νερά του ξεπλύματος να ενσωματώνονται στο ψεκαστικό διάλυμα.

- Το δοχείο του ψεκαστικού πρέπει επίσης να ξεπλένεται επιμελώς πριν από την προσθήκη του ψεκαστικού διαλύματος.

- Ειδοποιούνται με κάθε δυνατό τρόπο οι παρευρισκόμενοι ότι θα ακολουθήσει διαδικασία ψεκασμού με φυτοπροστατευτικό προϊόν.

5.1.2 Εκτέλεση

- Οι εμπλεκόμενοι στη διαδικασία πρέπει οπωσδήποτε να φορούν προστατευτική ενδυμασία.

- Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη φροντίδα ώστε να αποτραπεί η μεταφορά σταγονιδίων ψεκαστικού υγρού και να αποφευχθεί να φθάσει το διάλυμα σε ρυάκια.

- Ο ψεκασμός πρέπει να σταματά όταν πλησιάσουν άνθρωποι κοντά ώστε να μην εκτεθούν στα χημικά.

- Ο εξοπλισμός πρέπει να ελέγχεται συχνά

- Εφαρμογή σύμφωνα με τις οδηγίες της ετικέτας

Πρέπει επίσης να τηρείται ημερολόγιο ψεκασμών.

5.2 Βιολογική καταπολέμηση με χρήση σκευασμάτων που περιέχουν μακροργανισμούς

Καταπολέμηση με χρήση σκευασμάτων που περιέχουν μακροοργανισμούς και είναι καταγεγραμμένα στον Εθνικό κατάλογο των Σκευασμάτων Φυτοπροστασίας που περιέχουν μακροοργανισμούς σύμφωνα με τη αριθμ. 10522/117908/22-09/2014 (Β’2622) υ.α. και εφαρμόζονται όπου είναι εφικτό και ενδείκνυται.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι:

- Η περιορισμένη έκθεση του χρήστη και του κοινού σε επικίνδυνες ουσίες όπως τα φυτοφάρμακα, χωρίς υπολείμματα φυτοφαρμάκων και άλλων βλαβερών ουσιών στο περιβάλλον.
- Η αποφυγή της ανάπτυξης ανθεκτικότητας από την πλευρά των επιζήμιων οργανισμών
- Ο σεβασμός ή ακόμη και η αύξηση της βιοποικιλότητας.

Τα μειονεκτήματα είναι:

- Η σχετικά αργή δράση σε σύγκριση με τα φυτοφάρμακα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η φυτοπροστασία θεωρείται περαιωμένη ως εργασία όταν έχουν εφαρμοσθεί τα κατά περίπτωση προβλεφθέντα σκευάσματα σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η φυτοπροστασία αποτελεί αφανή εργασία και για τον λόγο αυτό τα εφαρμοζόμενα σκευάσματα πρέπει να καταχωρούνται σε ημερολόγιο υπογεγραμμένο από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

Η φυτοπροστασία θεωρείται επιτυχής ως επέμβαση όταν το πράσινο δεν εμφανίζει πλέον συμπτώματα ασθενειών ή προσβολών, στην περίπτωση δε προληπτικών ψεκασμών όταν έχει επέλθει αναστολή της προβολής και δεν έχει εμφανιστεί παθογένεια.

Η φυτοπροστασία μπορεί να πρέπει να επαναληφθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου ή μετά από σχετική εντολή της Αρμόδιας Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες φυτοπροστασίας των χλοοταπήτων επιμετρώνται σε στρέμματα, των δε δένδρων και θάμνων σε αριθμό φυτών, ανά εκτέλεση.

Οι επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν το προσωπικό και τον εξοπλισμό που απαιτούνται, καθώς και τα πάσης φύσεως φυτοφάρμακα και αναλώσιμα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Κάθε φυτοπροστατευτικό προϊόν έχει αξιολογηθεί και στην ετικέτα του αναγράφονται αναλυτικά σύμφωνα και με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1272/2008, τα εικονογράμματα κινδύνου, οι δηλώσεις επικινδυνότητας και οι δηλώσεις κινδύνου. Επιπλέον το κάθε προϊόν στην ετικέτα του αναφέρει τις ενδεδειγμένες για αυτό πρώτες βοήθειες

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τόσο η προστασία των ανθρώπων και των ζώων από την επίδραση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, όσο και η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελούν βασικό μέλημα κατά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή φυτοπροστασίας βασιζόμενης σε σκευάσματα.

Πρέπει να εφαρμόζεται αυστηρά η νομοθεσία για τα πεδία εφαρμογής της χημικής φυτοπροστασίας.

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στην απόρριψη των συσκευασιών, μετά την εφαρμογή.

Βιβλιογραφία

[1] 1107/2009/ΕΚ - Κανονισμός του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τη διάθεση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην αγορά και την κατάργηση των οδηγιών 79/117/ΕΟΚ και 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου

[2] ΚΥΑ 9269/246316 - Εθνικό Σχέδιο Δράσης του άρθρου 18 του ν. 4036/2012 (Α΄8) με στόχο την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/128/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων (L 309) (Β΄ 4032).

[3] Νόμος 4036/2012 (ΦΕΚ 8/Α/27.01.2012) για τη διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει

[4] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1272/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων, την τροποποίηση και την κατάργηση των οδηγιών 67/548/ΕΟΚ και 1999/45/ΕΚ και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006

2021-05-14 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Έλεγχος ζιζανίων

Weed control

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00 εγκρίθηκε την 2021-05-14 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις για τα ζιζανιοκτόνα.....

5 Μεθοδολογία αντιμετώπισης ζιζανίων.....

5.1 Βοτάνισμα με τα χέρια.....

5.2 Βοτάνισμα με τσάπα.....

5.3 Κοπή ζιζανίων με χορτοκοπτικό μηχάνημα.....

5.4 Κοπή ζιζανίων με αυτοκινούμενο χορτοκοπτικό μηχάνημα.....

5.5 Χημική καταπολέμηση ζιζανίων.....

5.6 Θερμική καταπολέμηση ζιζανίων.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Έλεγχος ζιζανίων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών ελέγχου και αντιμετώπισης των ζιζανίων στους χώρους πρασίνου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

2009/128/ΕΚ	*Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με την κοινή θέση του Συμβουλίου που αφορά τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00	*Plant protection – Φυτοπροστασία.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ζιζάνια

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται τα καλλιεργούμενα φυτά σε νερό, θρεπτικά συστατικά, φως και χώρο. Όμως τα ζιζάνια από την άλλη πλευρά αποτελούν βασικό στοιχείο της βιοποικιλότητας και προσφέρουν σημαντικές οικολογικές υπηρεσίες σε ένα οικοσύστημα, αφού αποτελούν τους πρωτογενείς συνθέτες του. Είναι τα φυτά που αναπτύσσονται σε χώρο όπου είναι ανεπιθύμητα, τα οποία φυτρώνουν:

- από σπόρους που υπάρχουν σε λήθαργο μέσα στο έδαφος
- από σπόρους που μεταφέρονται με τον αέρα
- από σπόρους που μεταφέρονται από τα πουλιά
- από σπόρους που υπάρχουν στα κόπρανα των ζώων
- από ριζώματα, κονδύλους και βολβούς που υπάρχουν στο έδαφος.

Τα ζιζάνια από βοτανικής άποψης διακρίνονται σε αγρωστώδη (στενόφυλλα) και πλατύφυλλα, ενώ από άποψης διάρκειας ζωής διακρίνονται σε μονοετή, διετή και πολυετή (βλέπε Πίνακα 1).

Πίνακας 1 - Κατηγορίες των κυριότερων ζιζανίων

		α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ
Α. ΕΤΗΣΙΑ ΑΓΡΩΣΤΩΔΗ	ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ	1	*Digitaria sanguinalis*	Αιματόχορτο
		2	*Echinochloa crus-galli*	Μουχρίτσα
		3	*Poa annua*	Πόα
		4	*Setaria viridis*	Σετάρια
	ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ	1	*Alopecurus myosuroides*	Αλεπονουρά
		2	*Avena sterilis*	Αγριοβρώμη
		3	*Hordeum murinum*	Άγριο κριθάρι
		4	*Lolium sp.*	Ήρα
		5	*Phalaris sp.*	Φάλαρη
Β. ΕΤΗΣΙΑ ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ	ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ	1	*Amaranthus* sp.	Βλήτο
		2	*Chenopodium album*	Λουβουδιά
		3	*Euphorbia* spp.	Ευφόρβια
		4	*Medicago lupulina*	Τριφύλλι κίτρινο
		5	*Polygonum aviculare*	Πολυκόμπι
		6	*Portulaca oleracea*	Γλιστρίδα
		7	*Tribulus terrestris*	Τριβόλι
	ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ	1	*Anagallis arvensis*	Αναγαλλίδα
		2	*Chamomilla recutita*	Χαμομήλι
		3	*Fumaria officinalis*	Καπνόχορτο
		4	*Galium* sp.	Κολλιτσίδα
		5	*Plantago* spp.	Πεντάνευρο
		6	*Rummex* spp.	Λάπαθο
		7	*Sinapis* spp.	Σινάπι, βρούβα
		8	*Sonchus* spp.	Ζωχός
		9	*Stellaria media*	Στελλάρια
		10	*Vicia* spp.	Βίκος
Γ. ΔΙΕΤΗ ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ		1	*Allium roseum*	Άγριο κρεμμύδι
		2	*Daucus carota*	Άγριο καρώτο
Δ. ΠΟΛΥΕΤΗ ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ		1	*Amarantus deflexus*	Βλήτο πολυετές
		2	*Cichorium indibus*	Ραδίκι
		3	*Convolvolus arvensis*	Περικοκλάδα
		4	*Oxalis* sp.	Ξινήθρα
		5	*Parietaria* spp.	Περδικούλι
		6	*Trifolium repens*	Τριφύλλι
Ε. ΠΟΛΥΕΤΗ ΑΓΡΟΣΤΩΔΗ		1	*Cynodon dactylon*	Αγριάδα
		2	*Sorghum halepensis*	Βέλιουρας
Ζ. ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΟΛΥΕΤΗ		1	*Cyperus* spp.	Κύπερη

3.2 Καθολικά ζιζανιοκτόνα

Είναι τα ζιζανιοκτόνα που καταστρέφουν κάθε μορφή βλάστησης στην έκταση όπου θα γίνει εφαρμογή.

Χρησιμοποιούνται συνήθως πριν από την εγκατάσταση των φυτών ή του χλοοτάπητα. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρησιμοποίησή τους είναι να μην αφήνουν τοξικά κατάλοιπα που επηρεάζουν τη νέα βλάστηση.

Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και σε χώρους φυτών αλλά με κατευθυνόμενο τοπικό ψεκασμό.

Τα απολυμαντικά εδάφους, παρόλο που καταστρέφουν τα ζιζάνια και τους σπόρους των ζιζανίων, δεν θεωρούνται ζιζανιοκτόνα για χώρους πρασίνου.

3.3 Εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα

Είναι τα ζιζανιοκτόνα που καταστρέφουν επιλεκτικά ορισμένα είδη ζιζανίων, χωρίς να επηρεάζουν τα καλλωπιστικά φυτά ή τους χλοοτάπητες.

Τα κυριότερα εκλεκτικά είναι:

– Ομάδα φαινοξυαλκανοϊκών

Η δράση τους είναι διασυστηματική και η συγκέντρωσή τους γίνεται στους μεριστωματικούς ιστούς.

- 2,4 D : Αποτελεσματικό στα πλατύφυλλα ζιζάνια.
- MCPA: Αναλόγου δράσης με το προηγούμενο αλλά λιγότερο αποτελεσματικό.
- MCPP : Χρησιμοποιείται σε μίγμα με το Dicamba ή Bromoxynil
- Dichlorprop

– Βενζοϊκά

Είναι η πλέον εξελιγμένη μορφή των εκλεκτικών ζιζανιοκτόνων. Δρουν συστηματικά και συγκεντρώνονται στους μεριστωματικούς ιστούς.

- Bromoxynil
- Ioxynil

– Προφυτρωτικά

Χρησιμοποιούνται για την καταστροφή ανεπτυγμένων φυτών ή την παρεμπόδιση των σπόρων ζιζανίων να φυτρώσουν. Είναι τελείως εξειδικευμένα και αναφέρονται σε ορισμένη οικογένεια ή είδος ζιζανίου. Η δράση τους εκδηλώνεται με τη παρεμπόδιση των διαφόρων φάσεων της κυτταρικής διαίρεσης (μίτωση) ή της επιμήκυνσης του κυττάρου.

- Dacthal

- Μεταφυτρωτικά

Χρησιμοποιούνται για την καταστροφή ανεπτυγμένων ζιζανίων. Απορροφώνται κυρίως από τα φύλλα και το βλαστό και μεταφέρεται στις ρίζες και τα ριζώματα. Μετά την εφαρμογή οι νεότεροι ιστοί των φύλλων γίνονται χλωρωτικοί (κίτρινοι) ή νεκρωτικοί (καφέ) και τα φύλλα αποσχίζονται εύκολα. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η νέκρωση των ζιζανίων.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα αναφερόμενα επώνυμα σκευάσματα είναι από τα συνηθέστερα εφαρμοζόμενα. Οι ονομασίες αυτές έχει επικρατήσει να χρησιμοποιούνται για σκευάσματα με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, υπό την έννοια "τύπου τάδε" (πρβλ. "σελοτέιπ" που αναφέρεται σε όλες τις αυτοκόλλητες ταινίες).

3.4 Βιολογικά ζιζανιοκτόνα

Είναι οικολογικά σκευάσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από βιοκαλλιεργητές.

4 Απαιτήσεις για τα ζιζανιοκτόνα

Τα ζιζανιοκτόνα εντάσσονται στα γεωργικά φάρμακα και η διακίνηση και η χρήση τους πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την Οδηγία 2009/128/ΕΚ που αφορά τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων

Η προστασία της Βιοποικιλότητας και η προστασία των επικονιαστών επιβάλλει εφαρμογή συστημάτων ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των ζιζανίων.

Πρέπει να συντάσσεται μελέτη ολοκληρωμένης αντιμετώπισης ζιζανίων από Γεωπόνο ή Δασολόγο. Στη μελέτη πρέπει να καταγράφονται τα φυτά-ζιζάνια, να αξιολογούνται, όσον αφορά τη σπανιότητα τους, την οικολογική τους αξία και τη συνεισφορά τους στη βιοποικιλότητα. Στη συνέχεια, να επιλέγεται ο τρόπος αντιμετώπισής τους με έμφαση σε μηχανικές και βιολογικές μεθόδους, με βάση το χώρο που βρίσκονται, την εποχή που ανθίζουν και σποροπαράγουν κλπ., της δοσολογίας και του τρόπου εφαρμογής τους. Η μελέτη υπάγεται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Ο ορθός σχεδιασμός της ζιζανιοκτονίας προϋποθέτει τα εξής:

- Γνώση των φυτών και του χλοοτάπητα (ηλικία, αντοχές, κλπ.)
- Μελέτη των κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής, ώστε κατά την εφαρμογή να επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες (άπνοια, ήπιες θερμοκρασίες κ.λ.π.), για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.
- Προγραμματισμό του χρόνου εφαρμογής του ψεκασμού με τον βιολογικό κύκλο των ζιζανίων και τον τρόπο πολλαπλασιασμού των. Η αντιμετώπιση είναι αποτελεσματικότερη όταν τα ζιζάνια είναι στη πλήρη ανάπτυξή τους.

Υπάρχουν ειδικές περιοχές όπου σύμφωνα με τη νομοθεσία εφαρμόζονται κατά προτεραιότητα μέτρα βιολογικού ελέγχου και γεωργικά φάρμακα χαμηλού κινδύνου.

Τα εγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα κατά καλλιέργεια και ζιζάνιο εμφανίζονται στους καταλόγους του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

5 Μεθοδολογία αντιμετώπισης ζιζανίων

Η αντιμετώπιση των ζιζανίων γίνεται είτε με βοτάνισμα (με εργαλεία χειρός ή μηχανικά μέσα), είτε με τον ψεκασμό ζιζανιοκτόνων.

Διακρίνονται οι ακόλουθες μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών:

5.1 Βοτάνισμα με τα χέρια

Παραδοσιακός τρόπος βοτανίσματος που εφαρμόζεται κυρίως στους χλοοτάπητες. Με ένα κοφτερό μαχαίρι αφαιρείται από τη ρίζα κάθε ζιζάνιο και αποθηκεύεται σε σάκο για απόρριψη.

Στα ετήσια ζιζάνια ο τρόπος αυτός είναι αποτελεσματικός. Από τα υπόλοιπα αφαιρούνται εύκολα η μολόχα και ο ζοχός.

5.2 Βοτάνισμα με τσάπα

Το βοτάνισμα με τσάπα είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος για την καταπολέμηση των περισσοτέρων ζιζανίων αλλά και από τους πιο δαπανηρούς. Με τη χρήση τσάπας (με τετράγωνο σχήμα) αφαιρούνται

εύκολα τα περισσότερα είδη ζιζανίων, με όσο το δυνατόν, περισσότερη ρίζα, αλλά δύσκολα αντιμετωπίζονται η αγριάδα, ο βέλιουρας και η κύπερη.

5.3 Κοπή ζιζανίων με χορτοκοπτικό μηχάνημα

Είναι ο επικρατέστερος τρόπος βοτανίσματος των φυτεμένων χώρων. Το χλοοκοπτικό μηχάνημα μπορεί να είναι βενζινοκίνητο, ηλεκτροκίνητο ή μπαταρίας. Διαθέτει τηλεσκοπικό περιστρεφόμενο άξονα στην άκρη του οποίου είναι προσαρμοσμένος μηχανισμός, στον οποίο είναι περιτυλιγμένο νάιλον σκοινί, του οποίου οι δύο άκρες σκοινιού είναι ελεύθερες κατά περίπου 10 cm. Με την περιστροφής αποκόπτεται το υπέργειο τμήμα των ζιζανίων που δεν έχουν ξυλοποιηθεί ακόμα.

Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι είναι η πλέον οικονομική για την καταπολέμηση ζιζανίων σε χώρους φυτών και δεν επηρεάζει το περιβάλλον. Το μειονέκτημά της είναι ότι επειδή δεν καταστρέφεται το ριζικό σύστημα, τα πολυετή ζιζάνια μετά από λίγο χρόνο αναπτύσσονται ξανά.

Ο χρήστης του χλοοκοπτικού μηχανήματος θα πρέπει να γνωρίζει τα είδη των ζιζανίων, ώστε να διαφυλάττει τα σπάνια και απειλούμενα είδη.

5.4 Κοπή ζιζανίων με αυτοκινούμενο χορτοκοπτικό μηχάνημα

Εφαρμόζεται σε χώρους που δεν υπάρχουν φυτά και είναι προσβάσιμοι από τροχοφόρα. Το χλοοκοπτικό μηχάνημα αποτελείται από βραχίονα, προσαρμοσμένο σε τροχοφόρο όχημα (ελκυστήρα, ή φορτηγό), ο οποίος φέρει στο άκρο του δύο λεπίδες σε επαφή και παράλληλες μεταξύ τους, από τις οποίες η μια παλινδρομεί.

Το όχημα κινείται με μικρή ταχύτητα (10-15 km/h) και οι λεπίδες μέσω του σπαστού βραχίονα διατηρούνται παράλληλες με την επιφάνεια του εδάφους σε χαμηλό ύψος (5 -10 cm), οπότε κόβουν όλα τα ζιζάνια που βρίσκονται στην πορεία τους.

5.5 Χημική καταπολέμηση ζιζανίων

Με τον ψεκασμό χημικών σκευασμάτων τα ζιζάνια καταστρέφονται πριν φυτρώσουν ή όταν βρίσκονται στην πλήρη ανάπτυξη.

Η εφαρμογή των σκευασμάτων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του αρμόδιου Γεωπόνου και υπό την επίβλεψή του.

Κατά την εφαρμογή χημικής ζιζανιοκτονίας κρίνεται απαραίτητη η κατοχή πιστοποιητικού γνώσεων ορθολογικής χρήσης γεωργικών φαρμάκων, από τον εφαρμοστή.

Πρέπει να τηρούνται όλα όσα αναφέρονται στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων (βλέπε Βιβλιογραφία).

5.6 Θερμική καταπολέμηση ζιζανίων

Η καταστροφή με θέρμανση είναι μια τεχνική που χρησιμοποιήθηκε Τα φλογοβόλα (flamers) χρησιμοποιούν κυρίως προπάνιο (σε ορισμένες περιπτώσεις κηροζίνη) και παράγουν μια φλόγα που περνά πάνω από τα ζιζάνια. Η φλόγα προκαλεί θέρμανση των κυττάρων των φύλων (θερμοκρασίες άνω των 55ο C), το νερό διαστέλλεται, καταστρέφει τα κυτταρικά τοιχώματα και το φυτό θανατώνεται. Τα ζιζάνια είναι ευαίσθητα στη φλόγα, όταν είναι νεαρά (μόλις φυτρώσουν ή μέχρι 5 εκατοστά).

Τα πλατύφυλλα είναι πιο ευαίσθητα από τα αγρωστώδη. Τα αγρωστώδη είναι δύσκολο έως αδύνατον να εξαλειφτούν, όταν μεγαλώσουν, διότι διατηρούν μέσα στο έδαφος το τμήμα που αναπτύσσεται.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Όταν εφαρμόζεται χημική καταπολέμηση κατά την εκτέλεση της εργασίας πρέπει να παρίσταται ο αρμόδιος Γεωπόνος προκειμένου να ελέγχει τα μηχανήματα, τα σκευάσματα και τη δοσολογία και να εξασφαλίζει τους

όρους υγιεινής, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος, ανεξαρτήτως του ότι την αποκλειστική ευθύνη την φέρει ο Ανάδοχος..

Η καταπολέμηση των ζιζανίων θεωρείται περαιωμένη εργασία όταν ο χώρος των φυτών ή των χλοοταπήτων απαλλαχθεί από την ανεπιθύμητη βλάστηση, ανάλογα με την ακολουθούμενη μέθοδο.

Όταν η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με βοτάνισμα η ποιότητα της εργασίας κρίνεται άμεσα. Όταν γίνεται με ζιζανιοκτόνα, η εργασία πρέπει να ελέγχεται προς αποδοχή μετά τη συμπλήρωση του χρόνου δράσης του σκευάσματος (διασυστηματικό ή όχι), και αφού τα ζιζάνια έχουν ξηραθεί και απομακρυνθεί από τον χώρο του πρασίνου.

Τα ίδια πρέπει να εφαρμόζονται και σε όλες τις επαναλήψεις της καταπολέμησης ζιζανίων που καθορίζονται από το προβλεπόμενο στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου πρόγραμμα συντήρησης του πράσινου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες καταπολέμησης ζιζανίων επιμετρώνται σε στρέμματα, ανά εκτέλεση, και διακρίνονται ως εξής:

- βοτάνισμα χλοοτάπητα με τα χέρια
- βοτάνισμα χλοοτάπητα με ζιζανιοκτόνα σκευάσματα
- βοτάνισμα χώρων φυτών με τσάπα
- βοτάνισμα με χλοοκοπτικό μηχάνημα
    - βοτάνισμα με ζιζανιοκτόνα σκευάσματα
- βοτάνισμα με αυτοκινούμενο χορτοκοπτικό μηχάνημα

Οι επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν το προσωπικό και τον εξοπλισμό που απαιτούνται, καθώς και τα πάσης φύσεως φυτοφάρμακα και αναλώσιμα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Τα ζιζανιοκτόνα είναι κατά κανόνα δραστικά και μπορεί να γίνουν επικίνδυνα όταν δεν λαμβάνονται κατά την εφαρμογή τους οι προφυλάξεις που συνιστά η παρασκευάστρια εταιρεία. Οι χειριστές των φυτοφαρμάκων πρέπει να είναι έμπειροι και ενημερωμένοι απόν αρμόδιο Γεωπόνο για τους ενδεχόμενους κινδύνους, το μέγεθός τους καθώς και τις προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνουν.

Τόσο η προστασία των ανθρώπων και των ζώων από την επίδραση των ζιζανιοκτόνων, όσο και η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελούν βασικό μέλημα κατά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή καταπολέμησης ζιζανίων βασιζόμενης σε σκευάσματα.

- Δυνητικοί κίνδυνοι για τους ανθρώπους

  – Επαφή με το δέρμα.

    Είναι η πιο συνηθισμένη αιτία δηλητηριάσεων από ζιζανιοκτόνα. Αυτό συμβαίνει από διαρροές, πιτσίλισμα συμπυκνωμένου διαλύματος, χρησιμοποίηση μολυσμένων ρούχων και συνεχή έκθεση στο ψεκαζόμενο υγρό. Οι χημικές ουσίες γενικά διαπερνούν σχετικά εύκολα τα ρούχα και μολύνουν το δέρμα, για να εισχωρήσουν στη συνέχεια στο σώμα, ακόμα και από υγιές χωρίς πληγές δέρμα. Ο ιδρώτας αυξάνει την απορρόφηση χημικών ουσιών από το δέρμα.

    Τα μάτια και το στόμα είναι εξαιρετικά ευπρόσβλητα.

  – Κατάποση.

Η εισχώρηση σκευάσματος στο στόμα είναι πάντα εξαιρετικά επικίνδυνη αλλά οι προφυλάξεις είναι απλές:

- Δεν επιτρέπεται το κάπνισμα, το ποτό και το φαγητό με λερωμένα από ζιζανιοκτόνα χέρια. Τα χέρια πρέπει να πλένονται καλά με άφθονο σαπούνι.
- Δεν πρέπει να διατηρούνται ζιζανιοκτόνα σε συσκευασίες τροφίμων.
- Τα ζιζανιοκτόνα πρέπει να διατηρούνται σε διαφορετικές αποθήκες από αυτές που αποθηκεύονται τρόφιμα και ζωοτροφές.

– Εισπνοή

Η εισπνοή φυτοφαρμάκων είναι πολύ επικίνδυνη και είναι πιθανή όταν χρησιμοποιούνται πτητικά σκευάσματα σε κλειστούς χώρους ή όταν υπάρχει άπνοια.

- Δυνητικοί κίνδυνοι για τα ζώα:
  – Από την απορρόφηση τοξικών σκευασμάτων από το δέρμα.
  – Από την κατανάλωση μολυσμένων τροφών ή νερού.
- Δυνητικοί κίνδυνοι για το οικοσύστημαι:
  – Στις πηγές νερού, στα πηγάδια, στα ποτάμια, στις λίμνες και τους υδραύλακες.
  – Στις καλλιεργούμενες εκτάσεις
  – Στις ακαλλιέργητες εκτάσεις όπου ζουν, τρέφονται και πολλαπλασιάζονται ζώα και φυτά.

Ως προς τα προστατευτικά μέτρα εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

– Οι χειριστές των ψεκαστικών για ζιζανιοκτόνα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με προστατευτική ενδυμασία.

– Τα ρούχα πρέπει να καλύπτουν ολόκληρο το σώμα και να πλένονται κάθε μέρα μετά το τέλος της εργασίας.

– Οι χειριστές των ψεκαστικών για ζιζανιοκτόνα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με γυαλιά προστασίας, οι μάσκες και τα γάντια ανθεκτικά στα χημικά.

– Οι εργασίες καταπολέμησης ζιζανίων με χημικά σκευάσματα συνιστάται να γίνονται το πρωί ή αργά το απόγευμα και απαγορεύονται όταν φυσάει δυνατός άνεμος, ενώ σε καμμιά περίπτωση δεν πρέπει να γίνονται αντίθετα προς τον άνεμο, ακόμη και όταν αυτός είναι ελαφρός.

– Απαγορεύεται ρητά να προσπαθούν οι χειριστές να ξεβουλώνουν τα μπέκ με το στόμα.

– Κανείς εκτός των χειριστών των ψεκαστικών δεν πρέπει να βρίσκεται στον χώρο του ψεκασμού. Άνθρωποι και ζώα πρέπει να απομακρύνονται με μέριμνα της Επίβλεψης του Έργου.

– Οι συσκευασίες των ζιζανιοκτόνων πρέπει να μένουν φυλαγμένες και κλειστές.

– Μετά το τέλος της εργασίας πρέπει να συγκεντρώνονται όλα τα άχρηστα υλικά που έχουν σχέση με τον ψεκασμό και απορρίπτονται με ασφαλή τρόπο.

– Συνιστάται να επισημαίνεται η περιοχή διενέργειας του ψεκασμού με δίχρωμη ταινία.

Ως προς τις πρώτες βοήθειες εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

Αν εμφανιστούν συμπτώματα δηλητηρίασης πρέπει να χορηγηθούν αμέσως με λίγο νερό δύο (2) αμπούλες θειικής ατροπίνης των 0,5 mg και να ζητηθεί συμβουλή ιατρού και του Κέντρου Δηλητηριάσεων.

Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πρέπει να γίνουν πλύσεις με άφθονο νερό και σαπούνι, ενώ σε επαφή με τα μάτια πρέπει να γίνονται πλύσεις με άφθονο νερό για 15΄.

Σε περίπτωση κατάποσης πρέπει να χορηγηθούν δύο (2) ποτήρια νερού και να προκληθεί εμετός.

Μετά από εισπνοή απαιτείται η έκθεση σε καθαρό αέρα, τυχόν τεχνητή αναπνοή και οξυγόνο.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

- Τήρηση ημερολογίου έργου, ιδιαίτερα στην περίπτωση χημικής ζιζανιοκτονίας κρίνεται απαραίτητο ώστε να αποφεύγεται η χρήση των ίδιων ζιζανιοκτόνων ή ζιζανιοκτόνων με τον ίδιο τρόπο δράσης
- Σήμανση των χώρων και ενημέρωση στη περίπτωση χημικής ζιζανιοκτονίας
- Αναφορά στις περιπτώσεις εφαρμογής γεωργικών φαρμάκων στις ειδικές περιοχές.

Βιβλιογραφία

[1] ΚΥΑ 9269/246316 (ΦΕΚ Β΄4032/21.09.20) - *Εθνικό Σχέδιο Δράσης του άρθρου 18 του ν. 4036/2012 (Α΄8) με στόχο την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/128/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων (L 309).*

2021-10-15 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Καθαρισμός χώρων πρασίνου

Cleaning of planted areas

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00 εγκρίθηκε την 2021-10-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Γενικά.....

5.2 Χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός και μέσα.....

5.3 Εξειδίκευση εργασιών καθαρισμού.....

5.4 Επαναλήψεις καθαρισμού.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Καθαρισμός χώρων πρασίνου

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών καθαρισμού των χώρων πρασίνου και του περιβάλλοντα χώρου από φυτικά υπολείμματα και μη επικίνδυνα στερεά απόβλητα με σκοπό τη προστασία της δημόσιας υγείας και την αισθητική αναβάθμιση των χώρων αυτών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν παραπέμπει σε άλλες δημοσιεύσεις, χρονολογημένες ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Καθαρισμός χώρων πρασίνου

Η εργασία συλλογής από τους χώρους πρασίνου και μεταφοράς σε ειδικά αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις διαχείρισης των παρακάτω ρευμάτων αποβλήτων:

- Πράσινα απόβλητα όπως πεσμένα φύλλα, πεσμένοι μικροί κλάδοι, υπολείμματα κοπής χλοοτάπητα καθώς και άλλων εργασιών συντήρησης πρασίνου.
- Αστικά Στερεά Απόβλητα (π.χ. γυάλινα μπουκάλια, χαρτιά, κουτά αναψυκτικών, συσκευασίες προϊόντων, φυλλάδια κλπ.)
- Μη επικίνδυνα απόβλητα καθαιρέσεων - κατεδαφίσεων
- Επικίνδυνα απόβλητα (πχ μπαταρίες αυτοκινήτων, συσκευασίες με υπολείμματα επικινδύνων) και μικρές ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων (ΜΠΕΑ) «σύμφωνα με το νόμο πλαίσιο 4042/2012(Α΄, 24) στον οποίο ενσωματώνεται η ευρωπαϊκή οδηγία 2008/98/ΕΚ.

3.2 Διαχείριση πράσινων αποβλήτων

Τα απόβλητα αυτά θα πρέπει να οδηγούνται σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας βιοαποβλήτων με αερόβια επεξεργασία, αναερόβια χώνευση ή άλλου είδους ανάκτηση. Θα πρέπει να τηρείται σε κάθε περίπτωση η ιεράρχηση των αποβλήτων.

3.3 Διαχείριση στερεών αστικών αποβλήτων

Τα στερεά αστικά απόβλητα συνίστανται από ποικιλία υλικών: υπολείμματα τροφίμων, φυτικά απόβλητα, υλικά συσκευασίας από πλαστικό, γυαλί, μέταλλο, άχρηστα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα κλπ. Τα απόβλητα αυτά πρέπει να απομακρύνονται προκειμένου να πραγματοποιηθεί η διαχείρισή τους στις υφιστάμενες υποδομές και σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τα απόβλητα.

3.4 Διαχείριση Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)

Τα απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις ανήκουν στην κατηγορία των συμβατικών (δηλ. μη επικίνδυνων) αποβλήτων. Ο όρος ΑΕΚΚ είναι γενικός και καλύπτει μεγάλο φάσμα υλικών. Οι βασικές κατηγορίες των ΑΕΚΚ είναι:

1) Απόβλητα που προκύπτουν από την ολική ή μερική κατεδάφιση κτιρίων ή/και άλλων δομικών κατασκευών. Τα υλικά αυτά αποτελούνται από χώματα, χαλίκια, κομμάτια ή στοιχεία σκυροδέματος, επιχρίσματα, πλίνθους (τούβλα), πλάκες επιστρώσεων, γύψο, άμμο, λαξευμένες πέτρες, θρύμμα-τα ειδών υγιεινής κ.λπ. Αυτά τα υλικά χαρακτηρίζονται από μεγάλη ανομοιογένεια και προκύπτουν από την εξολοκλήρου ή επιμέρους κατεδάφιση των κατασκευών. Η σύσταση των υλικών ποικίλει ανάλογα με το είδος, την ηλικία, τη μορφή, τη χρήση και το μέγεθος του κτιρίου.

2) Απόβλητα που παράγονται κατά την κατασκευή κτιρίων και άλλων κατασκευών. Τα απόβλητα αυτά μπορεί να είναι ξύλο, πλαστικό, χαρτί, γυαλί, μέταλλα, καλώδια, χρώματα, βερνίκια, στοιχεία επικαλύψεων προσόψεων, κόλλες και γενικά όλα τα υλικά που προέρχονται από τη λειτουργία εργοταξίων κατασκευής, επισκευής, ενίσχυσης, προσθήκης, επέκτασης και ανακαίνισης. Να σημειωθεί εδώ, ότι ένα μεγάλο μέρος των άχρηστων υλικών – απορριμμάτων στα εργοτάξια αποτελούν και τα υλικά συσκευασίας οικοδομικών υλικών.

3) Απόβλητα που προκύπτουν από εκσκαφές, εκχερσώσεις εκτάσεων, ισοπεδώσεις, θεμελιώσεις κ.λπ. Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι μητρικά χώματα εκσκαφών, άμμος, χαλίκι, πέτρες, άργιλος κλπ. Τα υλικά εκσκαφών υπάρχουν σχεδόν σε κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα και ιδιαίτερα στις υπόγειες κατασκευές. Τα φυσικά φαινόμενα (υπερχειλίσεις χειμάρρων, κατολισθήσεις κ.α.) μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση τέτοιων υλικών. Η σύσταση των υλικών εκσκαφών εξαρτάται σημαντικά από τα γεωλογικά δεδομένα.

4) Απόβλητα από την οδοποιία και τη συντήρηση οδών. Σε αυτά τα υλικά ανήκουν η άσφαλτος και οποιαδήποτε άλλα υλικά οδοστρώματος, υλικά βάσεων και υποβάσεων, δηλαδή χαλίκι, άμμος, σκύρα και γενικά υλικά που προκύπτουν από την αποξήλωση και ανακαίνιση οδών. Τα άχρηστα υλικά οδοποιίας προέρχονται, όχι μόνο από την αποξήλωση και τη συντήρηση των δρόμων, αλλά και από τις υπόγειες υδραυλικές και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πόλεων, καθώς και από έργα επιδιόρθωσης αυτών.

3.5 Επικίνδυνα απόβλητα

Ως επικίνδυνο απόβλητο θεωρείται ένα στερεό απόβλητο ή συνδυασμός στερεών αποβλήτων, που λόγω της ποσότητάς του, της συγκέντρωσής του ή των φυσικών, χημικών και μολυσματικών χαρακτηριστικών του μπορεί:

(α) να προκαλέσει ή να ευνοήσει σημαντικά την αύξηση της θνησιμότητας, μίας σοβαρής μη αναστρέψιμης ασθένειας, μίας αναστρέψιμης ασθένειας που μπορεί να επιφέρει ανικανότητα ή

(β) να θέσει την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον σε σημαντικό υφιστάμενο/ενδεχόμενο κίνδυνο, όταν δεν επεξεργάζεται, αποθηκεύεται, μεταφέρεται, διατίθεται και γενικότερα διαχειρίζεται κατάλληλα.

Διαχείριση των επικινδύνων αυτών απόβλητων είναι εξειδικευμένη υπηρεσία απαιτεί μεγάλη γνώση, εμπειρία και εξοπλισμό. Ο ορισμός των επικίνδυνων αποβλήτων παρουσιάζει πολυπλοκότητα, ωστόσο την τελευταία 25ετία στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με τον όρο ‘επικίνδυνα απόβλητα’ νοούνται αυτά που παρουσιάζουν μία ή περισσότερες από τις εξής επικίνδυνες ιδιότητες:

- **HP1: εκρηκτικό**
- **HP2: οξειδωτικό**
- **HP3: εύφλεκτο**
- **HP4: ερεθιστικό - ερεθισμός του δέρματος και οφθαλμική βλάβη**
- **HP5: ειδική τοξικότητα στα όργανα-στόχους (ΕΤΟΣ) / τοξικότητα από αναρρόφηση**
- **HP6: οξεία τοξικότητα**
- **HP7: καρκινογόνο**
- **HP8: διαβρωτικό**
- **HP9: μολυσματικό**
- **HP10: τοξικό για την αναπαραγωγή**

- **HP11: μεταλλαξογόνο**
- **HP12: έκλυση αερίου οξείας τοξικότητας**
- **HP13: ευαισθητοποιητικό**
- **HP14: οικοτοξικό**
- **HP15: απόβλητο ικανό να επιδείξει μια επικίνδυνη ιδιότητα, που αναφέρεται ανωτέρω, που δεν είναι άμεσα εμφανής στο αρχικό απόβλητο**

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες καθαρισμού των χώρων πρασίνου έχουν δύο βασικούς άξονες:

- την επίτευξη του επιδιωκόμενου αισθητικού αποτελέσματος, δηλαδή ενός καθαρού χώρου πρασίνου
- την ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων που προκύπτουν από τον καθαρισμό. σε συνεργασία με τον οικείο ΟΤΑ.

Ο πρώτος άξονας αποτελεί το αντικείμενο του Αναδόχου που αναλαμβάνει την εκτέλεση των σχετικών εργασιών και οι σχετικές απαιτήσεις αναλύονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Ο δεύτερος άξονας αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης Συντήρησης Πρασίνου και του βάσει αυτής καταρτιζόμενου Προγράμματος Συντήρησης Πρασίνου, στο οποίο εντάσσονται και οι εργασίες καθαρισμού των χώρων σύμφωνα με την παρούσα.

Στη Μελέτη πρέπει οπωσδήποτε να προσδιορίζονται:

- οι απαιτήσεις διαλογής των αποβλήτων καθαρισμών
- οι απαιτήσεις αποθήκευσης των αποβλήτων που προκύπτουν από τις εργασίες καθαρισμών
- οι θέσεις οριστικής διαχείρισης των αποβλήτων (μονάδα επεξεργασίας ή χώρος υγειονομικής ταφής)
- ο αριθμός, το είδος και τα χαρακτηριστικά των ρευμάτων των προς διαχείριση αποβλήτων, σύμφωνα με τις ισχύουσες Εθνικές και διατάξεις του δικαίου της ΕΕ
- η υποχρέωση ή μη του Αναδόχου να μεταφέρει τα απόβλητα στους ως άνω χώρους
- οι ενέργειες στις οποίες πρέπει να προβαίνει ο Ανάδοχος στην περίπτωση που τα συνεργεία του ανακαλύπτουν στον χώρο ευθύνης του απόβλητα εν δυνάμει επικίνδυνα (μπαταρίες οχημάτων, εκρηκτικά κλπ που δεν εντάσσονται στα στερεά αστικά απόβλητα), ή ογκώδη απόβλητα που απαιτούν ειδική διαχείριση (πχ στρώματα).

Τα παραπάνω αποτελούν το συμβατικό πλαίσιο εκτέλεσης των εργασιών και είναι απολύτως απαραίτητα για τον προσδιορισμό του αντικειμένου.

Η συχνότητα του καθαρισμού καθορίζεται από την Αρμόδια Αρχή στο πλαίσιο του προγράμματος συντήρησης του πρασίνου. Σε χώρους όπου παρατηρείται έντονη κυκλοφορία (νησίδες) ή έντονη χρήση απαιτείται καθημερινή καθαριότητα., ενδεχομένως και δύο φορές την ημέρα.

Δεν πρέπει να διενεργούνται εργασίες καθαρισμού χώρων πρασίνου όταν επικρατούν ισχυροί άνεμοι, έντονες βροχοπτώσεις και ακραία καιρικά φαινόμενα.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Για την ασφάλεια των εργαζομένων δεν πρέπει να διενεργείται καθαρισμός με τα χέρια, όταν υπάρχει παγετός ή όταν φυσάει δυνατός άνεμος.

5.2 Χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός και μέσα

- **Μηχανικά σάρωθρα**

  Αυτοκινούμενα μηχανήματα που διαθέτουν κυλινδρικές βούρτσες καθαρισμού και αναρροφητική αντλία. Χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό μεγάλων επιφανειών π.χ. δρόμων, πεζόδρομων, πλατειών κλπ.

- **Ανυψωτικά μηχανήματα**

  Καλαθοφόρα οχήματα, αυτοκινούμενα ή ρυμουλκούμενα που χρησιμοποιούνται για την ασφαλή πρόσβαση σε υψηλές θέσεις εργασίας (δένδρα ή στύλους)

- **Κύλινδροι καθαρισμού**

  Ελαφρά μηχανήματα πεζού χειριστή, ισχύος 2-5 HP που φέρουν περιστρεφόμενο κύλινδρο συλλογής απορριμμάτων

- **Βούρτσες καθαρισμού**

  Ελαφρά μηχανήματα πεζού χειριστή, ισχύος 2-5 HP που φέρουν περιστρεφόμενες βούρτσες

- **Απορροφητήρες**

  Ελαφρά μηχανήματα χειρός, ισχύος 1-2 HP με προσαρτημένο σάκο που χρησιμοποιούνται για την απορρόφηση ελαφρών σκουπιδιών (φύλλα, χαρτιά κ.λπ.).

- **Φυσητήρες**

  Ελαφρά μηχανήματα χειρός, ισχύος 1-2 HP για την προώθηση και συγκέντρωση μέσω δημιουργίας ρεύματος αέρα ελαφρών σκουπιδιών σε συγκεκριμένες θέσεις για την περαιτέρω αποκομιδή τους.

- **Τσουγκράνες – συρμάτινες σκούπες**

  Τα κλασικά εργαλεία συγκέντρωσης σκουπιδιών.

- **Σακούλες σκουπιδιών**

  Πλαστικές σακούλες ανθεκτικές στο σκίσιμο, διαστάσεων 0,70 x 1,10 m.

5.3 Εξειδίκευση εργασιών καθαρισμού

5.3.1 Καθαρισμός χώρων φυτών

Αναφέρεται σε χώρους πρασίνου με διάσπαρτα φυτά.

Ο καθαρισμός γίνεται:

(α) Με τα χέρια: τα σκουπίδια συλλέγονται με εργαλεία χειρός και τοποθετούνται σε μεγάλες πλαστικές σακούλες, οι οποίες συγκεντρώνονται σε προκαθορισμένες θέσεις και φορτώνονται σε τροχοφόρα οχήματα.

(β) Με απορροφητικό μηχάνημα: τα ελαφρά σκουπίδια οδηγούνται μέσω του απορροφητικού σωλήνα του μηχανήματος στον κάδο συλλογής.

Επισήμανση: Στην περίπτωση εντοπισμού επικινδύνων αποβλήτων κατόπιν συνεννόησης με την Αρμόδια Αρχή πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την ασφαλή απομάκρυνση και περαιτέρω διαχείριση σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία περί επικινδύνων αποβλήτων.

5.3.2 Καθαρισμός χώρων χλοοτάπητα

Στους χώρους των χλοοταπήτων ο καθαρισμός στις μικρές επιφάνειες γίνεται με τα χέρια και στις μεγαλύτερες επιφάνειες χρησιμοποιείται φυσητήρας, με τον οποίο τα σκουπίδια συγκεντρώνονται σε καθορισμένες θέσεις και από αυτές απομακρύνονται.

Τα υπολείμματα κοπής του χλοοτάπητα, φύλλα ή άλλα οργανικά υλικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για δημιουργία κομπόστ για τις ανάγκες λίπανσής του πρασίνου. Σε αντίθετη περίπτωση, συγκεντρώνονται σε μεγάλες σακούλες απορριμμάτων και απομακρύνονται από το χώρο του έργου. Ο καθαρισμός του χλοοτάπητα γίνεται, επίσης, και με ειδικά απορροφητικά μηχανήματα.

5.3.3 Καθαρισμός περιβάλλοντα χώρου πρασίνου

Ως τέτοιου είδους επιφάνειες ορίζονται οι πεζόδρομοι, τα μονοπάτια ή οι διάδρομοι και δρόμοι γύρω από χώρους πρασίνου. Ο καθαρισμός τους γίνεται, κυρίως, με μηχανικό σάρωθρο, όταν πρόκειται για μεγάλες επιφάνειες και με τα χέρια/ φυσητήρες/ απορροφητικά μηχανήματα για μικρότερες.

5.3.4 Χώροι φυτών εδαφοκάλυψης

Οι χώροι των φυτών εδαφοκάλυψης (π.χ. μεσημβριανθέμου κ.λπ.), λόγω της πυκνής διακλάδωσης των βλαστών τους συγκεντρώνουν μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων και συνεπώς χρήζουν ιδιαίτερης φροντίδας. Ο καθαρισμός τους γίνεται μόνο με τα χέρια και τα σκουπίδια συγκεντρώνονται σε μεγάλες πλαστικές σακούλες και απομακρύνονται.

5.3.5 Καθαρισμός στύλων από διαφημιστικό υλικό

Ο καθαρισμός των διαφόρων στύλων (φωτισμού, φωτοσήμανσης, ηλεκτροδότησης ή ακόμα και τοίχων πολυκατοικιών κ.λπ.) από επικολλημένα διαφημιστικά υλικά, συνήθως από χαρτί, γίνεται με τα χέρια, με τη χρήση τηλεσκοπικών κοπτικών εργαλείων και ενίοτε με τη χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων. Όταν πρόκειται για μεγάλες επιφάνειες από σκυρόδεμα ή τοιχοδομή, ο καθαρισμός δύναται να γίνει με υδροβολή μέσης πίεσης και απόξεση δια χειρός.

5.4 Επαναλήψεις καθαρισμού

Ο χρόνος επανάληψης του καθαρισμού εξαρτάται από τον ρυθμό συγκέντρωσης απορριμμάτων στο χώρο, και συνήθως από:

- την επισκεψιμότητα του χώρου ή την κίνηση των οχημάτων ,τη διέλευση των πεζών .στις νησίδες και στους οδικούς άξονες
- το χώρο πρασίνου (το είδος των φυτών ,το φυτευτικό σύνδεσμο, το ύψος των φυτών, χλοοτάπητας κ.λπ.).
- τη θέση του χώρου και την απόστασή του από τον κοινωνικό ιστό ,την προσβασιμότητά του καθώς και την αναλογία χώρων πρασίνου ανά κάτοικο στη συγκεκριμένη περιοχή
- τη διεξαγωγή κοινωνικών εκδηλώσεων, αθλητικών γεγονότων, πορειών, κλπ
- τη φύλαξη των πάρκων και το ωράριο λειτουργίας τους
- τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (άνεμοι, κ.λπ.).
- από την εποχή του έτους

Σημείωση: Ο συνήθης μέσος όρος αναγκών καθαρισμού σε ένα πάρκο πόλης, τους καλοκαιρινούς μήνες, για υψηλή και χαμηλή βλάστηση, έχει προσδιοριστεί σε μισή ώρα εργασίας ανειδίκευτου εργάτη, ανά ημέρα και στρέμμα καθαριζόμενης επιφάνειας.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να κριθεί ως αποδεκτή και περαιωμένη η εργασία του καθαρισμού θα πρέπει κάθε εφαρμογή της εργασίας να καταγράφεται από την Αρμόδια Αρχή και να παραλαμβάνεται από την αρμόδια επιτροπή , σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Προς τούτο πρέπει να συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής αφανών εργασιών και διενεργείται τμηματική παραλαβή άμεσα.

Επίσης πρέπει να προσκομίζεται η άδεια συλλογής και μεταφοράς των αποβλήτων και το ζυγολόγιο ώστε να πιστοποιείται το είδος των αποβλήτων, η απόσταση μεταφοράς για να διασφαλίζεται ότι η διαχείρισή τους γίνεται σε ειδικά αδειοδοτημένους χώρους.

Η καθαριότητα των χώρων καθ’ όλη τη διάρκεια του συμβατικού χρόνου συντήρησης και μέχρι την παραλαβή του Έργου εξαρτάται από τη συχνότητα των επαναλήψεων και τη μη υπέρβαση της αποδεκτής ποσότητας αποβλήτων (σύμφωνα με τα Συμβατικά Τεύχη) που μπορεί να έχει συγκεντρωθεί κατά το χρονικό διάστημα που έχει μεσολαβήσει από την προηγούμενη τμηματική παραλαβή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες καθαρισμού χώρων πρασίνου επιμετρώνται σε στρέμματα ανά εκτέλεση της εργασίας και, περιλαμβάνουν τη διάθεση του απαιτούμενο προσωπικού, εξοπλισμού, μέσων και αναλωσίμων κατά περίπτωση.

Οι εργασίες αυτές διακρίνονται ως εξής:

(α) Καθαρισμός χώρου φυτών

Αντικείμενο των εργασιών αποτελεί η συλλογή, η διαλογή και απομάκρυνση από τους φυτεμένους χώρους κάθε είδους απορριμμάτων (χαρτιά, φύλλα, ξένα αντικείμενα κλπ.) και η διαχείρισή τους σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.

(β) Καθαρισμός χλοοτάπητα

Αντικείμενο των εργασιών αποτελεί η συλλογή, η διαλογή και η απομάκρυνση από τον χώρο του χλοοτάπητα κάθε είδους απορριμμάτων (χαρτιά, φύλλα, ξένα αντικείμενα κλπ.) και η απόρριψή τους απόρριψή τους σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.

(γ) Καθαρισμός χώρων φυτών εδαφοκάλυψης τύπου μεσημβριανθέμου (μπούζι)

Αντικείμενο των εργασιών αποτελεί η συλλογή η διαλογή και η απομάκρυνση από τους χώρους εδαφοκάλυψης με φυτά τύπου μεσημβριανθέμου ή οποιουδήποτε άλλου είδους ερπόντων φυτών, είδους απορριμμάτων (χαρτιά, φύλλα, ξένα αντικείμενα κλπ.) και η απόρριψή τους απόρριψή τους σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.

(δ) Καθαρισμού στύλων και πινακίδων από αφίσες και αναγραφές,

Εργασίες εκτελούμενες με οποιονδήποτε τρόπο και επιμετρούμενες ανά καθαριζόμενο στοιχείο , και περιλαμβάνουν το προσωπικό, τον εξοπλισμό, τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την εκτέλεσή τους

(ε) Οι εργασίες καθαρισμού ρείθρων

Εκτελούνται με μηχανικό σάρωθρο και επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα (m).

.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Πρέπει επίσης να τηρούνται αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ.).

Στις περιπτώσεις καθαρισμού στύλων, ρείθρων και γενικά τμημάτων που γειτνιάζουν με το οδικό δίκτυο πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα σήμανσης για την προστασία των εργαζομένων από τα διερχόμενα οχήματα.

Επισημαίνεται η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ),τα οποία πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα απόβλητα πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον εργοταξιακό χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς διαχείριση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση του*

[2] Νόμος 4042/2012 - *Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ - Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής*

[3] ΚΥΑ 13588/725/2006 - Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ αριθ. 19396/1546/1997 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων»

[4] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[5] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[6] *Ν. 4296/2014 (ΦΕΚ 214/Α/02-10-2014) Κύρωση της από 30.12.2013 Σύμβασης μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και των εταιρειών KAVALA OIL ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ, ENERGEAN OIL AND GAS – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΙΓΑΙΟΥ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ και της ως εκ τρίτου συμβαλλομένης ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε. με την οποία τροποποιείται η από 23.11.1999 Σύμβαση για την εκμετάλλευση Υδρογονανθράκων στη θαλάσσια περιοχή του Θρακικού Πελάγους μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και της KAVALA OIL Α.Ε., η οποία κυρώθηκε με το ν. 2779/1999 (Α΄ 296)*

[7] ΚΥΑ οικ.43942/4026/2016 - *«Οργάνωση και Λειτουργία Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ),σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν.4042/2012 (Α24),όπως ισχύει ,ΦΕΚ 2992/Β/19.09.2016*

[8] *Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων 2020-2030 (ΕΣΔΑ) ΠΥΣ υπ΄39/2020*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-05-21 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Βελτίωση χλοοτάπητα

Lawn improvement

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών .....

5.1 Αερισμός.....

5.2 Εξαραίωση (καθαρισμός thatch) - ριζοτομή .....

5.3 Κυλίνδρισμα .....

5.4 Επιχωμάτωση (top dressing).....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Βελτίωση χλοοτάπητα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών βελτίωσης της υποδομής και της ποιότητας του χλοοτάπητα μετά την εγκατάστασή του, πέραν από τη συνήθη συντήρησή του, ανάλογα με το είδος και τη χρήση του (πάρκα, γήπεδα τέννις, γήπεδα γκολφ, κλπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Αερισμός χλοοτάπητα

Οι εργασίες που περιγράφονται παρακάτω περιλαμβάνουν τη βελτίωση της υποδομής αλλά και της ποιότητας του χλοοτάπητα.

Αερισμός είναι η καλλιεργητική φροντίδα με την οποία το έδαφος σε υφιστάμενους χλοοτάπητες που έχει υποστεί συμπίεση ανακουφίζεται και αποκτά εκ νέου την ικανότητα της ανεμπόδιστης κυκλοφορίας των υγρών και των αερίων στοιχείων.

Με την πάροδο του χρόνου το έδαφος στο οποίο αναπτύσσεται ο χλοοτάπητας συμπιέζεται. Συμπίεση συμβαίνει όταν τα σωματίδια του εδάφους μικραίνουν τη μεταξύ τους απόσταση, με αποτέλεσμα τη μείωση ή και το μηδενισμό του πορώδους του εδάφους. Η μείωση του πορώδους έχει ως συνέπεια τη δυσκολία στην κυκλοφορία του νερού, των θρεπτικών συστατικών και των αερίων στο εδαφικό υπόστρωμα.

Η συμπίεση μπορεί να οφείλεται:

- στην καταπόνηση από την υπερβολική χρήση (αθλητικοί χώροι, πάρκα, κ.λπ.).
- στην κυκλοφορία πάσης φύσεως μηχανημάτων της συντήρησης του χλοοτάπητα (χλοοκοπτικά μηχανήματα, αυτοκίνητα golf, κ.λπ.).
- στην άρδευση (π.χ. μεγάλες σταγόνες υπό πίεση).

Τα προβλήματα που προκαλεί η συμπίεση στο χλοοτάπητα είναι:

- Περιορισμός του πορώδους του εδάφους.
- Συνεκτικό έδαφος ακατάλληλο για την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.
- Περιορισμός της κυκλοφορίας του αζώτου και διαφόρων άλλων αερίων.
- Μείωση της διήθησης του νερού προς τα κατώτερα στρώματα εδάφους.
- Καθυστέρηση θέρμανσης των ριζών τις πρωινές ώρες.

– Καθυστέρηση της αποσύνθεσης της οργανικής ουσίας.

Οι χλοοτάπητες που αναπτύσσονται σε συμπιεσμένο έδαφος εμφανίζουν:

– Περιορισμό της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος.
– Υποβάθμιση της εμφάνισης του χλοοτάπητα (χλωρωτικός, μειωμένη ανάπτυξη φυλλώματος, αραίωμα βλαστών κ.λπ.).
– Επιβράδυνση της απορρόφησης των θρεπτικών συστατικών.
– Αύξηση της θερμοκρασίας του φυλλώματος του χλοοτάπητα.
– Ευαισθησία στην προσβολή μυκήτων.
– Μικρότερη διάρκεια ζωής του χλοοτάπητα.

Ο αερισμός διακρίνεται σε :

– επιφανειακό, που διενεργείται σε βάθος 8-15 cm και
– βαθύ, που διενεργείται σε μεγαλύτερο βάθος με οπές-τομές μεγαλύτερης διατομής.

3.2 Εξαραίωση (ή καθαρισμός thatch)

Με την πάροδο του χρόνου στο χλοοτάπητα μεταξύ της πράσινης ζώνης και του εδάφους, σχηματίζεται στρώμα – πλέγμα νεκρών και ζώντων βλαστών. Το κατώτερο τμήμα του στρώματος αυτού είναι αναμειγμένο με χώμα ή άμμο και ονομάζεται "thatch".

Όταν το πάχος του στρώματος thatch είναι μέχρι 5 mm σε ορισμένες περιπτώσεις (π.χ. αθλητικοί χώροι), βοηθά στη προστασία του χλοοτάπητα από φθορά, καύσωνα, ξηρασία, κ.λ.π. Επίσης προσδίδει στο χλοοτάπητα ελαστικότητα και ευκαμψία. Όταν όμως υπερβεί τα 10 mm, αρχίζει να δημιουργεί προβλήματα και απαιτείται η αφαίρεσή του. Η εργασία αυτή ονομάζεται **εξαραίωση** ή **καθαρισμός thatch**.

Η εξαραίωση διακρίνεται σε δύο στάδια:

– τη διάνοιξη κατακόρυφων οπών και
– την απομάκρυνση των νεκρών οργανικών υλικών και των ζιζανίων (χτένισμα).

Το thatch δημιουργείται όταν υπάρχει ταχεία αύξηση νέας φυτικής μάζας, χωρίς να υπάρχει ο απαραίτητος χρόνος για την αποσύνθεση της.

Πρόληψη δημιουργίας thatch:

– Διατήρηση του pH στα όρια μεταξύ 6 & 7.
– Διατήρηση του εδάφους σε κατάσταση υγρασίας ‘’ρόγου’’.
– Ανανέωση και βελτίωση των συνθηκών αερισμού του εδάφους.
– Ελαφρά επιχωμάτωση.
– Περιορισμός υπερβολικών αζωτούχων λιπάνσεων.
– Σταδιακή μεταβολή του ύψους κοπής.
– Χρήση ποικιλιών που δεν δημιουργούν στρώμα thatch.

Τα είδη που συνήθως δημιουργούν στρώμα thatch είναι:

– Cynodon
– Sporobolus
– Pennisetum
– Stenotaphrum
– Agrostis palustris

3.3 Ριζοτομή

Όταν το στρώμα thatch και οι στόλονες του χλοοτάπητα επεκτείνονται πέρα των ορίων του, δηλαδή σε διαδρόμους, πεζοδρόμια, περιοχές φυτών κ.λ.π., είναι απαραίτητη η κάθετη κοπή των βλαστών του. Η εργασία αυτή ονομάζεται ριζοτομή.

3.4 Κυλίνδρισμα

Είναι η καλλιεργητική φροντίδα είναι απαραίτητη τόσο κατά την εγκατάσταση χλοοτάπητα όσο και σε ήδη εγκατεστημένους χλοοτάπητες. Η εφαρμογή του γίνεται με ωθούμενο ή συρόμενο κύλινδρο με τα χέρια ή μικρό ελκυστήρα.

Συνήθως αποφεύγεται σε αργιλικά και κορεσμένα σε υγρασία εδάφη.

Το κυλίνδρισμα γίνεται:

- Σε χλοοτάπητες που έχουν περάσει βαρύ χειμώνα με παγετούς και το χώμα έχει ανασηκωθεί.
- Σε χλοοτάπητες που υπάρχουν μικρές ανωμαλίες του εδάφους με σκοπό την εξομάλυνσή τους.
- Στη δημιουργία τριχοειδών διόδων για την ενυδάτωση των ριζών σε πολύ χαλαρά εδάφη.
- Σε χλοοτάπητες για χρήση golf, bowling και tennis

3.5 Επιχωμάτωση (top dressing)

Η εργασία αφορά την κάλυψη του χλοοτάπητα με μίγμα χώματος και εδαφοβελτιωτικών για την επίτευξη των ακολούθων στόχων:

- Μείωση του thatch επειδή με την επικάλυψη αποσυντίθενται ταχύτερα οι νεκροί βλαστοί.
- Αύξηση ελαστικότητας του χλοοτάπητα.
- Βελτίωση του ανάγλυφο και εξομάλυνση τυχόν ανωμαλιών.
- Επιτάχυνση της ανάρρωσης του χλοοτάπητα από ασθένειες, τραυματισμούς κ.λ.π.
- Προστασία ορισμένων ειδών χλοοτάπητα από παγετούς.
- Ανανέωση παλαιού αραιού χλοοτάπητα.
- Επιτάχυνση της ριζοβολίας.

4 Απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση πρόγραμμα εργασιών συντήρησης, στο οποίο πρέπει να συμπεριλαμβάνεται και η βελτίωση των χλοοταπήτων. Το πρόγραμμα αυτό πρέπει οπωσδήποτε να συντάσσεται από τον υπεύθυνο Γεωπόνο ή Δασολόγο και να εγκρίνεται αρμοδίως.

Η επιλογή των επεμβάσεων βελτίωσης του χλοοτάπητα προϋποθέτει την προσεκτική επιθεώρηση της κατάστασης του χλοοτάπητα. Απαιτείται ανάλυση του εδαφικού υποστρώματος του υφιστάμενου χλοοτάπητα ώστε να αξιολογηθεί με βάση τα αποτελέσματα η σύσταση του υλικού επιχωμάτωσης. Ο χρόνος έναρξης των εργασιών εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή του Έργου.

Οι επεμβάσεις αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν εργασίες αερισμού, εξαραίωσης, κυλινδρίσματος και επιχωμάτωσης, ανάλογα με την κατάσταση του χλοοτάπητα και υπόκεινται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Επισημαίνεται ότι οι εργασίες βελτίωσης του χλοοτάπητα διενεργούνται μετά την κοπή του. Σε συνθήκες καύσωνα, παγετού, έντονων ανέμων ή όταν η το έδαφος είναι κορεσμένο από την υγρασία δεν ενδείκνυται η υλοποίηση εργασιών βελτίωσης του χλοοτάπητα.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Αερισμός

Στους χλοοτάπητες που παρατηρείται μικρή συμπίεση εφαρμόζεται επιφανειακός αερισμός, ετησίως, το φθινόπωρο, σε ολόκληρη την επιφάνεια του χλοοτάπητα. Ο επιφανειακός αερισμός συνιστάται να επαναλαμβάνεται σε χλοοτάπητες με μέτρια συμπίεση ενωρίς την άνοιξη, το καλοκαίρι και στο τέλος φθινοπώρου. Σε χλοοτάπητες που παρατηρείται ισχυρή συμπίεση διενεργείται αερισμός καθόλη τη διάρκεια του έτους, μία φορά ανά μήνα ή δίμηνο.

Για την εφαρμογή του χρησιμοποιούνται ειδικά γεωργικά μηχανημάτων (εξαεριστικά) τα οποία διαθέτουν επιμήκη εξαρτήματα, που εισέρχονται στο έδαφος και δημιουργούν διόδους για τον αέρα και την υγρασία.

Το μήκος των εξαρτημάτων αυτών κυμαίνεται από 10 έως 40 cm. Υπάρχουν διάφοροι τύποι τέτοιων μηχανημάτων, αυτοκινούμενοι ή ελκόμενοι που φέρουν τα εξαρτήματα επάνω σε κυλινδρικό τύμπανο. Διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το σχήμα των εξαρτημάτων αερισμού:

- Με συμπαγή εξαρτήματα, τα οποία διεισδύουν στο έδαφος και δημιουργούν οπή διαμέτρου 8 – 22 mm.
- Με κοίλα εξαρτήματα, τα οποία με τη διείσδυσή τους στο έδαφος αφαιρούν κυλινδρικό τμήμα του εδάφους (καρότο) διαμέτρου 0,5-2 cm .Οι αποστάσεις μεταξύ των οπών μπορεί να μεταβάλλονται αλλά συνήθως εφαρμόζονται ανά περίπου 10 cm.
- Με λεπιδοειδή εξαρτήματα τριγωνικής ή τραπεζοειδούς διατομής, τα οποία διεισδύοντας δημιουργούν δίοδο μικρού πλάτους.

Για μικρές επιφάνειες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν χειροκίνητα εργαλεία αερισμού (πιρούνες). Χειρωνακτικά η χρήση της πιρούνας αποσκοπεί στη διάτρηση του εδάφους με την άσκηση πίεσης πάνω στην πιρούνα με το πόδι και ταλάντευση αυτής μπρος-πίσω. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται κάθε 10-15 cm με όπισθεν κατεύθυνση προς αποφυγή συμπίεσης του εδάφους που έχει ήδη αεριστεί.

Η επιλογή του μήκους και του είδους των εξαρτημάτων εξαρτάται από τον βαθμό συμπίεσης του εδάφους. Εάν η συμπίεση είναι υψηλή και εκτείνεται σε βάθος, απαιτείται μηχάνημα με εξαρτήματα μεγάλου μήκους.

Σε διαταραγμένη επιφάνεια από τον αερισμό πρέπει να ακολουθεί κυλίνδρισμα.

Μετά τον αερισμό απαιτείται πότισμα.

5.2 Εξαραίωση (καθαρισμός thatch) - ριζοτομή

Η εποχή της εξαραίωσης για τα ψυχρόφιλα είδη χλοοτάπητα είναι νωρίς την Άνοιξη και νωρίς το Φθινόπωρο και για τα θερμόφιλα είδη είναι μέσα άνοιξης έως αρχές καλοκαιριού.

Η εξαραίωση γίνεται με τη βοήθεια ειδικών χλοοκοπτικών μηχανών, οι οποίες αραιώνουν τους βλαστούς του χλοοτάπητα και αφαιρούν το υπάρχον στρώμα thatch.

Τα μηχανήματα αυτά διαθέτουν λεπίδες τριγωνικές ή ορθογώνιες τοποθετημένες παράλληλα μεταξύ τους σε άξονα ο οποίος περιστρέφεται παράλληλα με το έδαφος. Η απόσταση μεταξύ των λεπίδων είναι 2 – 5 cm. Είναι επιθυμητό οι μηχανές αυτές να διαθέτουν και κύλινδρο με ανάγλυφες ραβδώσεις, ώστε να ανασηκώνονται οι βλαστοί του χλοοτάπητα και να γίνεται καλύτερη κοπή.

Το βάθος της κοπής ποικίλει ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Βάθος κοπής που φθάνει στο ήμισυ του ύψους του χλοοτάπητα, αφαιρεί φύλλωμα, μέρος στολώνων και βλαστούς που είναι έτοιμοι να καρποφορήσουν (πλαγιοφυής βλάστηση). Βάθος κοπής ίσο με το ύψος του χλοοτάπητα, αφαιρεί περισσότερο υλικό που περιλαμβάνει ρίζες και χώμα. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις ανανέωσης του χλοοτάπητα.

Η εξαραίωση γίνεται σε συνδυασμό με αερισμό, επισπορά και λοιπές εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα.

Στις μικρές επιφάνειες μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα κοπτικά εργαλεία καθώς και η παραδοσιακή τσουγκράνα.

Επισημαίνεται η ανάγκη λήψης των εξής μέτρων:

– Πρέπει να γίνεται άμεση καταπολέμηση των ζιζανίων που ενδέχεται να αναπτυχθούν μετά την εξαραίωση.

– Όταν σε τμήμα του χλοοτάπητα έχει εκδηλωθεί ασθένεια (λ.χ. προσβολή από μύκητες), συνιστάται να απομονωθεί το τμήμα αυτό, ώστε να μην εξαπλωθεί η ασθένεια σε μεγαλύτερη έκταση του χλοοτάπητα επειδή με την εργασία της εξαραίωσης γίνεται διασκορπισμός των τεμαχισμένων στολόνων

5.3 Κυλίνδρισμα

Για το κυλίνδρισμα μπορεί να χρησιμοποιούνται οι εξής τύποι κυλίνδρων:

– Κύλινδρος σταθερού βάρους, δύσχρηστος με πολλές δυσκολίες στη μεταφορά.

– Κύλινδρος μεταβλητού βάρους. Το βάρος ρυθμίζεται με την προσθήκη ή αφαίρεση νερού στον κύλινδρο.

– Αυτοκινούμενος κύλινδρος με δυνατότητα δόνησης.

Η επιλογή του βάρους του κυλίνδρου εξαρτάται:

– από τη σύσταση του εδάφους,

– το είδος του χλοοτάπητα

– την υγροσκοπικότητα του εδάφους

5.4 Επιχωμάτωση (top dressing)

Η εργασία της επιχωμάτωσης μπορεί να γίνει όλες τις εποχές και να επαναλαμβάνεται ανάλογα με το πρόβλημα κάθε μήνα.

Το πάχος της κυμαίνεται από 3 έως 20 mm και εφαρμόζεται μίγμα κοσκινισμένου χώματος και εδαφοβελτιωτικών.

Το χώμα πρέπει να είναι της ίδιας σύστασης με το έδαφος του χλοοτάπητα ή ελαφρότερης σύστασης (αμμώδες) όταν επιδιώκεται και η βελτίωση της σύστασης του εδάφους. Το χώμα πρέπει να κοσκινίζεται ώστε για να μην περιέχει πέτρες ή άλλα χονδρόκοκκα υλικά.

Τα βελτιωτικά εδάφους μπορεί να είναι φυλλόχωμα, τύρφη, στέμφυλα, κομπόστες κ.ά.

Στο μίγμα είναι δυνατόν να ενσωματωθούν οργανικά λιπάσματα και σπόροι ανάλογα με τις ανάγκες του χλοοτάπητα.

Τα υλικά ομογενοποιούνται και απλώνονται στο χλοοτάπητα με φτυάρια ή με ειδικά μηχανήματα επιχωμάτωσης που έχουν τη δυνατότητα κοσκινίσματος και ομογενοποίησης του μίγματος.

Για την επιχωμάτωση ενός συνήθους χλοοτάπητα με μέτρια προβλήματα ανάγλυφου η ανάλωση μίγματος ανά στρέμμα ανέρχεται σε περίπου 12,5 m^3 το οποίο συνιστάται να είναι της ακόλουθης σύνθεσης:

– 7 m^3 αμμώδες χώμα

– 5 m^3 οργανικό υλικό

– 25 kg λίπασμα

– 5 kg θειικός σίδηρος

– Ποσότητα σπόρου ανάλογα με την αραίωση και το είδος του χλοοτάπητα.

Η επιχωμάτωση πρέπει να γίνεται μετά το κούρεμα, τον αερισμό, και την εξαραίωση.

Μετά την επιχωμάτωση απαιτείται καλό στρώσιμο του υλικού με ειδική σβάρνα (αρθρωτό μεταλλικό πλέγμα, ελκόμενο χειρωνακτικά ή από μικρό ελκυστήρα).

Η επιτυχία της εργασίας έγκειται στη ομοιόμορφη κατανομή του μίγματος και το παράχωμα του χλοοτάπητα, ώστε το υλικό να φθάσει στην επιφάνεια του εδάφους.

Όταν η επιφάνεια παρουσιάζει σημαντικές ανωμαλίες η εργασία πρέπει να γίνεται σε δύο φάσεις. Πρώτα να γεμίζουν τοπικά οι λακκούβες και μετά να ακολουθεί η συνολική και πλήρης επιχωμάτωση.

Την επιχωμάτωση πρέπει να ακολουθεί ένα καλό πότισμα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Ανάλογα με το είδος της καλλιεργητικής μεθόδου που έχει εφαρμοστεί, η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν κατά την επιθεώρηση διαπιστωθεί ότι έχουν υλοποιηθεί τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη και στην παρούσα Προδιαγραφή. Οι επιθεωρήσεις επιβάλλεται να γίνονται από τον Γεωπόνο ή Δασολόγο της Αρμόδιας Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες βελτίωσης του χλοοτάπητα επιμετρούνται σε στρέμματα ανά εφαρμογή, όσον αφορά τον αερισμό, την εξαραίωση (thatch) και το κυλίνδρισμα και σε τρέχοντα μέτρα όσον αφορά τη ριζοτομή.

Η επιχωμάτωση επιμετράται με το κυβικό μέτρο διότι ποικίλλει το βάθος της επιχωμάτωσης και η επιφάνεια που θα εφαρμοστεί.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η προμήθεια και η μεταφορά επί των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών και η ενσωμάτωσή τους στο Έργο.
- Η συγκέντρωση των υπολειμμάτων που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών, η αποκομιδή και η μεταφορά τους σε ειδικά αδειοδοτημένο χώρο που βρίσκεται σε απόσταση μέχρι εικοσιπέντε (25) χιλιομέτρων.
- Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ.).

Επισημαίνεται επίσης η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ανωτέρω Πρότυπα.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (μηχανικά μέσα κλπ.).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα άχρηστα προϊόντα πρέπει να περισυλλέγονται και θα μεταφέρονται στον εργοταξιακό χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ *36259/2010*

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01, *Lawn turf sowing -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά*

[2] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02, *Laying ready made lawn turf -- Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα*

[3] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03, *Installation of lawn turf on athletic fields -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων*

[4] ΕΛΟΤ EN 786*, Garden equipment - Electrically powered walk-behind and hand-held lawn trimmers and lawn edge trimmers - Mechanical safety -- Εξοπλισμός κήπου - Ηλεκτροκινούμενες μηχανές με ακολουθούντα χειριστή, χλοοκοπτικές μηχανές χειρός και χλοοκοπτικές μηχανές παρυφών - Μηχανική ασφάλεια*

[5] ΕΛΟΤ EN ISO 5395-2, *Garden equipment - Safety requirements for combustion-engine-powered lawnmowers - Part 2: Pedestrian-controlled lawnmowers -- Εξοπλισμός κήπου - Απαιτήσεις ασφαλείας για χλοοκοπτικές μηχανές με κινητήρα εσωτερικής καύσης - Μέρος 2: Χλοοκοπτικές μηχανές πεζού χειριστή*

[6] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[7] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

2021-05-21 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Διαχείριση φυτών εσωτερικών χώρων

Indoor plants tending

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τον φωτισμό των φυτών

4.3 Απαιτήσεις για την θερμοκρασία του περιβάλλοντος των φυτών

4.4 Απαιτήσεις για την ατμοσφαιρική υγρασία

4.5 Απαιτήσεις άρδευσης

4.6 Απαιτήσεις λίπανσης

4.7 Απαιτήσεις κλαδέματος

5 Εκτέλεση εργασιών συντήρησης

5.1 Γενικά

5.2 Πλύσιμο φύλλων

5.3 Μεταφύτευση

5.4 Αλλαγή θέσης φυτών

5.5 Καταπολέμηση ασθενειών

5.6 Χρονικός προγραμματισμός εργασιών συντήρησης

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Διαχείριση φυτών εσωτερικών χώρων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων συντήρησης των φυτών εσωτερικών χώρων για την εξασφάλιση ικανοποιητικών συνθηκών επιβίωσης και ανάπτυξης αυτών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00 *Planting of indoor plants -- Φύτευση Φυτών Εσωτερικού Χώρου*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 *Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 *Plant protection – Φυτοπροστασία.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Φυτά εσωτερικών χώρων

Είναι τα φυτά που αναπτύσσονται σε στεγασμένους ή ημιυπαίθριους χώρους, φυτεμένα σε ζαρντινιέρες ή γλάστρες διαφόρων διαστάσεων, σχημάτων και τύπων.

3.2 Σέρρα

Στην Ελληνική μπορεί να αποδοθεί ως το «λιακωτό». Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχει την έννοια του θερμοκηπίου ανάπτυξης των φυτών.

3.3 Εδαφικά μίγματα

Τα εδαφικά μίγματα που συμπληρώνονται εντός των φυτοδοχείων στα φυτά εσωτερικού χώρου αποτελούνται από τα παρακάτω οργανικά και ανόργανα συστατικά:

3.3.1 Φυλλόχωμα

Προέρχεται από την αποσύνθεση φύλλων, χόρτων ή άλλων ποωδών φυτών, έχει όξινο ή ουδέτερο pH και είναι πλούσιο σε οργανικά στοιχεία. Χρησιμοποιείται συνήθως σε φυτά τροπικής προέλευσης.

3.3.2 Τσιπουρόχωμα

Προέρχεται από τα στέμφυλα των σταφυλιών. Λόγω της χονδρόκοκκης υφής τους τα στέμφυλα προσδίδουν καλή διαπερατότητα στο εδαφικό μίγμα. Λόγω αυτής της φυσικής τους ιδιότητας μπορούν να

χρησιμοποιηθούν ως συστατικό εδαφικού μίγματος για όλα τα φυτά. Έχει pH 3,0-3,5 και λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε πολυφαινόλες έχει περιορισμό στην τακτική εφαρμογή του στα εδάφη.

3.3.3 Τύρφη

Προέρχεται από την αποσύνθεση και τη χουμοποίηση της βλάστησης από διάφορους υγρότοπους και έλη (κυρίως της βορειανατολικής Ευρώπης) και αποτελεί ένα από τα βασικά οργανικά συστατικά που χρησιμοποιούνται. Ανάλογα με τις ιδιότητές της διακρίνεται σε ξανθή και μαύρη τύρφη.

3.3.4 Περλίτης

Ορυκτό που ενσωματώνεται για τη βελτίωση των χαρακτηριστικών εδάφους. Συντελεί στον καλύτερο αερισμό (βοηθά στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των φυτών), τη μεγαλύτερη συγκράτηση υγρασίας, την καλή αποστράγγιση και τη μείωση του συνολικού βάρους της γλάστρας. Χρησιμοποιείται ευρέως στα φυτώρια για την παραγωγή φυτών.

3.3.5 Κόμποστ

Προϊόντα θερμόφιλης βιοαποικοδόμησης οργανικών υλικών.

3.4 Φωτοπεριοδισμός

Η φυσιολογική αντίδραση των οργανισμών στη σχετική διάρκεια των περιόδων φωτός και σκότους (ημέρας - νύχτας), δηλαδή του χρόνου τον οποίο δέχονται φως ή είναι στο σκότος στη διάρκεια του 24ωρου κύκλου. Ο φωτοπεριοδισμός καθορίζει την εποχή άνθησης των φυτών.

Τα φυτά εσωτερικού χώρου σε σχέση με το φωτοπεριοδισμό διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

3.4.1 Φυτά μεγάλης ημέρας

Σχηματίζουν τα ανθοφόρα όργανα την άνοιξη και το καλοκαίρι όταν η διάρκεια της ημέρας υπερβαίνει τις 14 ώρες (πχ. Αιχμέα, Βεγόνια κονδυλώδης, Καλσεολάρια, Γλοξίνια, Σαιντπώλια, Στεφανωτή κλπ).

3.4.2 Φυτά μικρής ημέρας

Σχηματίζουν τα ανθοφόρα όργανα όταν η ημερήσια διάρκεια φωτισμού είναι κάτω από 12 ώρες (πχ. Δόξα της Λωραίνης, Καλαγχόη, Ποϊνσέτια, Χρυσάνθεμα κλπ).

3.4.3 Φυτά αδιάφορα στο μήκος της ημέρας

(πχ. Γαρυφαλλιά, Τριανταφυλλιά κλπ).

3.5 Μέθοδοι άρδευσης

3.5.1 Αυτοποτιζόμενα φυτοδοχεία

Φυτοδοχείο με διπλό πάτο που επιτρέπει την αποθήκευση νερού και την ελεγχόμενη τροφοδοσία του εδαφικού υλικού με το νερό που απαιτείται.

3.5.2 Κρύσταλλοι αποθήκευσης νερού

Λειτουργούν ως δεξαμενές αποθήκευσης νερού που μπορούν να συγκρατήσουν το νερό της βροχής ή του ποτίσματος για μεγάλα χρονικά διαστήματα (3-4 εβδομάδες).

3.5.3 Σάκος άρδευσης με φυτίλι

Σάκος με νερό που κρέμεται δίπλα στο φυτοδοχείο και είναι εφοδιασμένος με ένα φυτίλι μέσω του οποίου μεταφέρεται νερό στο φυτό όταν το εδαφικό υλικό ξεραίνεται.

3.5.4 Σύστημα αυτόματης άρδευσης

Σύστημα σωλήνων, κεφαλής και σταλακτών (μπεκ) (βλέπε παράγραφο 3.6) μέσω του οποίου επιτυγχάνεται η αυτόματη άρδευση είτε σε σχέση με τις καιρικές συνθήκες είτε σε συνάρτηση με τον χρόνο.

3.6 Εξαρτήματα συστήματος ποτίσματος φυτών

3.6.1 Σταλάκτης (μπεκ)

Είναι το εξάρτημα μέσω του οποίου εκτοξεύεται το νερό για το πότισμα των φυτών.

3.6.2 Κεφαλή

Το σημείο στο οποίο ο κεντρικός σωλήνας συνδέεται στην παροχή νερού με σφαιρική βάνα και φίλτρο γραμμής προκειμένου τροφοδοτηθεί το σύστημα των φυτών με νερό.

3.7 Μεταφύτευση

Είναι η εργασία αλλαγής φυτοδοχείου και της ανανέωσης του εδαφικού υποστρώματος.

3.8 Κατάταξη φυτών με βάση τη μορφή

Τα φυτά εσωτερικών χώρων κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τη μορφή τους:

3.8.1 Φυλλώδη ή πράσινα φυτά (Foliage plants)

Διακοσμητικό στοιχείο στα φυτά αυτά, αποτελεί πρωτίστως το πράσινο ή χρωματιστό φύλλωμά τους και κατά δεύτερο λόγο το άνθος. Πρόκειται για την κύρια και συνηθέστερη κατηγορία φυτών δωματίου. Χαρακτηρίζονται ως εξαιρετικά διακοσμητικά στοιχεία που δημιουργούν ευχάριστο περιβάλλον με διακριτική υπόμνηση της φύσης.

3.8.2 Ανθοφόρα φυτά (Flowering plants)

Διακοσμητικό στοιχείο τους αποτελεί το άνθος τους. Τα φυτά αυτά είναι δύσκολα στην προσαρμογή τους από πλευράς περιβάλλοντος σε σύγκριση με τα φυλλώδη.

Συνήθως, αναπτύσσονται στα θερμοκήπια, όπου εξαναγκάζονται («φορτσάρονται») να ανθίσουν νωρίτερα από την εποχή άνθησής τους, μεταφέρονται δε στους χώρους που πρόκειται να διακοσμήσουν όταν πρόκειται να ανθήσουν ή έχουν ανθήσει. Οι προσπάθειες συντήρησής τείνουν στην παράταση της περιόδου άνθησής τους.

3.8.3 Παχύφυτα ή σαρκώδη φυτά (Sussulents plants)

Διακοσμητικό στοιχείο τους αποτελούν οι υδαρείς ιστοί και το ογκώδες σώμα. Τα φυτά αυτά είναι ανθεκτικά στην ξηρασία λόγω μορφολογικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών. (π.χ. η μετατροπή των φύλλων σε αγκάθια, η επίστρωση της επιδερμίδας με παχύ αδιάβροχο στρώμα επιεφυμενιδικών κηρών, στοιχεία με διακοσμητική αξία, επίσης). Τα παχύφυτα απαιτούν μικρές γλάστρες και ελαφρά, διαπερατά χώματα χωρίς αχώνευτη οργανική ουσία.

3.9 Κατάταξη φυτών με βάση τις συνθήκες συντήρησης

Ως προς τις συνθήκες ανάπτυξης, πολλαπλασιασμού και συντήρησης τα φυτά εσωτερικού χώρου κατατάσσονται σε:

3.9.1 Φυτά «θερμής σέρρας»

Αναπτύσσονται και πολλαπλασιάζονται στα θερμοκήπια. Στον χώρο έκθεσής τους απαιτούν θερμοκρασία μεγαλύτερη από 18 ºC και ατμοσφαιρική υγρασία 80 - 90% (Φιλόδενδρα, Ανθούριο, Ασπλένιο κ.λ.π.)

3.9.2 Φυτά «μετρίως θερμής σέρρας»

Πολλαπλασιάζονται στα θερμοκήπια. Δεν επιβιώνουν σε θερμοκρασίες νυκτός κάτω από 12 -14 ºC και αναπτύσσονται σε ατμοσφαιρική υγρασία 70 - 75%. (Δράκαινα, Νεφρολεπίς, Σανσεβιέρα κ.λ.π.).

3.9.3 Φυτά «ψυχρής σέρρας»

Πολλαπλασιάζονται σε μη θερμαινόμενα θερμοκήπια. Στον χώρο έκθεσής τους απαιτούν θερμοκρασία νυκτός 8 -10 ºC και όχι κάτω από 5 ºC και ατμοσφαιρική υγρασία 60% (Αβούτιλο, Κορδυλίνα, Κλίβια, Φάτσια, Φούξια, Πελαργόνια, Φοίνικες κ.λ.π.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η διαχείριση των φυτών εσωτερικού χώρου γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη ή/και το Πρόγραμμα Συντήρησης Φυτών που καταρτίζει ο Ανάδοχος και εγκρίνει η Αρμόδια Αρχή, το οποίο πρέπει να είναι εναρμονισμένο με τις ακόλουθες γενικές απαιτήσεις.

4.2 Απαιτήσεις για τον φωτισμό των φυτών

Γενικώς τα φυτά εσωτερικών χώρων έχουν μικρότερες απαιτήσεις ηλιασμού (ένταση και διάρκεια ηλιακής ακτινοβολίας) από τα φυτά υπαίθριας εγκατάστασης, επειδή κατά κανόνα επιλέγονται από ποικιλίες που αναπτύσσονται σε σκιερούς χώρους. Οι απαιτήσεις ή οι αντοχές των φυτών στην έκθεση στο ηλιακό φως διαφέρουν μεταξύ των ποικιλιών.

Για την επιλογή της θέσης τοποθέτησης των φυτών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η ανάπτυξη των φυτών εξαρτάται από τα εξής:

- - την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας
- - τη φωτοπερίοδο,
- - τη φασματική κατανομή
- - τη γωνία πρόσπτωσης των ακτίνων του φωτός

Όταν το φως στην προβλεπόμενη από τη Μελέτη θέση τοποθέτησης είναι λιγότερο από αυτό που απαιτείται για τις ανάγκες των φυτών επιβάλλεται τεχνητός φωτισμός. Τα φωτιστικά αυτά, συνήθως με λυχνίες φθορισμού, πρέπει να συμπληρώνουν τον φωτισμό επί 10-12 ώρες ημερησίως.

Σημειώνεται, ότι τροποποιώντας τη διάρκεια του ημερήσιου φωτισμού (εφόσον αυτό προβλέπεται από τη Μελέτη), επιτυγχάνεται άνθηση των φυτών την επιθυμητή περίοδο.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε φως για μια ικανοποιητική ανάπτυξη τα φυτά κατατάσσονται σε:

- Φυτά με ελάχιστες απαιτήσεις σε φως (180 -300 lux) για διάρκεια 16 ωρών/ημέρα τοποθετούμενα σε αρκετή απόσταση από παράθυρα με κουρτίνες: Αγλαόνημα, Ασπιδίστρια, Βεγόνια ρεξ, Δράκαινα, Διφενμπάχια, Ιμπάτιενς, Κισσός, Μονστέρια (Φιλόδενδρο), Πτεριδόφυτα, Σανσεβιέρα, Συγγόνιο, Σχεφλέρα, Φατσεδέρα.

- Φυτά με μέτριες απαιτήσεις σε φως (300 - 750 lux), για διάρκεια 16 ωρών/ημέρα, τοποθετούμενα κοντά σε παράθυρα με κουρτίνες: Αζαλέα, Ασπάραγγος, Βρομελιώδη, Γλοξίνια, Καλαθέα, Καλάδιο, Κυκλάμινο, Ορτανσία, Πεπερόμια, Πρίμουλα, Τραντεσκάντια, Χλωρόφυτο.

- Φυτά με μεγάλες απαιτήσεις σε φως (750 -1200 lux) , για διάρκεια 16 ωρών/ημέρα, τοποθετούμενα μπροστά σε παράθυρα χωρίς κουρτίνες: Γεράνια, Γκυνούρια, Ιβίσκος, Κάκτοι και παχύφυτα, Κολεός, Κρότων, Φάτσια, Φίκος.

Τα φυτά που κατάγονται από τις σαβάνες (ευφόρβια, κάκτοι κλπ) απαιτούν έντονο φωτισμό.

Φυτά που κατάγονται από τροπικά δάση είναι λιγότερο απαιτητικά από τα προηγούμενα και αρκούνται σε διάχυτο φωτισμό.

Ελάχιστες απαιτήσεις σε φωτισμό θέλουν τα φυτά Αγλαόνημα και Ασπιδίστρια.

Γενικώς, φυτά που καλλιεργούνται για το πράσινο φύλλωμα θέλουν έμμεσο φωτισμό, ενώ εκείνα που έχουν χρωματιστά φύλλα θέλουν έντονο φωτισμό.

Τα συμπτώματα που εκδηλώνονται από την έκθεση του φυτού σε χαμηλό φωτισμό είναι, σταδιακά, τα εξής:

- λεπτά και πιο πλατιά φύλλα,
- λεπτή και υψηλή βλάστηση,
- ανοιχτόχρωμα φύλλα (πρασινοκίτρινα),
- ευπάθεια σε ασθένειες,
- ανάσχεση ανάπτυξης

Τελικά μπορεί να επέλθει ακόμη και απώλεια του φυτού.

Η θεραπεία στις περιπτώσεις αυτές είναι η βαθμιαία αύξηση του φωτισμού στα πρώτα στάδια των συμπτωμάτων.

4.3 Απαιτήσεις για την θερμοκρασία του περιβάλλοντος των φυτών

Τα περισσότερα από τα φυτά εσωτερικών χώρων χρειάζονται για την ανάπτυξή τους θερμοκρασία της τάξης των 18 -25 ºC κατά τις ώρες της ημέρας και κατά 5 ºC μικρότερες κατά τη νύκτα.

Υπάρχουν φυτά που αντέχουν σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 12 ºC και άλλα που αντέχουν σε θερμοκρασία πάνω από 25 ºC.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής:

- Τα φυλλώδη φυτά χρειάζονται υψηλές θερμοκρασίες για να αναπτυχθούν
- Τα ανθοφόρα φυτά απαιτούν υψηλή θερμοκρασία για να προετοιμαστούν για άνθηση και θερμοκρασία περίπου 15 ºC για να τη διατηρήσουν
- Τα κακτώδη και παχύφυτα δεν αντέχουν στο κρύο και απαιτούν τους χειμερινούς μήνες θερμοκρασία της τάξης των 10 - 15 ºC για να διατηρηθούν
- Οι απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας και τα ρεύματα αέρα επηρεάζουν αρνητικά τα φυτά. Η απότομη εναλλαγή κρύου-ζέστης πρέπει να αποφεύγεται.
- Όταν τα φυτά έχουν μικρά και τρυφερά φύλλα πρέπει να απομακρύνονται από τα παράθυρα, όταν αυτά ανοίγονται για αερισμό του χώρου.
- Η υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να συνδυάζεται με καλό φωτισμό.

4.4 Απαιτήσεις για την ατμοσφαιρική υγρασία

Τα περισσότερα φυτά εσωτερικών χώρων προέρχονται από γεωγραφικές περιοχές με υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και είναι, γενικά, προσαρμοσμένα στις συνθήκες αυτές. Δεν έχουν όλα τα φυτά τις ίδιες ανάγκες όσον αφορά την υγρασία της ατμόσφαιρας.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η μαράντα, οι κρότωνες, η βεγόνια ρεξ και η σαξιφράγκα είναι ευαίσθητα στην ξηρή ατμόσφαιρα, ενώ οι κάκτοι και τα παχύφυτα προτιμούν ξηρό και θερμό περιβάλλον.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα οι θερμαινόμενοι χώροι καθίστανται πιο ξηροί από ότι τις άλλες εποχές του έτους. Η αύξηση της υγρασίας ενός χώρου μπορεί να γίνει με υγραντήρες. Συνιστάται επίσης ψεκασμός των φύλλων με νερό ή πέρασμα αυτών με υγρό σφουγγάρι.

Συνιστάται ο καθημερινός έλεγχος της υγρασίας των χώρων με φορητό υγρόμετρο.

4.5 Απαιτήσεις άρδευσης

4.5.1 "Στάγδην" άρδευση

Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε ημιυπαίθριους χώρους και αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Κεντρικό σωλήνα πολυαιθυλενίου Φ20 ή Φ16 mm που διέρχεται από τις θέσεις των φυτών. Αν ο αριθμός των φυτών είναι πάνω από 100 ή το μήκος της όδευσης είναι > 150 m απαιτείται σωλήνας Φ20.

- Σωλήνα πολυαιθυλενίου Φ6 mm με λήψη από τον κεντρικό σωλήνα, που φέρει στο άκρο του ένα σταλάκτη και στηρίζεται στο χώμα με πλαστικό αγκύριο.

- Σταλάκτης με στόμιο σύνδεσης Φ6 mm και παροχής 2 - 8 lt/h. Οι σταλάκτες διατίθενται σε διαφορετικά χρώματα, ανάλογα με την ονομαστική παροχή τους.

- Κεφαλή σύνδεσης του κεντρικού σωλήνα με την παροχή νερού μέσω σφαιρικής βάνας και φίλτρου γραμμής.

Το σύστημα μπορεί να αυτοματοποιηθεί με την προσθήκη προγραμματιστή μπαταρίας ή υπολογιστή ρεύματος και ηλεκτροβάνας,

Επισημαίνεται ότι απαιτείται τακτικός έλεγχος της λειτουργίας του συστήματος, τουλάχιστον ανά δεκαπενθήμερο.

4.5.2 Πότισμα με ποτιστήρι

Εφαρμόζεται σε ζαρντινιέρες και γλάστρες όταν δεν υπάρχει σύστημα ομαδικής άρδευσης των φυτών.

Η απαιτούμενη ποσότητα νερού εξαρτάται από:,

- το μέγεθος της γλάστρας
- το είδος του φυτού
- την ηλικία του φυτού
- την εποχή και τις κλιματολογικές συνθήκες
- το εδαφικό υπόστρωμα

Υπάρχουν αυτοποτιζόμενες γλάστρες και ζαρντινιέρες που διαθέτουν δοχείο αποθήκευσης νερού, το οποίο πρέπει να συμπληρώνεται κατά τακτά χρονικά διαστήματα κατά το πότισμα των λοιπών φυτών.

Στην περίπτωση αυτή το "πότισμα" αφορά στην πλήρωση του παραπάνω δοχείου, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά από τη Μελέτη.

4.6 Απαιτήσεις λίπανσης

Η λίπανση των φυτών εσωτερικού χώρου αποσκοπεί στην ανάπτυξη, τη βελτίωση και τη συντήρηση των φυτών. Ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα και το είδος του φυτού ο αρμόδιος Γεωπόνος πρέπει να καθορίζει την απαιτούμενη λίπανση.

Η λίπανση μπορεί να εφαρμοστεί ως εξής:

- Με διασπορά με τα χέρια όταν τα λιπάσματα είναι σε κοκκώδη μορφή.
- Με ριζοπότισμα με ποτιστήρι όταν τα λιπάσματα είναι για υδατοδιαλυτά.

- Με λιπαντήρα που εγκαθίσταται στο δίκτυο άρδευσης, ο οποίος προσθέτει την προβλεπόμενη ποσότητα λιπάσματος στο παροχετευόμενο νερό.
- Με ψεκασμό, με υδατοδιαλυτά λιπάσματα.

4.7 Απαιτήσεις κλαδέματος

4.7.1 Κλάδεμα διαμόρφωσης σχήματος

Το κλάδεμα αυτό, γίνεται με στόχο να διαμορφωθεί το φυτό στο προβλεπόμενο από τη Μελέτη σχήμα. Ο ρυθμός επανάληψης κυμαίνεται από 2 έως 5 φορές τον χρόνο έτος, ανάλογα με την ταχύτητα ανάπτυξης του φυτού, πρέπει δε να καθορίζεται από τον αρμόδιο Γεωπόνο.

4.7.2 Κλάδεμα διατήρησης σχήματος

Το κλάδεμα αυτό γίνεται με στόχο να διατηρηθεί το σχήμα του φυτού. Ο ρυθμός επανάληψης κυμαίνεται από 4 έως 6 φορές τον χρόνο έτος, ανάλογα με την ταχύτητα ανάπτυξης του φυτού, πρέπει δε να καθορίζεται από τον αρμόδιο Γεωπόνο.

4.7.3 Κλάδεμα ανανέωσης

Πρόκειται για επιλεκτικό κλάδεμα (ονομάζεται "αυστηρό"), κατά το οποίο απομακρύνονται παλαιοί κλάδοι, ώστε το φυτό να ανανεωθεί με την ανάπτυξη νέων. Γίνεται κάθε 3 -5 χρόνια σε φυτά που επιδέχονται αυστηρό κλάδεμα, σύμφωνα με τις οδηγίες του αρμόδιου Γεωπόνου.

4.7.4 Καθάρισμα ξερών βλαστών

Το κλάδεμα αυτό αποσκοπεί στην απομάκρυνση όλων των ξερών βλαστών.

4.7.5 Απομάκρυνση υπερώριμων ανθών

Τα υπερώριμα άνθη πρέπει να αφαιρούνται για αισθητικούς λόγους, αλλά και για να παραταθεί η διάρκεια άνθησης με εκδήλωση νέας ανθοφορίας.

5 Εκτέλεση εργασιών συντήρησης

5.1 Γενικά

Οι εργασίες συντήρησης των φυτών εσωτερικών χώρων πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το εγκεκριμένο Πρόγραμμα Συντήρησης Φυτών και να καλύπτουν όλες τις σχετικές απαιτήσεις που αναλύθηκαν στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας. Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται υπό την καθοδήγηση Γεωπόνου.

Πέραν των ως άνω τυπικών επεμβάσεων στις εργασίες συντήρησης εντάσσονται και τα αντικείμενα που αναλύονται στη συνέχεια.

5.2 Πλύσιμο φύλλων

Κατά τακτά διαστήματα απαιτείται ο καθαρισμός της επιφάνειας των φύλλων από σκόνη και καυσαέρια που έχουν επικαθήσει στην επιφάνεια προκειμένου να μην δυσχεραίνονται οι λειτουργίες της αναπνοής και της φωτοσύνθεσης των φυτών.

Το πλύσιμο γίνεται με νερό ή θερινό πολτό, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, με ελεγχόμενη πίεση (ψεκασμό), έτσι ώστε να καθαρίζονται τα φύλλα χωρίς να τραυματίζονται.

5.3 Μεταφύτευση

Η αλλαγή φυτοδοχείου πρέπει να γίνεται μόνο όταν κριθεί απαραίτητο από τον αρμόδιο Γεωπόνο. Γενικώς όταν οι ρίζες ασφυκτιούν στο υπάρχον φυτοδοχείο το φυτό πρέπει να μεταφυτευθεί.

Το νέο φυτοδοχείο πρέπει να έχει διάμετρο τουλάχιστον 10 cm μεγαλύτερη από το προηγούμενο και ο πυθμένας του να καλύπτεται με υλικό αποστράγγισης (ελαφρόπετρα ή περλίτη) σε ύψος 5-10 cm.

Το εδαφικό μίγμα πλήρωσης του φυτοδοχείου πρέπει να επιλέγεται με βάση το είδος και την καταγωγή του φυτού. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Τα φυτά τροπικής προέλευσης απαιτούν όξινο εδαφικό υπόστρωμα και συνεπώς μίγματα με μεγάλη περιεκτικότητα σε φυλλοχώματα.

- Στα περισσότερο σκληραγωγημένα φυτά μπορεί να μειωθεί η αναλογία των μη χουμοποιημένων οργανικών υλικών στο εδαφικό μίγμα.

- Στους κάκτους και στα άλλα παχύφυτα, τα οποία θέλουν καλή αποστράγγιση, πρέπει να προστίθεται μίγμα με μικρή περιεκτικότητα σε οργανικές ουσίες και χωρίς χονδρόκοκκα συσσωματώματα.

Τα εδαφικά υποστρώματα πρέπει να προέρχονται από εταιρεία παραγωγής και συσκευασίας φυτοχωμάτων που διαθέτει όλες τις απαραίτητες άδειες λειτουργίας που απαιτούνται από την Ελληνική Νομοθεσία.

Κατά την αλλαγή φυτοδοχείου, πρέπει να δοθεί προσοχή για να μην υποστεί ζημιά η μπάλα του χώματος ή το φυτό. Η επιφάνεια της μπάλας χώματος πρέπει πάντοτε να χαλαρώνεται προσεκτικά.

Όταν το φυτό είναι ανεπτυγμένο σε μικρή γλάστρα, η απομάκρυνσή του επιτυγχάνεται αναποδογυρίζοντας τη γλάστρα, υποβαστάζοντας το φυτό με το ένα χέρι (τοποθετώντας τον κεντρικό κορμό του φυτού μεταξύ του δείκτη και του μέσου δακτύλου) οπότε και «γλιστρά» από τη γλάστρα. Αν το φυτάριο δε βγαίνει εύκολα, μπορεί να χωριστεί το χώμα από τη γλάστρα βυθίζοντας προσεκτικά ένα μαχαίρι στα χείλη της.

Όταν η γλάστρα είναι μεγάλη και δεν μπορεί να εφαρμοστεί η προηγούμενη μέθοδος, χρησιμοποιείται η παρακάτω τεχνική: Δένεται το φυτό στη βάση του κορμού με σχοινί και το φυτό ανασηκώνεται μαζί με τη γλάστρα λίγα εκατοστά. Με τις παλάμες των χεριών χτυπιέται το χείλος της γλάστρας προς τα κάτω και η γλάστρα αποχωρίζεται από τη μπάλα χώματος.

Όταν οι ρίζες έχουν κατακόρυφη ανάπτυξη, πρέπει να αφήνονται όπως είναι, αλλά όταν υπάρχουν μπλεγμένες ρίζες στη βάση της μπάλας πρέπει να αφαιρούνται ή αραιώνονται. Οι ρίζες που περιτυλίγονται γύρω από τη μπάλα, πρέπει να αποκόπτονται με αρκετές κατακόρυφες τομές.

Αφού τοποθετηθεί το απαιτούμενο υπόστρωμα το φυτό πρέπει να τοποθετείται κατακόρυφα στο κέντρο του νέου φυτοδοχείου, να προστίθεται το εδαφικό μίγμα και να συμπιέζεται προσεκτικά κατά ώστε να μην σπάσει η μπάλα και να γίνεται καλό πότισμα, ώστε να διαβραχεί όλο το χώμα.

Αν απαιτείται, πρέπει να γίνεται πρόσδεση του φυτού σε πάσσαλο στήριξης.

5.4 Αλλαγή θέσης φυτών

Συνιστάται να γίνεται τακτική αλλαγή της θέσης των φυτών ώστε να έχει όλη η κόμη ισομερή φωτισμό, αερισμό και ομοιομορφία ανάπτυξης.

Η αλλαγή θέσης μπορεί να γίνει με απλή περιστροφή του φυτοδοχείου ή μετακίνησή του. Τον χειμώνα πρέπει να απομακρύνονται τα φυτά από τις θέσεις των σωμάτων θέρμανσης και το καλοκαίρι από τις θέσεις των σωμάτων ψύξης.

5.5 Καταπολέμηση ασθενειών

Τα φυτά είναι δυνατόν να παρουσιάσουν μη παρασιτικές ασθένειες και εντομολογικές, μυκητολογικές ή βακτηριακές προσβολές. Τέτοια περιστατικά πρέπει να αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του αρμόδιου Γεωπόνου.

Κατά τη καταπολέμηση των ασθενειών πρέπει να τηρούνται όλα όσα αναφέρονται στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων (βλέπε Βιβλιογραφία).

5.5.1 Μη παρασιτικές ασθένειες

Οι περισσότερες από τις ανωμαλίες που παρατηρούνται στα φυτά εσωτερικών χώρων, οφείλονται σε φυσιολογικά αίτια όπως π.χ. η περίσσεια ή έλλειψη νερού, η μειωμένη έκθεση στο φως, η μειωμένη ατμοσφαιρική υγρασία, η έλλειψη σιδήρου, η υπερβολική λίπανση κλπ. Η γνώση των παραγόντων που προκαλούν μη παρασιτικές ασθένειες διευκολύνει την πρόληψή τους.

Ως χαρακτηριστικά συμπτώματα και πιθανές αιτίες τους αναφέρονται τα εξής:

- **Κιτρίνισμα φύλλων.** Οφείλεται κυρίως σε περίσσια ασβεστίου και δέσμευση σιδήρου, έλλειψη ή περίσσεια νερού, κακή αποστράγγιση, ανεπαρκή φωτισμό, χαμηλές θερμοκρασίες, αναθυμιάσεις αερίων κ.ά.
- **Φύλλα κουλουριασμένα**, Οφείλονται κυρίως σε ακατάλληλη θέση του φυτοδοχείου ως προς τον αερισμό, τον φωτισμό και την υγρασία ή/και την έλλειψη ή περίσσεια νερού
- **Μάρανση βλαστών**. Οφείλεται κυρίως σε έλλειψη φωτός, ανεπαρκή λίπανση, υψηλές θερμοκρασίες στον χώρο έκθεσης των φυτών κατά τους χειμερινούς μήνες.
- **Αποβολή μπουμπουκιών**. Οφείλεται κυρίως σε εναλλαγή υπερβολικού και ανεπαρκούς ποτίσματος, μικρό φυτοδοχείο, ξηρή ατμόσφαιρα.
- **Αιφνίδια φυλλόπτωση**. Οφείλεται κυρίως σε προσβολή από ψύχος, πτώση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος χώρου, χρήση πολύ κρύου νερού για πότισμα, ξηρασία, αναθυμιάσεις αερίων, καπνούς, έλλειψη φωτός τον χειμώνα.
- **Ηλιοεγκαύματα**. Οφείλονται κυρίως σε έκθεση των φύλλων στις ηλιακές ακτίνες μέσα από τα τζάμια (κυρίως στο τέλος του χειμώνα). Τα φύλλα δεν επανέρχονται.
- **Μαρασμός**. Οφείλεται κυρίως σε έλλειψη νερού. Όταν είναι μικρής διάρκειας το φυτό με το πότισμα μπορεί να επανέλθει, ενώ εάν είναι μεγάλης διάρκειας, το φυτό πεθαίνει.
- **Φέλλωση.** Οφείλεται κυρίως σε συνδυασμό υψηλών θερμοκρασιών και υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας στον περιβάλλοντα χώρο.
- **Περιφερειακή νέκρωση ή κηλίδες και στίγματα στα ελάσματα των φύλλων**.

  Οφείλονται σε υπερβολική συγκέντρωση διαλυτών αλάτων στο εδαφικό μίγμα. Η νέκρωση ή τα στίγματα ξεκινούν συνήθως από την κορυφή και τη περιφέρεια του ελάσματος και εξαπλώνονται μεταξύ των νευρώσεων προς το κύριο νεύρο ή μίσχο. Τα φύλλα γίνονται κυανοπράσινα, χλωρωτικά και μερικές φορές παραμορφώνονται. Σε ορισμένες περιπτώσεις ξηραίνονται χωρίς να χάσουν το σχήμα τους, ενώ σε άλλες μαραίνονται χωρίς άλλα συμπτώματα. Τα προαναφερόμενα συμπτώματα μπορεί, επίσης, να οφείλονται σε συχνά ποτίσματα, καπνούς, αέρια, ή μειωμένη ατμοσφαιρική υγρασία.

5.5.2 Εντομολογικές και λοιπές προσβολές

Τα έντομα, τα ακάρεα και τα άλλα παράσιτα προσβάλουν κυρίως τα άνθη, τα φύλλα, τους βλαστούς και τις ρίζες. Οι κάμπιες, τα μυρμήγκια και οι γυμνοσάλιαγκες δεν βλάπτουν ιδιαίτερα τα φυτά, αλλά μπορούν να υποβαθμίσουν την εμφάνισή τους.

Συχνές προσβολές προκαλούνται από αφίδες (μελίγκρες), αλευρώδεις, θρίπες, νηματώδεις, τετράνυχο, κοκκοειδή κλπ.

Ο καλύτερος τρόπος για να αποτραπούν ζημιές από τα παράσιτα είναι η πρόληψη, δηλ. να αποφευχθεί η αρχική προσβολή. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα (ανά δεκαπενθήμερο), πρέπει να ελέγχεται η τυχόν ύπαρξη παρασίτων στα φυτά. Τα φύλλα, οι μίσχοι, τα άνθη και το χώμα πρέπει να επιθεωρούνται από τον αρμόδιο Γεωπόνο για τον εντοπισμό προσβολής από βλαπτικά έντομα.

Εάν διαπιστωθεί προσβολή τότε το φυτό πρέπει να απομονώνεται από τα υπόλοιπα (εφόσον αυτό είναι εφικτό) και να παρακολουθείται η εξέλιξη της για μια ή δύο εβδομάδες.

Μετά τη διάγνωση της προσβολής απαιτείται η άμεση καταπολέμηση προς αποφυγή επέκτασής της στα υπόλοιπα φυτά, σύμφωνα με τις οδηγίες του αρμόδιου Γεωπόνου.

Υπάρχουν και μη χημικοί τρόποι αποβολής των ανεπιθύμητων παρασίτων. Εάν είναι μολυσμένα μόνο ορισμένα φύλλα ή βλαστοί τότε είναι δυνατόν να αφαιρεθούν και να απομακρυνθούν. Επίσης είναι δυνατόν, να απολυμανθούν βλαστοί και φύλλα με βαμβάκι εμποτισμένο σε οινόπνευμα. Τα μεγάλα παράσιτα όπως κάμπιες, γυμνοσάλιαγκες κ.λ.π., πρέπει να συγκεντρώνονται και να απομακρύνονται με τα χέρια.

Απαραίτητο είναι το καλό πλύσιμο με σαπούνι και η αποστείρωση όλων των εργαλείων και δοχείων που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες συντήρησης.

5.5.3 Παθογόνα

Επιβάλλεται σε κάθε περίπτωση να εξετάζεται η τυχόν εκδήλωση ασθενειών που προκαλούνται από τα παρακάτω παθογόνα:

Οι μύκητες αναπτύσσονται μέσα ή πάνω στους φυτικούς ιστούς. Τα συμπτώματα της προσβολής από μύκητες εμφανίζονται ως στίγματα, γραμμές, φουσκάλες, εξογκώματα, παραμορφώσεις, μαύρισμα ή κιτρίνισμα στα φύλλα, στους βλαστούς, στα άνθη, στις ρίζες ή στους καρπούς. Επίσης, είναι πιθανόν να προκληθεί μαρασμός, ανάσχεση της ανάπτυξης, φυλλόπτωση και αποβολή ανθών, αποξήρανση διαφόρων μερών ή και ολόκληρου του φυτού.

Κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες που προσβάλουν τα φυτά εσωτερικών χώρων είναι οι αδρομυκώσεις, οι ανθρακώσεις, η ασκοχύτωση, η καπνιά, οι περονόσποροι, η σήψη ριζών και λαιμού, η φαιά σήψη, η σήψη φύλλων και βολβών, η σκωρίωση και η σεπτορίαση.

Τα βακτήρια αναπτύσσονται κυρίως στους βλαστούς των φυτών εσωτερικών χώρων. Τα συμπτώματα που παρουσιάζονται είναι η χλώρωση των φύλλων (δεν είναι τόσο έντονη όσο αυτή που προκαλούν οι μύκητες), ο μαρασμός των κορυφαίων φύλλων και μαύρισμα αυτών, έκκριση κόμεος.

Οι ιοί προκαλούν μεταχρωματισμό των φύλλων, «λαδιά- κηλίδα» στα ελάσματα και νανισμό του φυτού.

Η καταπολέμηση των προσβολών από μύκητες και βακτήρια πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του αρμόδιου Γεωπόνου. Σε περίπτωση προσβολής από ιούς δεν γίνεται καταπολέμηση με φυτοφάρμακα, αλλά συνιστάται ως μέσο προστασίας η απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών από τον χώρο, έτσι ώστε να μη μεταδοθεί η ασθένεια και στα υπόλοιπα φυτά.

5.6 Χρονικός προγραμματισμός εργασιών συντήρησης

5.6.1 Άρδευση

Πρέπει να προγραμματίζεται (συνήθως 2-3 φορές την εβδομάδα) σύμφωνα με τις ιδιαίτερες συνθήκες και το είδος του φυτού (πχ. τα κακτώδη θέλουν λιγότερο νερό).

Γενικώς τα ποτίσματα πρέπει να αυξάνονται σε αριθμό και ποσότητα την περίοδο ενεργού βλάστησης και να εφαρμόζονται πότισμα, όταν το χώμα στο φυτοδοχείο είναι στεγνό σε βάθος 3-5 cm και τρίβεται εύκολα.

Θεωρείται προτιμότερο να ποτιστεί λιγότερο το φυτό παρά να ποτίζεται υπερβολικά. Στην πρώτη περίπτωση μπορεί να επανέλθει σταδιακά με σωστό προγραμματισμό ποτίσματος, ενώ στη δεύτερη προκαλείται ανοξία και σήψη ριζών, κατάσταση μη αναστρέψιμη.

5.6.2 Λίπανση

Πρέπει να προγραμματίζεται ανάλογα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις των φυτών, συνήθως 3-5 φορές/έτος και κυρίως κατά τις περιόδους ενεργού βλάστησης των φυτών.

5.6.3 Κλάδεμα

Όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.7 της παρούσας.

5.6.4 Πλύσιμο φύλλων

Συνιστάται να γίνεται τουλάχιστον μία φορά τον μήνα.

5.6.5 Μεταφύτευση

Συνιστάται να γίνεται κάθε 2 -3 χρόνια, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη..

5.6.6 Αλλαγή θέσης

Συνιστάται να γίνεται μία φορά τον μήνα..

5.6.7 Καταπολέμηση εντομολογικών προσβολών και ασθενειών

Πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τη διαπίστωση των πρώτων συμπτωμάτων της προσβολής. Οι έλεγχοι πρέπει να γίνονται από εξειδικευμένο προσωπικό σε εβδομαδιαία βάση, ώστε να διαγνωστεί η προσβολή στα πρώτα στάδια. Η διατήρηση των φυτών σε καλή κατάσταση μειώνει τους κινδύνους προσβολών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να κριθεί ως αποδεκτή και περαιωμένη η εργασία της συντήρησης των φυτών εσωτερικού χώρου, πρέπει καθ’ όλη τη διάρκεια του συμβατικού χρόνου συντήρησης τα φυτά να έχουν την ακόλουθη εικόνα:

- να είναι καλά σχηματισμένα, όρθια και χωρίς εκτεθειμένες ρίζες
- να εμφανίζουν νέα αναπτυγμένη βλάστηση
- να μην εμφανίζουν νεκρώσεις στο υπέργειο τμήμα τους
- να μην πάσχουν από ασθένειες και εντομολογικές προσβολές
- τα φύλλα να είναι καθαρά από ρύπους
- το χρώμα των φύλλων να είναι το χαρακτηριστικό του είδους και της ποικιλίας

Ειδικότερα, για τα φυτά που έχουν ξεραθεί, πρέπει να υποβληθεί στην Αρμόδια Αρχή έκθεση με τα εξής στοιχεία:

- το είδος και την ποικιλία του φυτού,

- τα παρουσιασθέντα συμπτώματα προσβολής,

- τη θέση φυτού την περίοδο εμφάνισης συμπτωμάτων,

- την ημερομηνία εμφάνισης συμπτωμάτων,

- την περιγραφή των ενεργειών αντιμετώπισης της προσβολής,

- την ημερομηνία ξήρανσης.

Η εγγύηση του φυτικού υλικού ορίζεται σε δύο μήνες από τη βεβαιωμένη περαίωση των εργασιών συντήρησης των φυτών.

Η προσωρινή παραλαβή μπορεί να θεωρηθεί και ως οριστική, όταν το έργο πληροί όλες τις προδιαγραφές, με δεδομένο ότι πρόκειται για φυτικό υλικό.

Στην περίπτωση που η Επιτροπή Παραλαβής της Αρμόδιας Αρχής διαπιστώσει ελλείψεις, δίνεται η δυνατότητα στον Ανάδοχο να εκτελέσει -χωρίς πρόσθετη αμοιβή- τις απαραίτητες εργασίες που θα υποδειχτούν από την Επιτροπή, εντός χρονικής περιόδου δύο μηνών. Στο πέρας του χρόνου αυτού η Επιτροπή διενεργεί την Οριστική Παραλαβή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες συντήρησης των φυτών εσωτερικών χώρων επιμετρώνται ανά φυτό (τεμάχιο) και ανά μήνα συντήρησης (ή όπως άλλως ορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου) και περιλαμβάνουν το προσωπικό, τον εξοπλισμό, τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την ολοκλήρωση αυτών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Βιβλιογραφία

[1] ΚΥΑ 9269/246316 (ΦΕΚ Β΄4032/21.09.20), *Εθνικό Σχέδιο Δράσης του άρθρου 18 του ν. 4036/2012 (Α΄8) με στόχο την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/128/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων (L 309).*

2022-06-03 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κοπή και εκρίζωση δέντρων και θάμνων

Cutting of trees and shrubs and stump removal

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00:2021.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00 εγκρίθηκε την 2022-06-03 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Γενικά.....

5.2 Κοπή – Εκρίζωση.....

5.3 Περισυλλογή και μεταφορά προϊόντων κοπής και εκρίζωσης.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κοπή και εκρίζωση δέντρων και θάμνων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι οι τεχνικές κοπής δέντρων και θάμνων και η απομάκρυνση του τμήματος του κορμού (πρέμνου) ή των βλαστών που απομένουν, καθώς και του ριζικού τους συστήματος.

Οι εργασίες αυτές διακρίνονται ανάλογα με το μέγεθος και είδος του φυτού στις εξής κατηγορίες:

- Κοπή κι εκρίζωση δέντρων

- Κοπή κι εκρίζωση θάμνων σε ελεύθερο φυτευτικό σύνδεσμο

- Κοπή κι εκρίζωση θάμνων σε μπορντούρα.

Επισημαίνεται ότι οι εργασίες απομάκρυνσης του τμήματος του κορμού ή του/των βλαστών που απομένουν, καθώς και του ριζικού συστήματος δεν υλοποιούνται όταν υπάρχουν δίκτυα κοινής ωφελείας ή γειτνιάζουσες υποδομές ή κατασκευές κι υπάρχει κίνδυνος να προκαλέσουν μεγάλες ζημιές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1501-10-05-08-00 *Transplanting of existing trees and shrubs -- Μεταφυτεύσεις εγκατεστημένων δένδρων - θάμνων*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1501-10-06-04-01 *Lopping and pruning of trees -- Κλάδεμα δένδρων*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1501-10-06-04-02 *Pruning of shrubs -- Κλάδεμα θάμνων.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιείται ο ακόλουθος όρος:

3.1 Πρέμνο

Το εναπομείναν τμήμα το κορμού του δέντρου, μετά την κοπή του, ύψους 20-30 cm από το έδαφος.

Η εργασία απομάκρυνσης των πρέμνων (εκπρέμνωση) είναι διακριτή και εξειδικευμένη εργασία και υλοποιείται σε πεζοδρόμια, πλακοστρώσεις, κ.α. δομημένες επιφάνειες όπου προϋπήρχαν εναπομείναντες κορμοί από παλαιότερες κοπές. Η εργασία γίνεται με ειδικό μηχάνημα (εκπρεμνωτή), ο οποίος θρυμματίζει και μετατρέπει το πρέμνο σε πριονίδι.

4 Απαιτήσεις

Πριν από την έναρξη των εργασιών διερευνώνται και εξετάζονται οι δυνατότητες διάσωσης και μεταφύτευσης των φυτών σε διαφορετική τοποθεσία. Εάν κριθεί σκόπιμη η μεταφύτευση ειδών σε διαφορετική τοποθεσία, οι σχετικές εργασίες πρέπει να εκτελούνται με βάση ειδική φυτοτεχνική μελέτη και από εξειδικευμένο συνεργείο ώστε να εξασφαλίζεται η διάσωση και επιτυχής επανεγκατάστασή τους στην νέα τους θέση (βλέπε και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00).

Επισημαίνεται ότι πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή φθορών και διατάραξης αιωνόβιων δέντρων, με ιδιαίτερη ιστορική, βοτανική, οικολογική, τοπική σημασία ή διακοσμητική αξία, έστω και αν αυτό δεν προβλέπεται στους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου.

Η κοπή των μεγάλων δέντρων γίνεται τμηματικά, με ιδιαίτερη προσοχή, μέχρι ύψους 20-30 cm από το έδαφος. Το εναπομείναν τμήμα του κορμού (πρέμνο) και το ριζικό σύστημα εξετάζεται εάν μπορεί να απομακρυνθεί με εκσκαφή από το χώρο χωρίς να προκληθούν ζημιές σε υπόγεια δίκτυα κοινής ωφελείας ή όμορες κατασκευές. Οποιαδήποτε εργασία στα δέντρα της κατηγορίας αυτής απαιτεί έγκριση και αδειοδότηση από την αρμόδια υπηρεσία (Δασαρχείο, Δήμος κλπ.).

Για την αφαίρεση δέντρων, εάν δεν προβλέπεται στη Μελέτη και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου, απαιτείται αδειοδότηση από τις κατά τόπους αρμόδιες Υπηρεσίες.

Γενικώς, η αφαίρεση δέντρων απαιτείται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Όταν κρίνονται επικίνδυνα για λόγους ασφάλειας και προστασίας της δημόσιας υγείας
- Όταν δημιουργούν εμπόδια ή βλάπτουν άλλα δέντρα και η κατάσταση δεν μπορεί να διορθωθεί μέσω κλαδέματος
- Όταν ανήκουν σε επιθετικό είδος, που σταδιακά θα εκτοπίσει τα υπόλοιπα είδη
- Όταν πρόκειται να αντικατασταθούν από καταλληλότερα είδη για την περιοχή
- Όταν εμποδίζουν μία απαραίτητη υποδομή ή κατασκευή
- Στα πλαίσια της λήψης επίσημων μέτρων φυτοϋγείας σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2031

Το συνεργείο εκτέλεσης των εργασιών κοπής και εκρίζωσης δέντρων και θάμνων πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τον κατάλληλο κατά περίπτωση εξοπλισμό, ανάλογα με το μέγεθος, το ύψος και την κόμη των φυτών. Η χρησιμοποίησή του θα γίνεται μόνον από ειδικευμένο προσωπικό, με ευθύνη του Αναδόχου.

Συνήθεις τύποι εξοπλισμού για τις εργασίες αυτές είναι οι εξής: (βλ. και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01):

- Μηχανοπρίονα (βενζινοκίνητα ή ηλεκτροκίνητα)
- Θρυμματιστές κλάδων
- Κλαδευτικά συγκροτήματα
- Εκσκαφείς ελαστικοφόροι (τσάπες)
- Εκπρεμνωτές
- Φορτηγά με υδραυλικό γερανοβραχίονα.

Επισημαίνεται ότι δεν πρέπει να διενεργούνται εργασίες όταν επικρατούν ισχυροί άνεμοι.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να επισημαίνονται ευκρινώς τα φυτά προς μεταφύτευση ή προς διατήρηση με ανεξίτηλη βαφή (διαφορετικού χρώματος κατά περίπτωση).

5.2 Κοπή – Εκρίζωση

Οι εργασίες κοπής, εκρίζωσης και απομάκρυνσης διακρίνονται ανάλογα με το μέγεθος και το είδος του φυτού στις εξής κατηγορίες:

α. Θάμνοι μπορντούρας

Απομακρύνονται με εκσκαφέα σε μια φάση (υπέργειο και υπόγειο τμήμα).

β. Θάμνοι και μικρά δέντρα

- Μεμονωμένοι θάμνοι ή μικρά δέντρα με ύψος έως 1,50 m
- Μεμονωμένοι θάμνοι ή μικρά δέντρα με ύψος >1,50 m

Οι εργασίες κοπής και εκρίζωσης είναι απλές και εξαρτώνται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε θάμνου ή μικρού δέντρου. Για την απομάκρυνσή τους δεν απαιτείται να διανοίγεται περιμετρική τάφρος.

γ. Μεγάλα δέντρα

- Δέντρα περιμέτρου κορμού έως 0,30 m
- Δέντρα περιμέτρου κορμού από 0,31 μέχρι 0,60 μ.
- Δέντρα περιμέτρου κορμού από 0,61 μέχρι 0,90 μ.
- Δέντρα περιμέτρου κορμού από 0,91 μέχρι 1,20 μ.
- Δέντρα περιμέτρου κορμού > 1,51 m
- Χωροκατακτητικά δέντρα (αείλανθος, κλπ) ύψους κορμού έως 3,0 μ
- Χωροκατακτητικά δέντρα (αείλανθος, κλπ) ύψους κορμού > 3,0 μ.

Οι εργασίες ξεκινούν από το υπέργειο τμήμα με σκελετοκλάδεμα και τμηματική κοπή του κεντρικού κορμού από πάνω προς τα κάτω. Το υπόγειο τμήμα του φυτού (ριζικό σύστημα και ίσως ένα μικρό υπόλειμμα του κορμού) εκριζώνεται με χρήση εκσκαφέα.

Όταν η εκρίζωση γίνεται κοντά σε υπάρχουσες κατασκευές ή άλλα φυτά, απαιτούνται προσεκτικοί χειρισμοί για την προστασία τους.

Αρχικά διανοίγεται κυκλική τάφρος διαμέτρου 1,0 - 3,0 m (ανάλογα με το μέγεθος του δέντρου και τον ελεύθερο χώρο που υπάρχει γύρω από αυτό) και στη συνέχεια ανασύρεται το υπόγειο τμήμα του φυτού με τη χρήση εκσκαφέα.

Σε όλες τις περιπτώσεις μετά το τέλος της εξαγωγής των φυτών πρέπει να επανεπιχώνεται το όρυγμα που έχει δημιουργηθεί.

Οι εργασίες κοπής και εκρίζωσης πρέπει να εκτελούνται από έμπειρο προσωπικό, ώστε να προστατεύονται αποτελεσματικά τα εναπομένοντα φυτά.

Επισημαίνεται ότι η ρίζα ενός φυτού που έχει κοπεί, μπορεί να παραμένει εάν κριθεί ότι η εκρίζωσή της θα προκαλέσει καταστροφή στα γειτονικά φυτά, υπό την προϋπόθεση ότι δεν παρεμποδίζει την προβλεπόμενη κατασκευή. Στην περίπτωση αυτή, η βάση του κορμού πρέπει να κόβεται στην επιφάνεια του εδάφους, με επίπεδη τομή χωρίς προεξοχές, να εφαρμόζεται κατάλληλο ζιζανιοκτόνο της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής, με σκοπό την αποφυγή της αναβλάστησης και η τομή να καλύπτεται με ανεξίτηλη βαφή. Εάν η βάση του κορμού αναβλαστήσει πρέπει να επαναλαμβάνεται η εφαρμογή ζιζανιοκτόνου.

Επιτρέπεται η χρήση ζιζανιοκτόνου φυτοπροστατευτικού προιόντος, αδειοδοτημένου από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ) για αυτήν τη χρήση.

Η εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει πάντα να είναι σύμφωνη με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 1107/2009 και το νόμο 4036/2012 (ΦΕΚ 8/Α/27.01.2012) για τη διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις, όπως εκάστοτε ισχύουν.

Σύμφωνα με το άρθρο26 του ν. 4036/2012 πρέπει να ελαχιστοποιείται ή να απαγορεύεται η χρήση των γεωργικών φαρμάκων σε συγκεκριμένες περιοχές που χρησιμοποιούνται από ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού ή από το ευρύ κοινό. Στους χώρους αυτούς εξετάζεται κατά προτεραιότητα η χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων χαμηλού κινδύνου, όπως αυτά προσδιορίζονται στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 1107/2009, καθώς και η εφαρμογή μέτρων βιολογικού ελέγχου.

Στην επίσημη ιστοσελίδα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ) διατίθεται επικαιροποιημένος κατάλογος αδειοδοτημένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σύμφωνα στις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009. Στις ετικέτες των προϊόντων αναγράφεται υποχρεωτικά ο αριθμός έγκρισης και οι οδηγίες χρήσης.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα αδειοδοτούνται σε κάθε κράτος μέλος σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009. Με την απόφαση αδειοδότησης τους προτείνονται και αναγράφονται στην ετικέτα τους, αν αυτό απαιτείται, ειδικά μέτρα για την διαχείριση του κινδύνου τόσο για τον άνθρωπο όσο και για το περιβάλλον (π.χ. επιφανειακά ύδατα, προστασία μελλισών κ.α).

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ετικέτα τους η οποία περιλαμβάνει ότι χρειάζεται για την εφαρμογή τους και εξασφαλίζει με την τήρηση της την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος και την αποτελεσματικότητα του προϊόντος.

5.3 Περισυλλογή και μεταφορά προϊόντων κοπής και εκρίζωσης

Μετά την κοπή και την εξαγωγή των φυτών από το έδαφος πρέπει να γίνεται διαλογή των κορμοτεμαχίων και κλάδων σε υλικό κατάλληλο προς χρήση και μη. Το αξιοποιήσιμο υλικό πρέπει να στοιβάζεται σε κανονικά σχήματα για περαιτέρω διαχείρισή του, ενώ το άχρηστο υλικό να συσσωρεύεται και να μεταφέρεται, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, ή να θρυμματίζονται με κατάλληλο εξοπλισμό και να διασκορπίζεται σε ζώνες με πράσινο για εμπλουτισμό του εδάφους με θρεπτικά στοιχεία (εάν αυτό προβλέπεται στη Μελέτη).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν κοπεί και εκριζωθεί όλα τα φυτά στην προβλεπόμενη στη Μελέτη ζώνη, έχουν συλλεγεί και απομακρυνθεί τα προϊόντα κοπής - εκρίζωσης και έχουν αποκατασταθεί οι διανοιχθέντες λάκκοι σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Εάν διαπιστωθούν παραλείψεις ή ημιτελείς εργασίες πρέπει να δίδονται σχετικές εντολές στον Ανάδοχο από την Αρμόδια Αρχή για την πλήρη συμμόρφωση με τους όρους της παρούσας.

Πρέπει επίσης να ελέγχεται εάν κατά την εκτέλεση των εργασιών προκλήθηκαν ζημιές σε διατηρητέα φυτά. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να τα αντικαταστήσει σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Πρέπει, τέλος, να ελέγχεται κι εάν έχουν προκληθεί βλάβες σε δίκτυα κοινής ωφελείας και σε υπόγεια αρδευτικά συστήματα.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κοπής και εκρίζωσης δέντρων και θάμνων επιμετρώνται ανά φυτό, με βάση την περίμετρο του κορμού, το ύψος και τη θέση του φυτού. Στην περίπτωση φυτών μπορντούρας οι εργασίες επιμετρούνται σε τρέχοντα μέτρα μπορντούρας.

Στις επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται το προσωπικό, ο εξοπλισμός, τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των εργασιών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Οι εργασίες κατατάσσονται ως εξής:

α. Κοπή - εκρίζωση θάμνων μπορντούρας

Αντικείμενο των εργασιών είναι η κοπή με μηχανικά μέσα, ο τεμαχισμός, η εκρίζωση του υπογείου τμήματος του φυτού με εκσκαφέα και η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά όλων των προϊόντων κοπής και εκρίζωσης σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

β. Κοπή - εκρίζωση θάμνων και μικρών δέντρων

Αντικείμενο των εργασιών είναι η εκρίζωση του υπογείου τμήματος φυτών, των οποίων έχει προηγηθεί η κοπή, με χρήση εκσκαφέα (τσάπας), ο τεμαχισμός των ριζών και η φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της εκρίζωσης προς οριστική απόθεση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και την επισήμανση στην τελευταία παράγραφο του παρόντος εδαφίου.

γ. Κοπή – εκρίζωση μεγάλων δέντρων σε πλατείες, πάρκα, νησίδες, ερείσματα κτλ.

Αντικείμενο των εργασιών είναι η αντιστήριξη, η κοπή, η εκρίζωση (όταν είναι εφικτή) και ο τεμαχισμός του δέντρου καθώς και η διαλογή, φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων κοπής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και την επισήμανση στην τελευταία παράγραφο του παρόντος εδαφίου.

Στις επιμετρούμενες ανά τεμάχιο κοπτόμενου δέντρου εργασίες περιλαμβάνονται:

- η διάθεση του καδοφόρου οχήματος και του πάσης φύσεως βοηθητικού εξοπλισμού για την ασφαλή προσέγγιση του προσωπικού στο δέντρο
- η προσωρινή σήμανση για την εκτροπή της κυκλοφορίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Σε όλες τις κατηγορίες πρέπει να προστίθεται και η δαπάνη συλλογής, αποκομιδής και μεταφοράς των προϊόντων κοπής και εκρίζωσης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Επισημαίνεται ότι η συλλογή προς επεξεργασία (ανάκτηση ή διάθεση), γίνεται σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις. Η μεταφορά προς τελική διάθεση, πρέπει να γίνεται σε ειδικά προς τούτο αδειοδοτημένους χώρους και απαιτείται η εγγραφή των εμπλεκομένων στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων. ([7], [8], [9]).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Επισημαίνεται ότι η κοπή και τεμαχισμός μεγάλων δέντρων απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή ανεξέλεγκτης πτώσης. Οι σχετικές εργασίες πρέπει να εκτελούνται μόνον από προσωπικό με αποδεδειγμένη εμπειρία σε υλοτομικές δραστηριότητες.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών κοπής δέντρων είναι επιβεβλημένη η χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Γάντια εργοταξίου υφασμάτινα ή δερμάτινα
- Κράνος προστασίας
- Προστατευτικά γυαλιά

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

+

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός (π.χ. οχήματα μεταφοράς, εκσκαπτικά μηχανήματα, ανυψωτικά μέσα, καδοφόρα οχήματα, βενζινοπρίονα, ηλεκτροπρίονα, ιμάντες κλπ.) πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (μηχανικά μέρη κλπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού πρέπει να γίνεται μόνον από ειδικευμένο προσωπικό, με ευθύνη του Αναδόχου.

Τα εργαλεία και τα μηχανήματα πρέπει να απολυμαίνονται για προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος μετάδοσης ασθενειών.

Όταν γίνονται εργασίες κοπής και εκρίζωσης δέντρων και θάμνων πλησίον οδών, πρέπει επιπροσθέτως να λαμβάνονται τα μέτρα που ορίζονται από την ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ και τον ΚΟΚ.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προϊόντα κοπής και εκρίζωσης πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ *36259/2010* ([6]).

Βιβλιογραφία

[1] American National Standards Institute, ANSI A300 : Tree ,shrub and other woody Plant Maintenance-Standard Practices(Pruning)

[2] ΠΔ 396/94 - Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.

[4] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (έκδοση 2010) - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς

[5] Κ.Ο.Κ - Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Ν. 2696/23.03.1999 ΦΕΚ 57Α και αναπροσαρμογή Νόμων Ν. 3542/02.03.2007/ΦΕΚ 50Α' και Ν. 4530/30.03.2018/ΦΕΚ 59Α'

[6] ΚΥΑ 36259/2010 - Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) – (ΦΕΚ 1312Β / 24.08.2010)

[7] Ν. 4014/2011 - Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος – (ΦΕΚ 209Α / 21.9.2011)

[8] Ν. 4042/2012 - Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. (ΦΕΚ 24Α / 13.2.2012)

[9] Ν. 4685/2020 - Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις (ΦΕΚ 92Α / 7.5.2020)

[10] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14001, Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση τους.

[11] ΚΥΑ 9269/246316 - Εθνικό Σχέδιο Δράσης του άρθρου 18 του ν. 4036/2012 (Α΄8) με στόχο την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/128/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων (L 309) (Β΄ 4032).

[12] Ν. 4036/2012 (ΦΕΚ 8/Α/27.01.2012) για τη διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

[13] 1107/2009/ΕΚ - Κανονισμός του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τη διάθεση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην αγορά και την κατάργηση των οδηγιών 79/117/ΕΟΚ και 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου

[14] 2016/2031 Κανονισμός (ΕΕ) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Οκτωβρίου 2016 σχετικά με προστατευτικά μέτρα κατά των επιβλαβών για τα φυτά οργανισμών, την τροποποίηση των κανονισμών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ) αριθ. 228/2013, (ΕΕ) αριθ. 652/2014 και (ΕΕ) αριθ. 1143/2014, και την κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 69/464/ΕΟΚ, 74/647/ΕΟΚ, 93/85/ΕΟΚ, 98/57/ΕΚ, 2000/29/ΕΚ, 2006/91/ΕΚ και 2007/33/ΕΚ

NIKOLAOS SIDIROPOULOS
ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ
24.11.2022 10:08

2021-05-28 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Προμήθεια και χειρισμοί φυτών

Supply and handling of plants

Κλάση τιμολόγησης: **18**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις αποδοχής φυτικού υλικού

4.1 Γενικά

4.2 Αναγνώριση ειδών

4.3 Απαιτούμενα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών

5 Διαδικασίες χειρισμού των φυτών

5.1 Φόρτωση

5.2 Μεταφορά

5.3 Εκφόρτωση

5.4 Προσωρινή αποθήκευση

6 Κριτήρια αποδοχής προσκομιζομένων φυτών προς φύτευση

6.1 Γενικά

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (κανονιστικό) Πίνακες κατάταξης των φυτών σε κατηγορίες της Γ.Γ.Υ.

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Προμήθεια και χειρισμοί φυτών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και τους χειρισμούς (μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση) των φυτών που προβλέπεται να εγκατασταθούν στο Έργο.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν παραπέμπει σε άλλες δημοσιεύσεις, χρονολογημένες ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

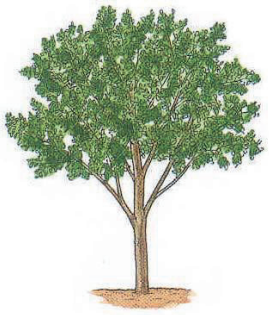
3.1 Κατάταξη των δένδρων ως προς το σχήμα της κόμης

3.1.1 Πλαγιόκλαδο δένδρο, κανονικού μεγέθους (Branched-Head, standard)

Έχει απλό, καθαρό κορμό, με ύψος 1,50 - 1,80 m και κλώνους που σχηματίζουν ανοιχτή κόμη. Φυσικό σχήμα, που μπορεί να παραχθεί είτε με εμβολιασμό ψηλά στον κορμό, είτε με κλάδεμα των χαμηλότερων πλάγιων βλαστών, μέχρι το επιθυμητό ύψος, καθώς το δένδρο αναπτύσσεται (Εικόνα 1).

3.1.2 Πλαγιόκλαδο δένδρο, μισού μεγέθους (Half standard)

Πρόκειται για μικρά τυποποιημένα (Half standard) δένδρα με μικρότερο ύψος και αναλογίες. Ένα πλαγιόκλαδο δένδρο, μισού μεγέθους έχει ένα καθαρό κορμό, 0,75 – 1,25 m και μικρή κόμη. Το σχήμα συχνά χάνεται με την ενηλικίωση. Μερικά είδη (πχ. Laurus nobilis) μπορούν να διατηρήσουν με κλάδεμα το συγκεκριμένο σχήμα και τις διαστάσεις τους (Εικόνα 2).



Εικόνα 1 - Πλαγιόκλαδο δένδρο, κανονικού μεγέθους (Branched-Head, standard)



Εικόνα 2 - Πλαγιόκλαδο δένδρο, μισού μεγέθους (Half standard)

3.1.3 Δένδρο φτερωτού σχήματος (Feathered tree)

Είναι το φυσικό σχήμα των περισσότερων δένδρων σε μικρή ηλικία, με κεντρικό κορμό που καταλήγει σε κυρίαρχο ("ηγέτη") βλαστό, καλυμμένο από πλάγιους βλαστούς, σχεδόν από το ύψος του εδάφους. Αν και πολλά είδη χάνουν τους κατώτερους βλαστούς με την ενηλικίωση και διαμορφώνονται σε σχήμα standard, μερικά είδη, διατηρούν αυτό το σχήμα και στην ωριμότητα (πχ. πολλά κωνοφόρα) (Εικόνα 3).

3.1.4 Δένδρο με κεντρικό βλαστό «οδηγό» (Central leader standard)

Ο ψηλός, δυνατός κορμός, συνεχίζεται σε όλο το ύψος τής κόμης και τελειώνει σε ένα ευδιάκριτο εξέχοντα, “οδηγό” βλαστό. Είναι ένα πολύ κοινό σχήμα στη φύση και μπορεί επίσης να γίνει με σταδιακή αφαίρεση των κατώτερων βλαστών, από ένα νεαρό δένδρο με φτερωτό σχήμα, ώστε να μείνει ένας καθαρός κορμός ύψους 1,2 - 2,0 m (Εικόνα 4.)

3.1.5 Συμπαγές δένδρο (Fastigiate tree)

Στενά δένδρα σε σχήμα κολώνας, με όρθιους κλώνους, σχεδόν από το έδαφος μέχρι την κορυφή. Ο κεντρικός κορμός συνήθως διακλαδίζεται στενά σε δύο ή περισσότερους βλαστούς, μέσα στην κόμη. Είναι ένα φυσικό σχήμα, που δεν μπορεί να δοθεί τεχνητά, με κλάδεμα και δεν χρειάζεται κλάδεμα για να διατηρηθεί (π,χ. πολλά κωνοφόρα όπως το ορθόκλαδο κυπαρίσι), το Populus nigra var. italica - [καβάκι] και το Fagus sylvatica [“Dawyck”]) (Εικόνα 5).



Εικόνα 3 - Δένδρο φτερωτού σχήματος (Feathered tree)



Εικόνα 4 - Δένδρο με κεντρικό βλαστό «οδηγό» (Central leader standard)



Εικόνα 5 - Συμπαγές δένδρο (Fastigiate tree)

3.1.6 Δένδρα με θαμνώδες σχήμα (Bush)

Δένδρα που αναπτύσσονται σε σχήμα θάμνου, με σφαιρική κόμη και πολύ κοντό κορμό. Συνήθως διαμορφώνονται έτσι τα καρποφόρα δένδρα, για να είναι πιο εύκολη η συγκομιδή (Εικόνα 6).

Αρκετά είδη φυτών έχουν και θαμνώδη και δενδρώδη μορφή, όπως η πικροδάφνη (Nerium oleander), η Δάφνη Απόλλλωνος (Laurus nobilis) κ.α.

3.1.7 Πολύκορμα δένδρα (multi-stemmed trees)

Τα δένδρα αυτά, θυμίζουν μεγάλους θάμνους, με πολλούς ευδιάκριτους βλαστούς ή κορμούς, που ξεκινούν από τη βάση ή από ένα πολύ κοντό κορμό, που μπορεί να είναι λεπτός, κατακόρυφος και καθαρός από βλαστούς (όπως στις Σημύδες Betula spp.) ή με βλαστούς, ώστε να σχηματίζεται μια συμπαγής μάζα. Το σχήμα μπορεί να ενισχυθεί με κλάδεμα (Εικόνα 7).

3.1.8 Δένδρα με κλαίουσα μορφή (Weeping – standard)

Η κλαίουσα μορφή διαμορφώνεται με εμβολιασμό ψηλά στον κορμό (top - grafting) μιας κλαίουσας ποικιλίας σε υποκείμενα με καθαρό κορμό, ή συναντάται στην φύση (π.χ. Salix alba). Οι βλαστοί κρέμονται είτε ίσια προς τα κάτω από ένα κεντρικό σημείο, ή πέφτουν προς τα έξω, για να σχηματίσουν ένα σχήμα ομπρέλας

π.χ. Salix babylonika - ιτιά κλαίουσα-, Fraxinus exelsior f. pendula, Populus, μουριά κρεμοκλαδής κ.α. (Εικόνα 8)



Εικόνα 6 - Δένδρα με θαμνώδες σχήμα (Bush)



Εικόνα 7 - Πολύκορμα δένδρα (multi-stemmed trees)



Εικόνα 8 - Δένδρα με κλαίουσα μορφή (Weeping – stantard)

3.1.9 Δένδρα με ειδικά σχήματα (Topiary)

Εξεζητημένα φυτά, διαμορφωμένα σε διάφορα αφύσικα σχήματα (ζώων, αντικειμένων, κλπ). Απαιτούν πολύ συχνά κουρέματα από ειδικούς για να διατηρήσουν το συγκεκριμένο σχήμα και οπωσδήποτε για περιορισμένο χρόνο. Δεν συνιστώνται για τα Δημόσια Έργα ως υπερπολυτελή (Εικόνα 9).





Εικόνα 9 - Φυτά διαμορφωμένα σε ειδικά σχήματα (Topiary)

3.2 Κατάταξη των φυτών ως προς τον τρόπο παράδοσής τους

3.2.1 Γυμνόριζα

Κυρίως φυλλοβόλα φυτά, μικρής συνήθως ηλικίας (1–2 χρόνων). Πλεονεκτούν κατά το ότι είναι φθηνότερα (και αν και η εγκατάσταση τους είναι λίγο πιο δύσκολη στα αρχικά στάδια και η περίοδος φύτευσής τους σχετικά περιορισμένη), εγκαθίστανται και αναπτύσσονται καλύτερα. Αναπτύσσονται στο έδαφος μετά από μεταφύτευση από το πολλαπλασιαστήριο. Εξάγονται από το έδαφος χωρίς χώμα, την περίοδο του λήθαργου, κάτω από τις ίδιες συνθήκες που απαιτούνται και για τη φύτευση και φυτεύονται την ίδια φυτευτική περίοδο. Η παραγωγή και διάθεσή τους στην αγορά είναι περιορισμένη σε λίγα είδη (Καρποφόρα, Τριανταφυλλιές, Ακακίες, Σπάρτα κλπ).

3.2.2 Φυτά με μπάλα χώματος

Φυλλοβόλα και αειθαλή φυτά, μεγαλύτερης συνήθως ηλικίας. Αναπτύσσονται στο έδαφος, όπως και τα προηγούμενα, μετά από μεταφύτευση από το πολλαπλασιαστήριο, για να κοπεί η πασσαλώδης ρίζα και να αναπτύξουν πυκνό, θυσσανώδες ριζικό σύστημα κοντά στον κορμό. Για τον ίδιο λόγο, κάθε χρόνο πρέπει να μεταφυτεύονται ή να ριζοκόβονται. Εξάγονται από το έδαφος με μπάλα χώματος, με ειδικούς χειρισμούς, την περίοδο του λήθαργου κάτω από τις ίδιες συνθήκες που απαιτούνται και για τη φύτευση. Η μπάλα χώματος συσκευάζεται μέσα σε λινάτσα ή άλλο βιοδιασπώμενο υλικό και δένεται σφικτά με σύρματα ή σκοινιά. Τα φυτά με μπάλα χώματος φυτεύονται μέσα στην ίδια φυτευτική περίοδο, που εκτελέσθηκαν και οι εργασίες εξαγωγής τους.

3.2.3 Φυτά σε φυτοδοχεία

Φυλλοβόλα και αειθαλή φυτά, που έχουν αναπτυχθεί και διατίθενται μέσα σε σακούλες (για φυτά μέχρι 2 ετών) ή σε γλάστρες. Αναπτύσσονται στο φυτοδοχείο μετά από μεταφύτευση από το πολλαπλασιαστήριο και μεταφυτεύονται κάθε χρόνο σε μεγαλύτερη γλάστρα. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται και τα φυτά που έχουν αναπτυχθεί στο έδαφος και έχουν μεταφυτευτεί με μπάλα σε γλάστρα για τουλάχιστον έξι μήνες. Η πλειονότητα των φυτών αναπτύσσεται σε φυτοδοχεία γιατί έτσι είναι διαθέσιμα όλες τις εποχές, μεταφέρονται πιο εύκολα και μπορούν να διατηρηθούν για αρκετό διάστημα μέχρι να φυτευτούν.

3.3 Εικόνα κόμης δένδρων (υπέργειο τμήμα)

Ένα καλά αναπτυγμένο δένδρο διαμορφώνεται όταν είναι νέο, σε διάφορες μεγάλες κατηγορίες σχημάτων. Η διαμόρφωση μπορεί να στοχεύει:

- στην παραγωγή ενός καλοσχηματισμένου δένδρου με το φυσικό του σχήμα.
- στη δημιουργία προκαθορισμένου σχήματος.

Τα σχήματα παράγονται και διατηρούνται μόνο με κλάδεμα και διαμόρφωση. Στη φυτωριακή παραγωγή έχουν καθιερωθεί διάφορα πρότυπα, σε σχέση με το σχήμα και τις διαστάσεις των δένδρων.

3.4 Μορφοφυσιολογία

Είναι η σχέση που συνδέει τη μορφή ενός φυτού με τη βιολογική του λειτουργία κι εξαρτάται από το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσεται. Ιδιαίτερα στα δέντρα οι καλλιεργητικές επεμβάσεις εξαρτώνται από τη σχέση της δομής και του μεγέθους της κόμης με το ριζικό σύστημα, όπως αυτή εξελίσσεται στη διάρκεια της ζωής του. Στις παραπάνω παραδοχές βασίζονται οι κατηγοριοποιήσεις των φυτών .Οι διαστάσεις ύψους και διαμέτρου είναι οι μεγαλύτερες που μπορεί να φτάσει ένα είδος δέντρου σε ώριμη ηλικία και με ευνοϊκές αυξητικές συνθήκες.

4 Απαιτήσεις αποδοχής φυτικού υλικού

4.1 Γενικά

Οι συνθήκες και ο τρόπος ανάπτυξης των φυτών στο φυτώριο, κατά τη διάρκεια παραμονής τους εκεί, έχουν καθοριστική σημασία για την επιτυχή εγκατάσταση, επιβίωση και ανάπτυξή τους.

Ως εκ τούτου συνιστάται να ελέγχεται η ποιότητα των φυτών και στο φυτώριο από εκπροσώπους της Αρμόδιας Αρχής και του Αναδόχου, κατά τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε τα φυτά που προορίζονται για το Έργο να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Μελέτης, αλλά και για να μη χαθεί χρόνος για λεπτομερή έλεγχο κατά την παραλαβή τους επί τόπου του Έργου.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ενημερώσει την Αρμόδια Αρχή για τα φυτώρια από τα οποία προτίθεται να προμηθευτεί το φυτικό υλικό που προβλέπεται από την Φυτοτεχνική Μελέτη του Έργου.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2031 και ειδικά το άρθρο 65 είναι υποχρεωτική η εγγραφή των Επαγγελματιών που ασχολούνται με τη διακίνηση φυτικού υλικού (συμπεριλαμβανομένων και των Εργοληπτών Έργων Πρασίνου) στο Φυτοϋγειονομικό Μητρώο που τηρείται στη Περιφερειακή Ενότητα που υπάγονται.

Η διακίνηση των φυτών δεν είναι ελεύθερη για λόγους προστασίας της δημόσιας υγείας. Σύμφωνα με την παραπάνω Οδηγία και τις ισχύουσες διατάξεις που απορρέουν από αυτή, σε αρκετά είδη φυτών, όπως και στα εισαγόμενα, απαιτείται για τη διακίνησή τους φυτοϋγειονομικό διαβατήριο ή ισοδύναμο πιστοποιητικό.

Για όλα τα προσκομιζόμενα προς φύτευση φυτά πρέπει απαραίτητα να έχουν διενεργηθεί οι φυτοϋγειονομικοί έλεγχοι που προβλέπονται από το Π.Δ. 365/2002 και την Οδηγία 2000/29/ΕΚ "Περί μέτρων κατά της εισαγωγής στην Κοινότητα οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και

κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της Κοινότητας" και να έχουν εκδοθεί τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προσκομίζει τα οριζόμενα από τα Συμβατικά Τεύχη πιστοποιητικά σχετικά με τους κανονισμούς που διέπουν τη λειτουργία του/των φυτωρίων από όπου θα προμηθευτεί τα φυτά, τα πιστοποιητικά φυτοϋγειονομικού ελέγχου καθώς και το πιστοποιητικό εγγραφής του στο φυτοϋγειονομικό μητρώο της περιφέρειας στην οποία υπάγεται.

Η παραλαβή των φυτών συνιστάται να διενεργείται στο χώρο παράδοσης και να υπογράφεται πρωτόκολλο παράδοσης (για ευνόητους λόγους: κακή φόρτωση, μεταφορά, κλπ)

Στις συμβάσεις που προβλέπεται και η εγκατάσταση των φυτών ενδέχεται να υπάρξουν απώλειες φυτών λόγω της κακής φύτευσης, της ελλιπούς ή ανύπαρκτης συντήρησης, βανδαλισμών, κλπ. Σε αυτές τις συμβάσεις και λόγω του βιολογικού αντικειμένου των εργασιών συνιστάται να διενεργείται άμεσα η τμηματική προσωρινή παραλαβή και να διενεργείται εντός δύο μηνών η οριστική.

Επίσης πρέπει να προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη το ποσοστό αποτυχίας που δικαιολογείται και να προβλέπεται η αντικατάσταση των φυτών. Ο χρόνος συντήρησης των φυτών καθώς και οι εργασίες συντήρησής τους πρέπει να καθορίζονται και να κοστολογούνται στον προϋπολογισμό της Μελέτης.

Ειδικά όταν η εγκατάσταση των φυτών υλοποιείται σε χώρους με μεγάλη επισκεψιμότητα συνιστάται να διενεργείται η διοικητική παραλαβή για χρήση ταυτόχρονα με την τμηματική /ολική προσωρινή παραλαβή.

4.2 Αναγνώριση ειδών

Στις Μελέτες και τα Συμβατικά Τεύχη πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ισχύουσες νεότερες βοτανολογικές ονομασίες. Τα συνώνυμα πρέπει να αποφεύγονται. Τα κοινά ονόματα αναφέρονται μόνο διευκρινιστικά, για να αποφεύγεται η σύγχυση, λόγω συνωνυμιών.

Κάθε είδος πρέπει να επισημαίνεται με ευανάγνωστη ετικέτα, στην οποία να αναγράφονται η λατινική και κοινή ονομασία. Οι ετικέτες πρέπει να είναι ανθεκτικές, αδιάβροχες, γραμμένες με ανεξίτηλο μελάνι ή ανάγλυφες και να είναι αναρτημένες με ασφάλεια σε όλα τα φυτά ή στα δέματα φυτών, κατά την παράδοση.

Προκειμένου για φυτά σπορείου ή μονοετή, οι πινακίδες μπορούν να τοποθετούνται κατά ομάδες φυτών του ίδιου είδους / ποικιλίας, σε ευδιάκριτα σημεία, αρκεί κάθε ομάδα να έχει τοποθετηθεί χωριστά από τις άλλες.

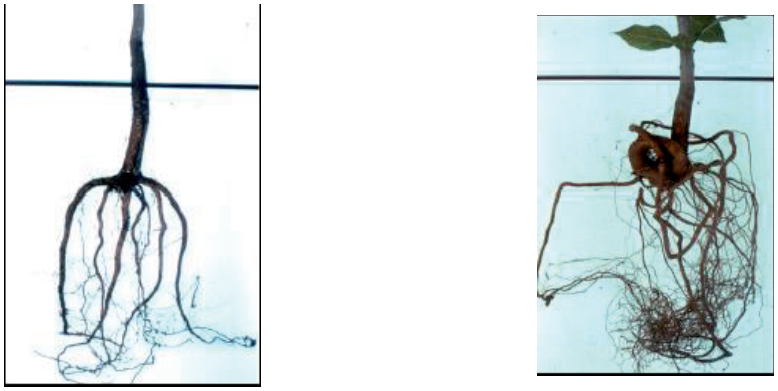
4.3 Απαιτούμενα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών

4.3.1 Γενικά

Όλα τα φυτά πρέπει να δέχονται στο φυτώριο τις κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες (αρδεύσεις, λιπάνσεις, κλαδέματα, κορυφολογήματα, βοτανίσματα, φυτοπροστασία κλπ.), ώστε να έχουν τα ποιοτικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά, που απαιτούνται από την παρούσα Προδιαγραφή.

4.3.2 Ριζικό σύστημα – μπάλα

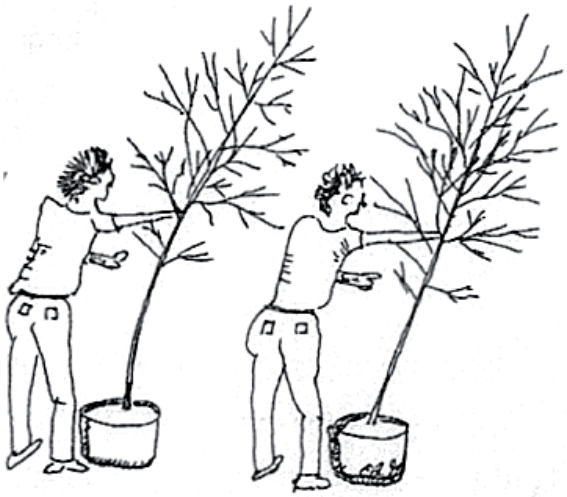
- Ο κορμός, ο λαιμός και οι μεγάλες ρίζες πρέπει να μην εμφανίζουν στενώσεις λόγω στραγγαλισμού του φυτού. Δεν πρέπει να υπάρχουν μπερδεμένες ρίζες μεγαλύτερες από το 1/5 της διαμέτρου του κορμού γύρω από την πρώτη διασταύρωση των ριζών. Για να διαπιστωθεί αυτό, μπορεί να αφαιρεθεί λίγο χώμα κοντά από το λαιμό (Εικόνα 10).



Αποδεκτό ***Μη αποδεκτό***

Εικόνα 10 - Μορφή και κατανομή ριζών γύρω από την πρώτη διασταύρωση των ριζών

- Το φυτό πρέπει να είναι καλά ριζωμένο μέσα στο εδαφικό μίγμα ή υπόστρωμα. Όταν αφαιρείται το φυτοδοχείο, η μπάλα πρέπει να μένει συμπαγής και ανέπαφη. Όταν το φυτό ανασηκώνεται από τον κορμό, ο κορμός και η μπάλα πρέπει να μετακινούνται ως ενιαίο σώμα. Ο κορμός όταν σπρώχνεται πρέπει να λυγίζει φυσιολογικά και όχι να υποχωρεί σχηματίζοντας γωνία στην επιφάνεια της μπάλας ή κάτω από αυτή (Εικόνα 11).



Αποδεκτό ***Μη αποδεκτό***

Εικόνα 11 - Σύνδεση του κορμού με τη ριζόμπαλα

- Οι ανώτερες ρίζες πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον 2,5 cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (επιπόλαιες ρίζες υποδεικνύουν ότι το φυτό έμεινε για πολύ χρόνο στην ίδια γλάστρα λόγω αργής ανάπτυξης ενώ χρειαζόταν μεταφύτευση). Ο σταυρός (το σημείο του κορμού από όπου διακλαδίζονται οι ανώτερες ρίζες) πρέπει να είναι στην επιφάνεια της μπάλας ή μέχρι 2,5 cm κάτω από αυτή (Εικ. 12).



Αποδεκτό



Μη αποδεκτό

Εικόνα 12 - Βάθος πρώτης διακλάδωσης ριζών

- Στο ανώτερο μισό τμήμα της μπάλας δεν πρέπει να υπάρχουν μεγάλες και «κυκλικές» ρίζες. Συγκεκριμένα δεν πρέπει να υπάρχουν ρίζες, με διάμετρο μεγαλύτερη από το 1/10 της διαμέτρου του κορμού που να κυκλώνουν περισσότερο από το 1/3 της περιφέρειας της μπάλας. Μεγαλύτερες ρίζες από αυτές μπορεί να κοπούν, αρκεί να είναι μικρότερες από το 1/3 της διαμέτρου του κορμού. Επίσης δεν πρέπει να υπάρχει μεγάλη μάζα συνωστισμένων ριζών στο κάτω τμήμα της μπάλας (Εικόνα 13).



Αποδεκτό



Μη αποδεκτό

Εικόνα 13 - Κατανομή και μορφή ριζών στη ριζόμπαλα

- Η σχέση μεταξύ διαμέτρου κορμού, ύψους φυτού και μεγέθους φυτοδοχείου πρέπει να είναι σύμφωνη με τους πίνακες της παραγράφου 4.3.7 "Διαστάσεις - Αναλογίες Φυτών".

- Επί πλέον η μπάλα πρέπει:

  - Να είναι συμπαγής και ακέραια.

  - Να μην έχει στοές από έντομα εδάφους. Η προσβολή από έντομα εδάφους μπορεί να διαπιστωθεί και από την ύπαρξη χαλαρού μίγματος χώματος ή υποστρώματος στην επιφάνεια της γλάστρας.

  - Να μην υπάρχουν μυκήλια ή καρποφορίες μυκήτων.

  - Να μην υπάρχουν ζιζάνια ή υπολείμματα ριζών ζιζανίων, που δείχνουν πλημμελή συντήρηση.

Ατέλειες ριζών μπορεί να υπάρχουν σε όλα τα φυτά (δένδρα), ανεξάρτητα από τη μέθοδο παραγωγής τους. Οι ατέλειες στις κύριες ρίζες, κοντά στον κορμό, είναι δύσκολο να διορθωθούν και μπορεί να έχουν σημαντική επίπτωση στη δυνατότητα των φυτών να επιζήσουν και να αναπτυχθούν. Οι ρίζες των φυτών, που έχουν παραμορφωθεί στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης τους στο φυτώριο, μπορεί να καταδικάσουν ένα φυτό σε πρόωρο θάνατο. Οι ατέλειες αυτές είναι δύσκολο να διαπιστωθούν, εκτός εάν ελέγχονται όλα τα

στάδια της παραγωγής τους στο φυτώριο. Οι συνέπειες των παραμορφώσεων της ρίζας μπορεί να μην γίνουν αντιληπτές, μέχρι τα φυτά να αναπτυχθούν αρκετά.

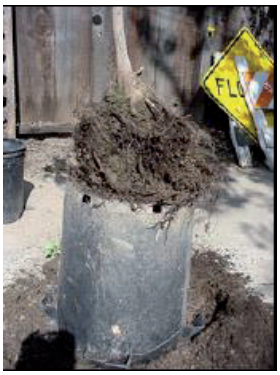
Στις εικόνες που ακολουθούν επισημαίνονται οι συνήθεις ατέλειες των ριζών.



Εικόνα 14 - Ρίζες που κυκλώνουν την περιφέρεια και το πάνω τμήμα της μπάλας



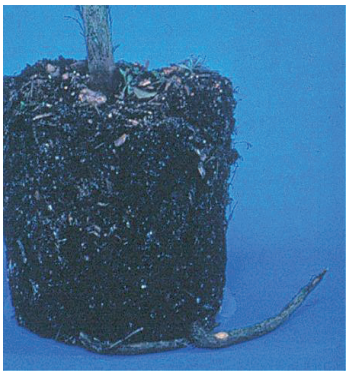
Εικόνα 15 - Σημάδι για την ύπαρξη «κυκλικών» ριζών αποτελούν οι ρωγμές (μπλε βέλη) στην επιφάνεια της ριζόμπαλας



Εικόνα 16 - Ρίζες που κυκλώνουν την περιφέρεια και το πάνω τμήμα της μπάλας



Εικόνα 17 - Μεγάλος αριθμός ριζών στην περιφέρεια της ριζόμπαλας



Εικόνα 18 - Μεγάλες ρίζες που εξέχουν της μπάλας

4.3.3 Κόμη

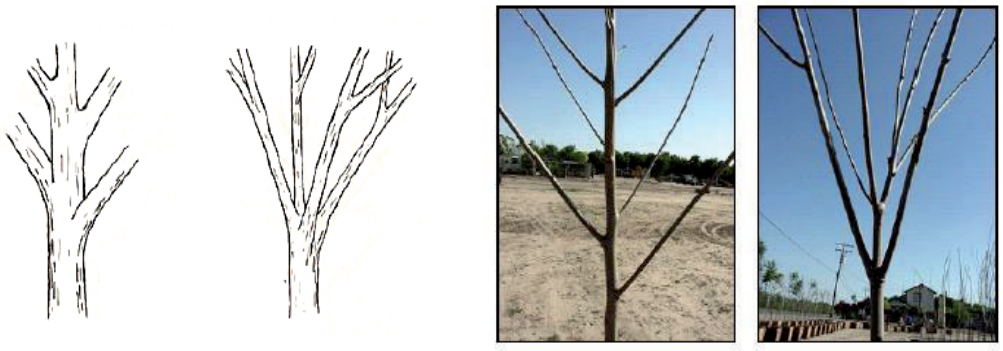
Η μορφή και το σχήμα της κόμης είναι τυπική για τα νεαρά φυτά κάθε είδους ή ποικιλίας. Η κόμη δεν πρέπει να αποκλίνει από το τυπικό σχήμα του είδους ή να είναι παραμορφωμένη από τον άνεμο, κακό κλάδεμα, παράσιτα ή άλλες αιτίες. Σε περίπτωση που ένα συγκεκριμένο είδος ή ποικιλία, διαμορφώνεται σε περισσότερα από ένα σχήματα, το σχήμα πρέπει να είναι αυτό που αναφέρεται στη Μελέτη.

4.3.3.1 Κεντρικός “οδηγός” βλαστός

Τα δένδρα σε σχήμα φτερωτό (feathered), συμπαγές (fastigiate) και με κεντρικό βλαστό - οδηγό (central - leader standard) πρέπει να έχουν ένα απλό, ευθυτενή κεντρικό κορμό, με προοδευτικά μειούμενη διάμετρο, που καταλήγει σε κυρίαρχο “οδηγό” βλαστό, στην κορυφή του δένδρου, χωρίς ανταγωνιστικούς “οδηγούς” βλαστούς. Μπορεί να υπάρχει διπλός “οδηγός” βλαστός στο ανώτερο 10% του ύψους του δένδρου. Αν ο αρχικός “οδηγός” βλαστός έχει καταστραφεί, ένας νέος βλαστός με διάμετρο τουλάχιστον 1/2 της διαμέτρου του αρχικού “οδηγού”, μπορεί να τον αντικαθιστά. Στα αναπτυγμένα δένδρα σε σχήμα Standard ή Half-standard η τομή του κυρίαρχου βλαστού πρέπει να έχει γίνει στο καθορισμένο ύψος για το κάθε είδος.

4.3.3.2 Κύριοι βλαστοί - Διακλάδωση

Οι βλαστοί πρέπει να είναι κατανεμημένοι κανονικά γύρω και κατά μήκος του κεντρικού κορμού σε αποστάσεις τουλάχιστον 15 cm μεταξύ τους, σχηματίζοντας μια γενικά συμμετρική κόμη, τυπική για κάθε είδος/ ποικιλία (Εικόνα 19).



Αποδεκτό ***Μη αποδεκτό*** ***Αποδεκτό*** ***Μη αποδεκτό***

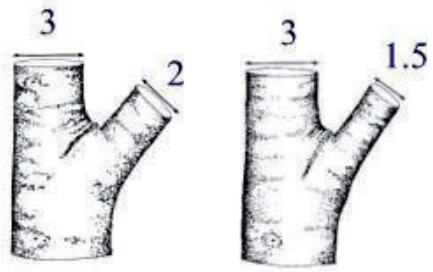
Εικόνα 19- Διακλάδωση κύριων βλαστών

Η διάμετρος των πλάγιων βλαστών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τα 2/3 της διαμέτρου του κορμού, μετρούμενων 2,5 cm πάνω από τη διακλάδωση τους (Εικόνες 20, 21).



Αποδεκτό ***Μη αποδεκτό*** ***Αποδεκτό*** ***Μη αποδεκτό***

Εικόνα 20 - Πάχος πλάγιων βλαστών



Καλή ποιότητα ***Καλύτερη ποιότητα***

Εικόνα 21 - Πάχος πλάγιων βλαστών

Οι διακλαδώσεις δεν πρέπει να περιέχουν φλοιό. Στις διακλαδώσεις, δεν πρέπει να έχει εγκλωβιστεί και συμπιεστεί ο φλοιός στην εσωτερική πλευρά μεταξύ των βλαστών, όπως π.χ. αυτός στην παρακάτω φωτογραφία μεταξύ των δύο μπλε τόξων. Οι κλάδοι που περιέχουν φλοιό είναι χαλαρά συνδεδεμένοι στον κύριο κορμό και μπορεί να σπάσουν εύκολα (Εικόνα 22).

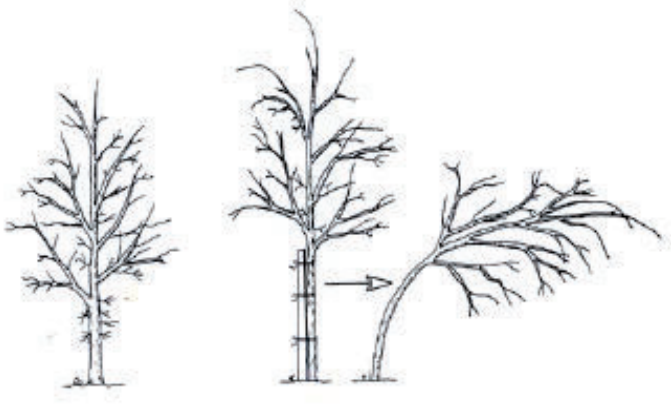


Αποδεκτό ***Μη αποδεκτό***

Εικόνα 22 - Φλοιός στη διασταύρωση των βλαστών

4.3.4 Κορμός

Η προοδευτικά μειούμενη διάμετρος του κορμού, η ωριμότητα ή ο βαθμός ξυλοποίησης του πρέπει να είναι τέτοια, ώστε ο κορμός να παραμένει ίσιος και κατακόρυφος, χωρίς υποστύλωση (προκειμένου για δένδρα με διάμετρο κορμού μεγαλύτερη από 3,75 cm) (Εικόνα 23).



Αποδεκτό ***Μη αποδεκτό***

Εικόνα 23 - Ξυλοποίηση κορμού

4.3.5 Φύλλωμα

Η κόμη των φυτών (δένδρα - θάμνοι) πρέπει είναι συμμετρική, καλά ισορροπημένη, χωρίς μεγάλα κενά και να μην έχει πέσει το φύλλωμα από το εσωτερικό του φυτού ή το κατώτερο μέρος του, να μην υπάρχει πρώιμα ή όψιμα αναπτυγμένη βλάστηση και η βλάστηση να είναι η τυπική (πυκνότητα, χρώμα, σχήμα κλπ. φύλλων) για κάθε είδος / ποικιλία.

Για πλαγιόκλαδα φυτά, κανονικού και μισού μεγέθους (standard και half-standard) το ποσοστό της κόμης δηλ. ο λόγος της απόστασης από τη βάση του φυλλώματος μέχρι την κορυφή δια του συνολικού ύψους του δέντρου πρέπει να είναι τουλάχιστον 50%.

Για δένδρα που παραλαμβάνονται με σχήμα φτερωτό (feathered), συμπαγές (fastigiate) ή με κεντρικό οδηγό βλαστό (central leader standard) το ποσοστό κόμης πρέπει να είναι τουλάχιστον 80%.

Για δένδρα διαμορφωμένα σε άλλα σχήματα το ποσοστό κόμης πρέπει να είναι τυπικό για κάθε είδος/ποικιλία.

4.3.6 Θάμνοι

Το σχήμα και η μορφή της κόμης των θάμνων (συμπαγές ή ελεύθερο, όρθιο, σφαιρικό, έρπον, κλπ) πρέπει να είναι τα τυπικά για κάθε είδος / ποικιλία. Πρέπει επίσης να έχουν γίνει τα απαραίτητα κορυφολογήματα ή κλαδέματα, ώστε οι θάμνοι να είναι συμπαγείς (ανάλογα με το είδος), συμμετρικοί και καλά διακλαδισμένοι σε ύψος έως 10 cm πάνω από το έδαφος, με ισομεγέθεις κύριους βλαστούς. Ο ελάχιστος αριθμός κύριων βλαστών, το ύψος και η διάμετρος κόμης για κάθε είδος / ποικιλία και κατηγορία, πρέπει να είναι σύμφωνα με τους Πίνακες Φυτών (βλέπε Παράρτημα Α).

4.3.7 Διαστάσεις – Αναλογίες Φυτών

Στους παρακάτω πίνακες καθορίζονται τα συνιστώμενα μεγέθη και αναλογίες των διάφορων μερών του φυτού.

Πίνακας 1 - Γυμνόριζα: Σχέση μεταξύ διαμέτρου κορμού, ύψους φυτών και ανοίγματος ριζών

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ (cm)	ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ (m)	ΑΝΟΙΓΜΑ ΡΙΖΩΝ (cm)
1,25	1,5-1,8	30
1,8	1,8-2,5	40
2,50	2,5-3,0	45
3,0	2,5-3,0	50
4.0	3,0-3,6	55
4,5	3,0-3,6	60
5,0	3,6-4,2	70
6,0	3,6-4,2	80
7,5	4,2-4,8	95

Πίνακας 2 - Σχέση μεγέθους φυτοδοχείου προς τη διάμετρο του κορμού

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΦΥΤΟΔΟΧΕΙΟΥ (cm)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ (cm)
20	3,125 –5,00
24	3,75 – 6,25
30	6,25 – 7,50
36	6,25 – 8,75
42	7,50 – 10,00
48	8,75 – 12,50
60	10,00 – 12,5

Πίνακας 3 - Σχέση μεταξύ διαμέτρου κορμού και ύψους δένδρου

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ (cm)	ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ (cm)
1,5	1,5-1,8
2,0	1,8-2,5
2,5	2,5-3,0
3,0	2,5-3,0
4,0	3,0-3,6
4,5	3,0-3,6
5,0	3,6-4,2
6,0	3,6-4,2
8,0	4,2-4,8
9,0	4,2-4,8
10,0	4,8-5,5
13,0	> 5,5

Πίνακας 4 - Σχέση διαμέτρου κορμού – διαστάσεων μπάλας – ύψους δένδρων

Διάμετρος κορμού cm	Ελάχιστη διάμετρος μπάλας σε δένδρα σκιάς αναπτυγμένα στο έδαφος cm	Ελάχιστη χωρητικότητα γλάστρας lt	Ελάχιστο ύψος δένδρων stantard m	Ελάχιστο ύψος σε δένδρα αργής ανάπτυξης m	Μέγιστο ύψος δένδρου m
2,5	16	19	18,3	15,2	46,5
5,0	24	76	30,5	24,4	74,3
7,5	32	170	36,5	29,0	88,3
10,0	42	360	42,7	32,0	97,5
12,5	54	360			

Πίνακας 5 - Σχέση διαμέτρου και βάθους ριζόμπαλας

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΖΟΜΠΑΛΑΣ cm	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΜΠΑΛΑΣ
μικρότερο από 50	μεγαλύτερο από το 75% της διαμέτρου
50 – 75	μεγαλύτερο από το 66% της διαμέτρου
76-120	μεγαλύτερο από το 60% της διαμέτρου

Η διάμετρος των κορμών, μετράται με παχυμετρικό διαβήτη στα 15 cm πάνω από το έδαφος, εκτός αν ο κορμός έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 10 cm, οπότε μετράται στα 30 cm πάνω από το έδαφος.

Οι παραπάνω σχέσεις δίνονται αναλυτικά για τα περισσότερα είδη και ποικιλίες φυτών (δένδρα, θάμνοι, φυτά σπορείου, αναρριχώμενα κλπ) και στα συνηθέστερα μεγέθη που διατίθενται από τα φυτώρια σε φυτοδοχεία ή με μπάλα, στους πίνακες του Παραρτήματος Α της παρούσας.

5 Διαδικασίες χειρισμού των φυτών

5.1 Φόρτωση

Η φόρτωση των φυτών πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη φροντίδα και επιμέλεια, χειρωνακτικά ή με μηχανικά μέσα ή με συνδυασμό αυτών. Τα φυτά που φορτώνονται πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να μην προκληθούν ζημιές κατά τη μεταφορά τους. Γι’ αυτό το λόγο τα μεγαλύτερα φυτά ή τα φυτά με ευαίσθητη κόμη πρέπει να τυλίγονται προηγουμένως, με ευθύνη του φυτωριούχου, με προστατευτικό κάλυμμα. Σε μεγαλύτερα μεγέθη φυτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί μικρός φορτωτής ή γερανός.

5.2 Μεταφορά

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος για τα φυτά κατά τη μεταφορά τους από το φυτώριο στο εργοτάξιο, είναι η αφυδάτωση, γι' αυτό πρέπει απαραίτητα να μεταφέρονται μόνο με κλειστά φορτηγά αυτοκίνητα (με τέντα).

Η μεταφορά με ανοικτό φορτηγό ακόμη και αν τα φυτά είναι καλυμμένα δεν επιτρέπεται.

Επίσης, πρέπει να αποφεύγονται οι επανειλημμένες φορτώσεις και εκφορτώσεις και η παραμονή των κλειστών φορτηγών στον ήλιο με ζεστό καιρό, για να μην καταπονούνται τα φυτά.

Τα φυτά πρέπει να έχουν ποτιστεί από την προηγούμενη μέρα της μεταφοράς αλλά να μην είναι βρεγμένα κατά τη μεταφορά, για να μην «ανάψουν».

Όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες ενδείκνυται η μεταφορά των φυτών να γίνεται με ειδικά μεταφορικά μέσα που διαθέτουν κλιματισμό.

Κατ΄ εξαίρεση επιτρέπεται η μεταφορά μεγάλου μεγέθους φυτών με γερανοφόρο όχημα ανοικτού τύπου αφού προηγουμένως έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ασφαλή μεταφορά τους

5.3 Εκφόρτωση

Η εκφόρτωση των φυτών από το μεταφορικό μέσο στο χώρο παράδοσης ή στο προσωρινό χώρο αποθήκευσης πρέπει να γίνεται προσεκτικά και με επιμέλεια , χειρωνακτικά ή με μηχανικά μέσα ή με συνδυασμό αυτών. Σε μεγαλύτερα μεγέθη φυτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί μικρός φορτωτής ή γερανός.

5.4 Προσωρινή αποθήκευση

Η συγκέντρωση - προσωρινή αποθήκευση των φυτών στο εργοτάξιο συνιστάται να αποφεύγεται και όταν πρόκειται για μικρές ποσότητες φυτών η φύτευση πρέπει να γίνεται άμεσα (την ίδια μέρα). Για μεγαλύτερες όμως ποσότητες, η συγκέντρωση - προσωρινή αποθήκευση είναι αναπόφευκτη.

Οι χώροι συγκέντρωσης - προσωρινής αποθήκευσης πρέπει να είναι κοντά στο εργοτάξιο, εύκολα προσπελάσιμοι, περιφραγμένοι και κατά το δυνατόν απάνεμοι και σκιεροί.

Τα φυτά πρέπει να τοποθετούνται σε όρθια θέση, σε πρασιές ώστε να είναι εύκολη η προσέγγιση και παρακολούθησή τους, κατά είδος ή ποικιλία.

Αμέσως μετά την εκφόρτωση, τα γυμνόριζα πρέπει να "στρωματώνονται", χωρίς να αφαιρεθούν τα περιτυλίγματά τους, σε άμμο η τύρφη η άλλο αδρανές υλικό, για να διατηρείται η υγρασία τους. Η κάλυψη με πλαστικά φύλλα δεν επιτρέπεται γιατί αναπτύσσεται θερμότητα.

Όλο το διάστημα παραμονής τους στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης, τα φυτά πρέπει να δέχονται τις καθιερωμένες φροντίδες στη φυτωριακή πρακτική (αρδεύσεις, ψεκασμοί, βοτανίσματα, λιπάνσεις κ.λπ.).

6 Κριτήρια αποδοχής προσκομιζομένων φυτών προς φύτευση

6.1 Γενικά

Ο οριστικός ποσοτικός και ποιοτικός έλεγχος και η παραλαβή των φυτών γίνεται στο εργοτάξιο μετά την οριστική τους τακτοποίηση κατά είδος, μέγεθος κλπ. ή αν δεν προβλέπεται προσωρινή παραμονή τους στο εργοτάξιο, στον τόπο του έργου, ώστε να απομακρύνονται φυτά, που μπορεί να έχουν υποστεί βλάβες από κακούς χειρισμούς κατά τη φόρτωση και τη μεταφορά.

Η Αρμόδια Αρχή έχει το δικαίωμα να απορρίψει τα φυτά που δεν ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Φυτοτεχνικής Μελέτης και τους όρους της παρούσας ή έχουν βλαφτεί κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και να απαιτήσει την απομάκρυνσή τους από το Έργο

Η αποδοχή του φυτικού υλικού από την Αρμόδια Αρχή κατά την παράδοση στο Έργο, δεν πρέπει να νοείται ότι απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις υποχρεώσεις για τον ορθό χειρισμό των φυτών κατά τη διάρκεια των εργασιών φύτευσης και εγκατάστασης.

Επισημαίνεται ότι όλα τα φυτά πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά του είδους ή της ποικιλίας, όπως προσδιορίζονται με το επίσημο λατινικό τους όνομα στους πίνακες φυτών ή τα σχέδια της Μελέτης.

6.1.1 Έλεγχος της υγείας και ευρωστίας των φυτών

Η καλή υγεία και ευρωστία των φυτών φαίνεται στα παρακάτω σημεία, που πρέπει να εξετάζονται κατά την παραλαβή των προσκομιζομένων στο Έργο φυτών:

- Τα φυτά πρέπει να είναι ελεύθερα από συμπτώματα προσβολών από έντομα, παθογόνα, νηματώδεις ή άλλους επιβλαβείς οργανισμούς.

- Κατά την επιθεώρηση της κόμης, του κορμού και των ριζών πρέπει να διαπιστώνονται τα εξής χαρακτηριστικά:

  - **Φύλλα**

    Το μέγεθος, το χρώμα και η εμφάνιση των φύλλων να είναι το τυπικό για κάθε εποχή και στάδιο βλάστησης κάθε είδους / ποικιλίας. Τα φύλλα να μην είναι “σταματημένα”, κακοσχηματισμένα, παραμορφωμένα, σχισμένα, αποχρωματισμένα (χλωρωτικά ή με νεκρωτικές κηλίδες, ή με εμφάνιση με οποιοδήποτε τρόπο μη τυπική.

  - **Κλώνοι**

    Η ανάπτυξη των κλώνων (μήκος και διάμετρος), να είναι η τυπική για την ηλικία / μέγεθος κάθε είδους / ποικιλίας. Τα φυτά δεν πρέπει να έχουν βλαστούς νεκρούς, σπασμένους, παραμορφωμένους, ή διάφορες άλλες ζημιές.

  - **Κορμός**

    Πρέπει να είναι αρκετά ίσιος, κατακόρυφος, χωρίς πληγές (εκτός από σωστές τομές κλαδέματος), σχισμές, νεκρωτικές ή καμένες από τον ήλιο περιοχές, καρποφορίες μυκήτων, κομμιώσεις, ίχνη από ξυλοφάγα έντομα, γδαρσίματα, καρκινώματα και στραγγαλισμούς από υλικά υποστύλωσης.

  - **Ρίζες**

    Το ριζικό σύστημα πρέπει να είναι ελεύθερο από προσβολές από έμβιους (έντομα, παθογόνα κ.λπ.) και μη έμβιους παράγοντες (τοξικότητα από ζιζανιοκτόνα, αλατότητα, υπερβολική άρδευση κ.λπ.). Η κατανομή των ριζών πρέπει να είναι ομοιόμορφη σε όλο το έδαφος ή το υπόστρωμα και η ανάπτυξη τους είναι τυπική για κάθε είδος/ποικιλία.

6.1.2 Έλεγχος της υγρασίας

Κατά τον έλεγχο και την παραλαβή των φυτών, ολόκληρη η μπάλα πρέπει να είναι υγρή. Η κόμη δεν πρέπει να εμφανίζει ίχνη υδατικής καταπόνησης, όπως μάρανση, συρρικνωμένα ή ξερά φύλλα και βλαστούς. Οι ρίζες δεν πρέπει να έχουν κανένα σύμπτωμα υπερβολικής υγρασίας, όπως φτωχή ανάπτυξη, κακό χρωματισμό, παραμόρφωση, νεκρώσεις ή άσχημη μυρωδιά.

6.1.3 Έλεγχος ομοιομορφίας φυτών

Πρέπει να ελέγχεται η ομοιομορφία των φυτών κατά είδος/ποικιλία και κατηγορία ως προς τις διαστάσεις, την πυκνότητα και το σχήμα της κόμης.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η προμήθεια και ο χειρισμός του φυτικού υλικού επιμετρώνται κατά είδος, ποικιλία και κατηγορία φυτού.

Στις ανά τεμάχιο φυτού επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνονται:

- η φόρτωση
- η μεταφορά από το φυτώριο στο χώρο παράδοσης ,σε απόσταση μέχρι 10 km
- η εκφόρτωση και οι τυχόν μεταφορτώσεις σε κοντινές αποστάσεις
- η προσωρινή αποθήκευση καθώς και η συντήρηση των φυτών, μέχρι την φύτευσή τους.

Η διαμόρφωση ή κατασκευή του χώρου (π.χ. προσωρινό θερμοκήπιο), όταν προβλέπεται, επιμετράται ιδιαίτερα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου

Παράρτημα Α
(κανονιστικό)

Πίνακες κατάταξης των φυτών σε κατηγορίες της Γ.Γ.Υ.

Η τιμή διάθεσης των φυτών εξαρτάται από το είδος, το μέγεθος της μπάλας χώματος, το ύψος, τη διάμετρο του κορμού, τη διάμετρο της κόμης, τον αριθμό των κλάδων και τη δυσκολία πολλαπλασιασμού και ανάπτυξης. Η Γ.Γ.Υ. έχει καταρτίσει τους ακόλουθους πίνακες κατάταξης των φυτών, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ευρύτατα στις Φυτοτεχνικές Μελέτες.

Πίνακας Α.1 - Πίνακας φυτών εσωτερικού χώρου

Κατηγορία φυτών εσωτ. χώρου >			**E1**	**E2**	**E3**	**E4**	**E5**	**E6**	**E7**	**E8**	**E9**	**E10**	**E11**
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΥΨΟΣ m**										
1	*Aglaonema 'Pataya Beauty'*	Αγλαόνημα					0,50-0,60						
2	*Aglaonema 'Silver Queen'*	Αγλαόνημα		0,30-0,40	0,50-0,60								
3	*Beaucarnea 'Branch'*	Μπουκαρνέα						0,6		1	1,5		2
4	*Beaucarnea 'Stem'*	Μπουκαρνέα					0,6						
5	*Calathea* spp.	Καλαθέα			0,8								
6	*Chamaedorea* spp.	Χαμαιδορέα					1,5	2					
7	*Chrysalidocarpus lutescens*	Αρέκα				1,00-1,20		1,50-2,00					
8	*Codiaeum variegatum 'Norma'*	Κρότον	0,5	0,8									
9	*Cordyline 'Glauca'*	Κορδυλίνη		0,6		0,9							
10	*Dieffenbachia* spp.	Ντιφενμπάχια		0,7	0,9								
11	*Dracaena deremensis*	Δράκαινα	0,3	0,6		0,9					2		
12	*Dracaena marginata*	Δράκαινα	0,5	0,9	1,2	1,5				2			
13	*Dracaena massangeana*	Δράκαινα	0,3	0,6		0,9	1,2	1,5					
14	*Dracaena massangeana 'Branch'*	Δράκαινα									2		
15	*Dracaena pleomelia*	Δράκαινα								2			2,5
16	*Dracaena 'Stegnieri'*	Δράκαινα	0,3	0,6		0,9	1,2	1,5					
17	*Ficus* spp.	Φίκος		1			1,5	2		1,5	2	3	
18	*Hedera helix*	Κισσός		0,6									
19	*Howea* spp.	Κέντια			1,5	1,8			2			2,5	
20	*Nephrolepis exaltata*	Φτέρη	0,3										
21	*Parthenocissus* spp.	Αμπέλοψη	0,3										
22	*Schefflera* spp.	Σεφλέρα		0,8	1	1,2	1,5						
23	*Scindapsus aureus*	Πόθος	0,3										
24	*Spathiphyllum* spp.	Σπαθίφυλλο	0,6	0,7		0,8		1,5					

Κατηγορία φυτών εσωτ. χώρου >			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΨΟΣ m										
25	*Syngonium* spp.	Συγγόνιο		0,6	0,8	1,2							
26	*Yucca* spp.	Γιούκα	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5						
27	*Yucca 'Branch'*	Γιούκα										2	

Α.2 - Πίνακας Ποωδών – Πολυετών – Αρωματικών φυτών

Κατηγορία ποωδών - πολυετων - αρωματικών φυτών >			Κατηγορία Π1		Κατηγορία Π2	
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m
1	*Acanthus mollis*	Άκανθα	0,35	0,20	0,80	0,30
2	*Agapanthus umbelatus*	Αγάπανθος	0,35	0,20	0,80	0,30
3	*Agathea coelestis*	Φελίτσια	0,35	0,20	0,80	0,30
4	*Ajuga reptans*	Αγιούγκα	0,35	0,20	0,80	0,30
5	*Anthyllis hermanniae*	Ανθυλίς	0,35	0,20	0,80	0,30
6	*Armeria* spp.	Αρμέρια	0,35	0,20	0,80	0,30
7	*Artemisia* spp.	Αψιθιά	0,35	0,20	0,80	0,30
8	*Aurinia saxatilus*	Άλυσσος	0,35	0,20	0,80	0,30
9	*Capparis spinosa*	Κάππαρη	0,35	0,20	0,80	0,30
10	*Cerastium tomentosum*	Κεράστιο	0,35	0,20	0,80	0,30
11	*Chrysanthemum* sp.	Χρυσάνθεμο	0,35	0,20	0,80	0,30
12	*Cineraria (Senecio)* spp.	Σινεράρια (Συνέκιο)	0,35	0,20	0,80	0,30
13	*Cistus* spp.	Κίστος (Λαδανιά)	0,35	0,20	0,80	0,30
14	*Cordaderia* spp.	Γυρένιο	0,35	0,20	0,80	0,30
15	*Corydothymus capitatus*	Θυμάρι	0,35	0,20	0,80	0,30
16	*Dimorphotheca callendulacea*	Διμορφοθήκη	0,35	0,20	0,80	0,30
17	*Gazania x hybrida*	Γκαζάνια	0,35	0,20	0,80	0,30
18	*Iris* spp.	Ίρις	0,35	0,20	0,80	0,30
19	*Lavandula* spp.	Λεβάντα	0,35	0,20	0,80	0,30
20	*Mentha viridis*	Μέντα	0,35	0,20	0,80	0,30
21	*Mentha x piperita*	Δυόσμος	0,35	0,20	0,80	0,30
22	*Origanum dictamus*	Δίκταμος	0,35	0,20	0,80	0,30
23	*Origanum majorana*	Μαντζουράνα	0,35	0,20	0,80	0,30
24	*Origanum vulgare*	Ρίγανη	0,35	0,20	0,80	0,30
25	*Pelargonium odoratissimum*	Αρμπαρόριζα	0,35	0,20	0,80	0,30
26	*Pelargonium peltatum*	Βαμβακούλα	0,35	0,20	0,80	0,30
27	*Pelargonium* spp.	Πελαργόνι	0,35	0,20	0,80	0,30
28	*Pelargonium zonale*	Γεράνι	0,35	0,20	0,80	0,30
29	*Salvia officinalis*	Σάλβια (Φασκομηλιά)	0,35	0,20	0,80	0,30
30	*Salvia* spp.	Σάλβια	0,35	0,20	0,80	0,30
31	*Santolina officinalis*	Λεβαντίνη	0,35	0,20	0,80	0,30
32	*Valeriana* spp.	Βαλεριάνα	0,35	0,20	0,80	0,30
33	*Verbena x hybrida*	Βερβένα	0,35	0,20	0,80	0,30
34	*Viola odorata*	Μενεξές	0,35	0,20	0,80	0,30

Α.3 Πίνακας Φυτών Πρανών

Κατηγορία φυτών πρανών >			Κατηγορία Σ1		Κατηγορία Σ2	
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m
1	*Cupressus arizonica*	Κυπαρίσσι αριζόνικα	0,90	0,20-0,30	1,50	>0,30-0,40
2	*Cupressus macrocarpa*	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο	0,90	0,20-0,30	1,50	>0,30-0,40
3	*Cupressus sempervirens* f. *horizontalis*	Κυπαρίσσι πλαγιόκλαδο	0,90	0,20-0,30	1,50	>0,30-0,40
5	*Cupressus sempervirens* f. *sempervirens*	Κυπαρίσσι ορθόκλαδο	0,90	0,20-0,30	1,50	>0,30-0,40
6	*Lantana camara*	Λαντάνα	0,90	0,20-0,30	1,50	>0,30-0,40
7	*Limoniastrum monopetalum*	Λιμονίαστρο	0,90	0,10-0,20	1,50	>0,30-0,40
8	*Medicago arborea*	Μηδική	0,90	0,20-0,30	1,50	>0,30-0,40
10	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη	0,90	0,20-0,30	1,50	>0,30-0,40
11	*Phlomis fruticosa*	Ασφάκα (Φλομίς)	0,90	0,10-0,20	1,50	>0,20-0,30
12	*Pinus halepensis*	Πεύκη χαλέπιος	0,90	0,10-0,20	1,50	>0,30-0,40
13	*Pinus pinea*	Πεύκη (Κουκουναριά)	0,90	0,10-0,20	1,50	>0,30-0,40
14	*Robinia pseudoacacia*	Ψευδακακία	0,90	0,50-0,60	1,50	0,70-0,80
15	*Spartium junceum*	Σπάρτο	0,90	0,20-0,30	1,50	>0,30-0,40
16	*Vitex agnus-castus*	Λυγαριά	0,90	0,20-0,30	1,50	>0,30-0,40

Α.4 - Πίνακας αναρριχωμένων φυτών κατηγοριών Α1, Α2, Α3

Αναρριχώμενα φυτά >			Κατηγορία Α1			Κατηγορία Α2			Κατηγορία Α3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
1	*Bignonia* spp.	Βιγνονία	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	~	3	0,60-0,80	~
2	*Bougainvillea* spp.	Βουκαμβίλλια	~	~	~	2	0,40-0,60	~	3	1,00-1,60	~
3	*Clerodendrum thomsoniae*	Κλερόδενδρο				2	0,80-1,00	~	3	1,00-1,50	~
4	*Hedera helix*	Κισσός	2	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~	10	>2,00	~
5	*Jasminum azoricum*	Γιασεμί Αζορών	~	~	~	2	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~
6	*Jasminum mesnyi*	Γιασεμί κίτρινο	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	5	3	1,50-2,00	5
7	*Jasminum nudiflorum*	Γιασεμί γυμνανθές	~	~	~	2	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~
8	*Jasminum officinale*	Γιασεμί Χιώτικο	~	~	~	2	0,80-1,00	~	3	1,00-1,50	~
9	*Lonicera* spp.	Αιγόκλημα	2	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~	3	1,00-1,25	~
10	*Parthenocissus* spp.	Αμπέλοψη	3	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~	10	>2,00	~
11	*Passiflora* spp.	Πασιφλόρα	2	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~			
12	*Plumbago capensis*	Πλουμπάγκο	2	0,40-0,60	~	2	0,80-1,00	~	3	1,25-1,50	~
13	*Polygonum baldschuanicum*	Πολύγωνο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3			
14	*Rosa* spp.	Τριανταφυλλιά αναρριχώμενη	~	~	~	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	~
15	*Trachelospermum jasminoides*	Ρυγχόσπερμο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3			
16	*Wisteria* spp.	Γλυτσίνια				2	0,80-1,00	~	3	1,00-1,50	~

Α.5 - Πίνακας αναρριχωμένων φυτών κατηγοριών Α4, Α5, Α6

Αναρριχώμενα φυτά >			Κατηγορία Α4			Κατηγορία Α5			Κατηγορία Α6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ
1	*Bignonia* spp.	Βιγνονία									
2	*Bougainvillea* spp.	Βουκαμβίλλια	10	1,80-2,00	~	18	2,00-2,50	~	30	>2,50	~
3	*Clerodendrum thomsoniae*	Κλερόδενδρο									
4	*Hedera helix*	Κισσός									
5	*Jasminum azoricum*	Γιασεμί Αζορών	8	>1,50	~						
6	*Jasminum mesnyi*	Γιασεμί κίτρινο	10	2,00-2,50	5						
7	*Jasminum nudiflorum*	Γιασεμί γυμνανθές	8	>1,50	~						
8	*Jasminum officinale*	Γιασεμί Χιώτικο	8	>2,00	~						
9	*Lonicera* spp.	Αιγόκλημα	10	>2,00	~						
10	*Parthenocissus* spp.	Αμπέλοψη									
11	*Passiflora* spp.	Πασιφλόρα									
12	*Plumbago capensis*	Πλουμπάγκο									
13	*Polygonum baldschuanicum*	Πολύγωνο									
14	*Rosa* spp.	Τριανταφυλλιά αναρριχώμενη	5	1,30-1,50	~	10	2,50-3,00	~			
15	*Trachelospermum jasminoides*	Ρυγχόσπερμο									
16	*Wisteria* spp.	Γλυτσίνια									

Α.6 -Πίνακας Θάμνων Κατηγοριών Θ1, Θ2, Θ3

Κατηγορίες θάμνων >			Κατηγορία Θ1			Κατηγορία Θ2			Κατηγορία Θ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
1	*Abelia x grandiflora*	Αμπέλια μεγανθής	~		~	~	~	~	3	0,20-0,30	3
2	*Abutilon striatum*	Αβούτυλο	2	0,40-0,60	3	3	>0,60-0,80	3	5	>0,80	5
3	*Arbutus unedo*	Κουμαριά	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,50-0,60	3
4	*Berberis* thunbergh	Βερβερίδα	2	0,10-0,20	2	3	0,30-0,40	3	5	>0,40-0,60	5
5	*Buddleia* spp.	Βουδλέϊα	2	0,20-0,40	~	3	>0,40-0,50	~	3	>0,50-0,70	3
6	*Buxus sempervirens*	Πυξός	~	~	~	2	0,20-0,30	3	3	>0,30-0,40	3
7	*Caesalpina gilliessii*	Ποϊγκιανή	~	~	~	~	~	~	2	0,60-0,80	~
8	*Callistemon lanceolatus*	Καλλιστήμονας	~	~	~	~	~	~	3	0,30-0,50	3
9	*Cassia x floribunda*	Κάσσια	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
10	*Ceanothus* spp.	Κεάνοθος	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
11	*Ceratonia siliqua*	Χαρουπιά	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3			
12	*Cestrum* spp.	Κέστρο	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	10	1,00-1,30	3
13	*Chaenomelles japonica*	Τσιντόνια	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3
14	*Chimonanthus* spp.	Χειμώνανθος	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3			
15	*Cistus* spp.	Κίστος (Λαδανιά)	2	0,10-0,20	~	2	0,30-0,40	3			
16	*Cocculus laurifolius*	Κοκκίσκος	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3			
17	*Colutea arborescens*	Φουστία	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
18	*Cordyline* spp.	Κορδελίνη	~	~	~	~	~	~	~	~	~
19	*Cotinus coggygria*	Χρυσόξυλο	~	~	~	2	0,40-0,50	~	3	0,50-0,70	~
20	*Cotoneaster dammeri*	Κυδωνίαστρο νταμέρι	2	0,15-0,20	~	2	>0,20-0,30	~	3	>0,30-0,50	~

Κατηγορίες θάμνων >			Κατηγορία Θ1			Κατηγορία Θ2			Κατηγορία Θ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
21	*Cotoneaster horizontalis*	Κυδωνίαστρο οριζοντιόκλαδο	2	0,15-0,20	~	2	>0,20-0,30	~	3	>0,30-0,50	~
22	*Cotoneaster* salicifolius	Κυδωνίαστρο ιτεόφυλλο	2	0,15-0,20	2	2	0,30-0,40	3	3	0,50-0,80	3
23	*Cytisus* spp.	Κύτισσος	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3
24	*Deutzia scabra*	Δεύτσια	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	10	1,0-1,30	3
25	*Duranta plumieri*	Δουράντα (πλουμέρια)	~	~	~	3	0,40-0,60	3	8	0,60-0,80	3
26	*Elaeagnus* spp.	Ελαίαγνος	~	~	~	2	0,40-0,60	3	8	0,60-0,80	3
27	*Erica* spp.	Ρείκι	~	~	~	2	0,20-0,30	3	3	0,30-0,40	5
28	*Escallonia rubra*	Εσκαλόνια	~	~	~	~	~	~	3	0,30-0,40	5
29	*Euonymus japonicus*	Ευώνυμο	2	0,20-0,40	2	3	>0,40-0,60	3	5	>0,60-0,80	5
30	*Feijoa sellowiana*	Φεϊτζόγια	~	~	~	~	~	~	3	0,30-0,40	~
31	*Forsythia x intermedia*	Φορσύθια	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	5	10	1,00-1,20	5
32	*Hebe (Veronica) speciosa*	Βερονίκη	2	0,20-0,30	3	3	>0,30-0,50	3			
33	*Hebe (Veronica) x franciscana*	Βερονίκη νάνα	~	~	~	2	0,10-0,20	3			
34	*Hibiscus rosa-sinensis*	Ιβίσκος σινικός	~	~	~	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	3
35	*Hibiscus syriacus*	Ιβίσκος συριακός	2	0,40-0,60	~	2	0,60-0,80	3	3	>1,00	3
36	*Hippocrepis emerus* ssp. *emeroides*	Κορονίλα	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	>0,80	3
37	*Hypericum* spp.	Υπέρικο	2	0,30-0,40	3	2	0,40-060	3	3	0,60-0,80	5
38	*Ilex aquifolium*	Ιλεξ	~	~	~	~	~	~	~	~	~

Κατηγορίες θάμνων >			Κατηγορία Θ1			Κατηγορία Θ2			Κατηγορία Θ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
39	*Jasminus humile*	Γιασεμί θαμνώδες	2	0,60-0,80	3	2	0,80-1,00	3			
40	*Juniperus* spp.	Γιουνίπερους ορθόκ.				2	0,25	3	3	0,4	3
41	*Juniperus* spp.	Γιουνίπερους οριζον.	2	0,20-0,30	2	3	0,30-0,50	3	5	0,50-0,60	3
42	*Kerria japonica*	Κέρρια	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	3
43	*Lagerstroemia indica*	Λαγκερστρέμια	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	3
44	*Lantana camara*	Λαντάνα	2	0,60-0,80	3	3	>0,80	3			
45	*Lantana camara 'Nana'*	Λαντάνα νάνα	~	~	~	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	5
46	*Lantana montevidensis*	Λαντάνα έρπουσα	~	~	~	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	5
47	*Laurus nobilis*	Δάφνη Απόλλωνα				3	0,40-0,50		3	0,60-0,80	
48	*Ligustrum japonicum*	Λιγούστρο	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3			
49	*Medicago arborea*	Μηδική δενδρώδης	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3			
50	*Myoporum laetum*	Μυόπορο	2	0,60-0,80	3	2	0,80-1,00	3			
51	*Myrtus communis*	Μυρτιά	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,50	3	3	0,50-0,60	3
52	*Nandina domestica*	Ναντίνα	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,50	3
53	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη	2	0,40-0,60	2	3	0,60-0,8	3	5	0,8-1,00	5
54	*Olea europaea*	Ελιά	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	>0,80	5
55	*Philadelphus coronarius*	Φιλάδελφος	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	5			
56	*Phillyrea latifolia*	Φιλύθι	~	~	~	2	0,30-0,40		2	0,30-0,40	
57	*Phlomis fruticosa*	Ασφάκα (Φλομίς)	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3			

Κατηγορίες θάμνων >			Κατηγορία Θ1			Κατηγορία Θ2			Κατηγορία Θ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
58	*Photinia x fraseri*	Φωτίνια	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
59	*Pistacia lentiscus*	Σχίνος	~	~	~	2	0,40-0,50	~	3	0,50-0,60	3
60	*Pittosporum heterophyllum*	Αγγελική μικρόφυλλη	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,50	5	3	0,50-0,60	5
61	*Pittosporum* tobira	Αγγελική	2	0,20-0,40	2	2	>0,40-0,60	3	3	>0,60-0,80	5
62	*Pittosporum tobira 'Wheeler's Dwarf'*	Αγγελική νάνα	~	~	~	~	~	~	3	0,10-0,20	>3
63	*Polygala myrtifolia*	Πολύγαλα	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,50	3	3	0,50-0,60	3
64	*Prunus laurocerasus*	Δαφνοκέρασος	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
65	*Prunus luzitanica*	Προύνος λουζιτανικός	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3	10	0,80-1,00	3
66	*Punica granatum*	Ροδιά	~	~	~	2	0,60-0,80	~	~	~	~
67	*Punica granatum* var. *nana*	Ροδιά νάνα	~	~	~	2	0,20-0,30	~	3	0,30-0,40	3
68	*Pyracantha coccinea*	Πυράκανθος	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1	3
69	*Quercus coccifera*	Πουρνάρι	~	~	~	2	0,20-0,30	3	3	0,30-0,50	3
70	*Rhamnus alaternus*	Ράμνος	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
71	*Rosa* spp.	Τριανταφυλλιά	~	~	~	2	0,40-0,50	~	3	>1,00	3
72	*Rosmarinus officinalis*	Δενδρολίβανο	2	0,10-0,20	~	2	0,20-0,30	3	3	0,30-0,50	3
73	*Rosmarinus officinalis 'Prostratus'*	Δενδρολίβανο έρπον	2	0,10-0,20	3	2	0,20-0,30	3	5	0,3-0,4	5
74	*Spartium junceum*	Σπάρτο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,8	3			
75	*Spiraea x arguta*	Σπειραία	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	5	0,80-1,00	5

Κατηγορίες θάμνων >			Κατηγορία Θ1			Κατηγορία Θ2			Κατηγορία Θ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
76	*Spiraea x bumalda* 'Anthony Waterer'	Σπειραία νάνα	2	0,20-0,30	3	2	0,30-0,50	3			
77	*Syringa vulgaris*	Πασχαλιά	2	0,20-0,40	3	3	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3
78	*Teucrium fruticans*	Τεύκριο	2	0,20-0,40	3	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3
79	*Thuja*spp.	Τούγια Πυραμιδοειδής	2	0,20-0,30	~	2	0,30-0,40	~	3	0,40-0,60	~
80	*Thuja*spp.	Τούγια Σφαιρική	~	~	~	~	~	~	2	0,20-0,30	~
81	*Viburnum odoratissimum*	Βιβούρνο εύοσμο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	5
82	*Viburnum opulus*	Βιβούρνο χιονόσφαιρα	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
83	*Viburnum rhytidophyllum*	Βιβούρνο ρυτιδόφυλλο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	5
84	*Viburnum tinus*	Βιβούρνο κοινό	2	0,20-0,40	2	3	0,40-0,60	3	5	0,60-0,80	5
85	*Vitex agnus-castus*	Λυγαριά	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
86	*Weigela* spp.	Βεϊγκέλια	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	3	1,00-1,20	3

Α.7 - Πίνακας Θάμνων Κατηγοριών Θ4, Θ5, Θ6

Κατηγορίες θάμνων >			Κατηγορία Θ4			Κατηγορία Θ5			Κατηγορία Θ6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ
1	*Abelia x grandiflora*	Αμπέλια μεγανθής	5	0,30-0,50	>0,80	10	0,60-0,80	>1			
2	*Abutilon striatum*	Αβούτυλο									
3	*Arbutus unedo*	Κουμαριά	10	0,70-0,80	>0,80	18	0,90-1	>1	30	>1	>1,20
4	*Berberis* thunbergh	Βερβερίδα									
5	*Buddleia* spp.	Βουδλέϊα									
6	*Buxus sempervirens*	Πυξός	5	>0,40-0,50	>0,5						
7	*Caesalpina gilliessii*	Ποϊγκιανή	8	0,80-1,00	>1,20						
8	*Callistemon lanceolatus*	Καλλιστήμονας	5	>0,50-0,70	>0,5	10	0,8-1	0,6-0,8	18	>1	>1,20
9	*Cassia x floribunda*	Κάσσια	10	1,00-1,30	>1,00						
10	*Ceanothus* spp.	Κεάνοθος	10	1,00-1,30	>1,00						
11	*Ceratonia siliqua*	Χαρουπιά									
12	*Cestrum* spp.	Κέστρο									
13	*Chaenomelles japonica*	Τσιντόνια									
14	*Chimonanthus* spp.	Χειμώνανθος									
15	*Cistus* spp.	Κίστος (Λαδανιά)									
16	*Cocculus laurifolius*	Κοκκίσκος									
17	*Colutea arborescens*	Φουστία	10	0,80-1,00	>1,20	18	1,00-1,25	>1,80	30	>1,25	>2,90
18	*Cordyline* spp.	Κορδελίνη	10	0,80-1,00	~	15	1,25-1,50	~	18	1,80-2,00	~
19	*Cotinus coggygria*	Χρυσόξυλο									
20	*Cotoneaster dammeri*	Κυδωνίαστρο νταμέρι									
21	*Cotoneaster horizontalis*	Κυδωνίαστρο οριζοντιόκλαδο									

Κατηγορίες θάμνων >			Κατηγορία Θ4			Κατηγορία Θ5			Κατηγορία Θ6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ
22	*Cotoneaster* salicifolius	Κυδωνίαστρο ιτεόφυλλο	5	0,80-1	0,6-0,80						
23	*Cytisus* spp.	Κύτισσος	10	>0,80	1,00						
24	*Deutzia scabra*	Δεύτσια									
25	*Duranta plumieri*	Δουράντα (πλουμέρια)									
26	*Elaeagnus* spp.	Ελαίαγνος									
27	*Erica* spp.	Ρείκι	10	>0,80	>1,00						
28	*Escallonia rubra*	Εσκαλόνια	10	0,40-0,60	>1,20	18	0,80-1,00	>1,80			
29	*Euonymus japonicus*	Ευώνυμο									
30	*Feijoa sellowiana*	Φεϊτζόγια	8	0,40-0,60	~	18	0,80-1,00	~	30	1,00-1,25	~
31	*Forsythia x intermedia*	Φορσύθια									
32	*Hebe (Veronica) speciosa*	Βερονίκη									
33	*Hebe (Veronica) x franciscana*	Βερονίκη νάνα									
34	*Hibiscus rosa-sinensis*	Ιβίσκος σινικός	10	0,80-1,0	>1,00	18	>1,00	>1,50			
35	*Hibiscus syriacus*	Ιβίσκος συριακός									
36	*Hippocrepis emerus* ssp. *emeroides*	Κορονίλα									
37	*Hypericum* spp.	Υπέρικο									
38	*Ilex aquifolium*	Ιλεξ	8	0,40-0,60	0,80	12	0,60-0,80	>1,00			
39	*Jasminus humile*	Γιασεμί θαμνώδες									
40	*Juniperus* spp.	Γιουνίπερους ορθόκ.									
41	*Juniperus* spp.	Γιουνίπερους οριζον.	18	0,80-1,00	>2,00	30	1,00-1,25	>2,50			

Κατηγορίες θάμνων >			Κατηγορία Θ4			Κατηγορία Θ5			Κατηγορία Θ6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ
42	*Kerria japonica*	Κέρρια	18	>1,00	>1,50						
43	*Lagerstroemia indica*	Λαγκερστρέμια	18	1,00-1,20	>1,50						
44	*Lantana camara*	Λαντάνα									
45	*Lantana camara 'Nana'*	Λαντάνα νάνα									
46	*Lantana montevidensis*	Λαντάνα έρπουσα									
47	*Laurus nobilis*	Δάφνη Απόλλωνα	8	0,80-1,00		18	1,50-1,75				
48	*Ligustrum japonicum*	Λιγούστρο									
49	*Medicago arborea*	Μηδική δενδρώδης									
50	*Myoporum laetum*	Μυόπορο									
51	*Myrtus communis*	Μυρτιά	10	0,60-0,80	>1,00	18	0,80-1,00	>1,50			
52	*Nandina domestica*	Ναντίνα	7	0,50-0,60	1,00	20	0,80-1,00	>1,50			
53	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη	10	1-1,20	0,8-1	18	1,20-1,40	>1			
54	*Olea europaea*	Ελιά									
55	*Philadelphus coronarius*	Φιλάδελφος									
56	*Phillyrea latifolia*	Φιλύθι	3	>0,70	0,50	10	>0,60	1,00	18	>0,80	>1,50
57	*Phlomis fruticosa*	Ασφάκα (Φλομίς)									
58	*Photinia x fraseri*	Φωτίνια	10	0,80-1,00	>1,20	18	1,00-1,25	>1,80	30	>1,25	>2,90
59	*Pistacia lentiscus*	Σχίνος	10	0,60-0,80	>1,00						
60	*Pittosporum heterophyllum*	Αγγελική μικρόφυλλη	10	0,60-0,80	>1,00	20	0,80-1,00	>1,50			
61	*Pittosporum* tobira	Αγγελική	5	0,80-1,00	0,80-1	10	1,00-1,20	>1-1,5	18	1,25-1,50	>1,50

Κατηγορίες θάμνων >			Κατηγορία Θ4			Κατηγορία Θ5			Κατηγορία Θ6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ
62	*Pittosporum tobira 'Wheeler's Dwarf'*	Αγγελική νάνα	5	>0,20-0,40	0,5-0,80	10	>0,40	> 0,8			
63	*Polygala myrtifolia*	Πολύγαλα	3	0,60-0,80	>1,00						
64	*Prunus laurocerasus*	Δαφνοκέρασος	10	1,00-1,50	>1,00	18	1,50-2,00	>1,50	30	>2,00	>2,00
65	*Prunus luzitanica*	Προύνος λουζιτανικός	18	1,00-1,25	>1,80	30	>1,25	>2,90			
66	*Punica granatum*	Ροδιά	10	0,80-1,00	>1,00	25	1,50-1,70	>1,50			
67	*Punica granatum* var. *nana*	Ροδιά νάνα									
68	*Pyracantha coccinea*	Πυράκανθος									
69	*Quercus coccifera*	Πουρνάρι									
70	*Rhamnus alaternus*	Ράμνος									
71	*Rosa* spp.	Τριανταφυλλιά									
72	*Rosmarinus officinalis*	Δενδρολίβανο	5	0,50-0,60	0,5- 0,8	10	0,60-1,00	>0,80			
73	*Rosmarinus officinalis 'Prostratus'*	Δενδρολίβανο έρπον									
74	*Spartium junceum*	Σπάρτο									
75	*Spiraea x arguta*	Σπειραία									
76	*Spiraea x bumalda* 'Anthony Waterer'	Σπειραία νάνα									
77	*Syringa vulgaris*	Πασχαλιά	10	1,00-1,30	>1,00						
78	*Teucrium fruticans*	Τεύκριο									
79	*Thuja*spp.	Τούγια Πυραμιδοειδής	5	0,6-0,8	0,50-0,80	10	0,8-0,1	>0,80			
80	*Thuja*spp.	Τούγια Σφαιρική	10	0,40-0,60	~	18	0,80-1,00	>1,00			

Κατηγορίες θάμνων >			Κατηγορία Θ4			Κατηγορία Θ5			Κατηγορία Θ6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ
81	*Viburnum odoratissimum*	Βιβούρνο εύοσμο	10	0,8-1	0,8-1	18	>1	>1			
82	*Viburnum opulus*	Βιβούρνο χιονόσφαιρα	10	0,60-0,80	0,8-1						
83	*Viburnum rhytidophyllum*	Βιβούρνο ρυτιδόφυλλο	10	0,8-1	0,8-1	18	>1	>1			
84	*Viburnum tinus*	Βιβούρνο κοινό	10	0,8-1	0,8-1	18	>1	>1			
85	*Vitex agnus-castus*	Λυγαριά									
86	*Weigela* spp.	Βεϊγκέλια	10	1,20-1,40	>1,20						

Πίνακας Α.8 - Πίνακας Δένδρων – Κατηγορίες Δ1, Δ2, Δ3

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
1	*Abies cephalonica*	Κεφαλληνιακή ελάτη									
2	*Abies nordmanniana*	Έλατο Καυκάσου									
3	*Acacia dealbata*	Ακακία αισχηντιλή (Μιμόζα Νικαίας)	2	0,75-1,00		3	1,00-1,25		7	1,25-1,50	
4	*Acacia farnesiana*	Ακακία φαρνεζιανή	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75		7	1,75-2,00	4-6
5	*Acacia floribunda*	Ακακία πολυανθής	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75		7	1,75-2,00	4-6
6	*Acacia saligna*	Ακακία κυανόφυλλη	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75		7	1,75-2,00	4-6
7	*Acer* spp.	Σφένδαμος				3	1,25-1,50	4-6	7	1,50-1,75	6-8
8	*Aesculus hippocastanum*	Ιπποκαστανιά							5	1,50-1,75	6-8
9	*Albizia julibrissin*	Ακακία Κωνστ/λεως	2	0,75-1,00		3	1,00-1,25		7	1,25-1,5	
10	*Albizia lophantha*	Ακακία λοφανθής	2	1,25- 1,50		3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	4-6
11	*Bauhinia* spp.	Μποχίνια	3	1,25-1,50	6-8	3	1,50-1,75	8-10	7	1,75-2,00	10-12
12	*Brachychiton* spp.	Βραχυχίτων	3	0,75-1		3	1-1,25	4-6	5	1,25-1,50	6-8
13	*Caesalpinia gilliesii*	Ποϊγκιανή							3	1,00-1,25	
14	*Casuarina*spp.	Καζουαρίνα	2	1,25-1,50		3	1,50-2,00	6-8	10	2,00-2,50	10-12
15	*Catalpa bignonioides*	Κατάλπη	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75	8-10	10	1,75-2,00	12-14
16	*Cedrus atlantica* f. *glauca*	Κέδρος Άτλαντος							7	1,25-1,50	6-8
17	*Cedrus deodara*	Κέδρος Ντεοντάρα							7	1,25-1,50	6-8
18	*Cedrus libani*	Κέδρος Λιβάνου							5	1-1,25	4-6
19	*Celtis australis*	Κελτίδα	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	10-12

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
		(Μελικοκιά)									
20	*Ceratonia siliqua*	Χαρουπιά	2	0,75-1,00		3	1,25-1,5		5	1,5-1,75	
21	*Cercis siliquastrum*	Κουτσουπιά	2	0,75-1		3	1,25-1,50		5	1,5-1,75	
22	*Citrus aurantium*	Νερατζιά	2	0,75-1		3	1-1,25		7	1,25-1,50	6-8
23	*Citrus limon*	Λεμονιά	2	0,75-1,00		3	1,00-1,25		7	1,25-1,50	
24	*Cornus mas*	Κρανιά				2	1,00-1,25		7	1,50-1,75	8-10
25	*Cupressus arizonica*	Κυπαρίσσι Αριζόνικα				3	1-1,25		7	1,50-1,75	
26	*Cupressus macrocarpa*	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο	2	1,00-1,25		3	1-1,25		7	1,50-1,75	
27	*Cupressus sempervirens* f. *horizontalis*	Κυπαρίσσι πλαγιόκλαδο	2	1,00-1,25		3	1-1,25		7	1,50-1,75	
28	*Cupressus sempervirens* f. *sempervirens*	Κυπαρίσσι ορθόκλαδο	2	1,00-1,25		3	1-1,25		7	1,50-1,75	
29	*x Cupressocy-paris leylandii*	Κυπρεσοκυπάρισ-σος Leyland				3	1,00-1,25		7	1,50-1,75	
30	*Elaeagnus angustifolia*	Ελαίαγνος	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75		7	1,75-2,00	6-8
31	*Eucalyptus* spp.	Ευκάλυπτος	2	1-1,25		3	1,25-1,5		7	1,5-1,75	6-8
32	*Ficus australis*	Φίκος Αυστραλίας							3	1,00-1,25	
33	*Ficus carica*	Συκιά	2	1,00-1,25		3	1,25-1,50				
34	*Ficus nitida*	Φίκος μικρόφυλλος							3	1,00-1,25	
35	*Fraxinus ornus*	Μελιά				3	1,00-1,25		7	1,25-1,50	5-6
36	*Gleditsia triacanthos*	Γλεδίτσια	3	0,80-1,00		3	1,25-1,50	4-6	7	1,25-1,50	6-8
37	*Grevillea robusta*	Γρεβιλλέα				3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	4-6

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
38	*Hibiscus syriacus*	Ιβίσκος συριακός	2	1,00-1,25		3	1,25-1,50				
39	*Jacaranta mimosaefolia*	Γιακαράντα	3	1,00-1,25		3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	4-6
40	*Juniperus oxycedrus*	Αρκευθος οξύκεδρος				3	0,60-0,80		3	1,00-1,20	
41	*Juniperus phoenicea*	Αρκευθος φοινικική				3	0,60-0,80		3	1,00-1,20	
42	*Koelreuteria paniculata*	Κελρετέρια	3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	4-6	12	1,75-2,00	6-8
43	*Lagerstroemia indica*	Λαγκερστρέμια				3	1,00-1,25		7	1,50-1,75	
44	*Laurus nobilis*	Δάφνη Απόλλωνα							7	1,00- 1,25	4-6
45	*Magnolia grandiflora*	Μαγνόλια μεγανθής							7	1,00-1,25	
46	*Melia azedarach*	Ψευδομελιά	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	4-6	7	1,75-2,00	6-8
47	*Morus* spp.	Μουριά	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	4-6	7	1,75-2,00	6-8
48	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη	3	0,80-1,00		3	1,00-1,25		7	1,25-1,50	
49	*Olea europaea*	Ελιά				3	1-1,25	4-6	7	1,25-1,5	6-8
50	*Parkinsonia aculeata*	Παρκινσόνια	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	10-12
51	*Paulownia tomentosa*	Παυλόβνια							3	1,25-1,50	8-10
52	*Phoenix* spp.	Φοίνικας							7	0,80-1,00	
53	*Pinus halepensis*	Πεύκη χαλέπιος	2	0,75 -1		3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	
54	*Pinus maritima*	Πεύκη παράλιος	2	0,75-1,00		3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	
55	*Pinus pinea*	Κουκουναριά							3	1,25-1,50	
56	*Platanus orientalis*	Πλάτανος							3	1,25-1,50	
57	*Populus alba*	Λεύκα αργυρόφυλλη	3	1,50-2,00		7	2,00-2,50	8-10	12	2,50-3,00	10-12
58	*Populus nigra 'Italica'*	Λεύκα καββάκι	3	1,50-2,00		7	2,00-2,50	8-10	12	2,50-3,00	10-12

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
59	*Prunus cerasifera 'Pissardii'*	Προύνος	3	1-1,25		5	1,25-1,50	4-6	10	1,50-1,75	6-8
60	*Punica granatum*	Ροδιά	2	0,50-0,60		3	0,75-1,00				
61	*Quercus ilex*	Αριά				3	0,75-1,00	4-6	7	1,00-1,25	6-8
62	*Quercus* spp.	Δρύς				3	1,00-1,25	4-6	7	1,25-1,50	6-8
63	*Robinia pseudoacacia*	Ψευδακακία	2	1,25-1,50		2	1,50-1,75		3	1,75-2,00	6-8
64	*Salix alba*	Ιτιά λευκή	2	1,25-1,50		3	1,50-2,00	6-8			
65	*Salix babylonica*	Ιτιά κλαίουσα	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	14-16
66	*Schinus molle*	Ψευδοπιπεριά	3	1-1,25		3	1,25-1,50	4-6	7	1,75-2,00	6-8
67	*Sophora japonica*	Σοφόρα	2	1-1,25		3	1,25-1,50	4-6	7	1,75-2,00	6-8
68	*Tamarix parviflora*	Αλμυρίκι	3	0,75-1,00		3	1,00-1,50	4-6			
69	*Tilia platyphyllos*	Φιλύρα (τίλιο)				3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8
70	*Ulmus campestris*	Φτελιά	3	1-1,25		3	1,25-1,5	4-6	7	1,75-2,00	6-8
71	*Washingtonia* spp.	Ουασιγκτόνια							7	0,60-0,80	

Α.9 – Πίνακας Δένδρων – Κατηγορίες Δένδρων Δ4, Δ5,Δ6

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ4			Κατηγορία Δ5			Κατηγορία Δ6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
1	*Abies cephalonica*	Κεφαλληνιακή ελάτη	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
2	*Abies nordmanniana*	Έλατο Καυκάσου									
3	*Acacia dealbata*	Ακακία αισχηντιλή (Μιμόζα Νικαίας)	10	1,50-1,75	4-6						
4	*Acacia farnesiana*	Ακακία φαρνεζιανή	10	2,00-2,25	6-8						
5	*Acacia floribunda*	Ακακία πολυανθής	10	2,00-2,25	6-8						
6	*Acacia saligna*	Ακακία κυανόφυλλη	10	2,00-2,25	6-8						
7	*Acer* spp.	Σφένδαμος	10	1,75-2,00	8-10	18	2-2,50	10-12			
8	*Aesculus hippocastanum*	Ιπποκαστανιά	10	1,75-2,00	8-10	18	2 -2,50	10-12			
9	*Albizia julibrissin*	Ακακία Κωνστ/λεως	10	2,00-2,25	6-8	18	2,25-2,50	10-12	35	2,5-3,00	12-14
10	*Albizia lophantha*	Ακακία λοφανθής	10	1,5-1,75	6-8						
11	*Bauhinia* spp.	Μποχίνια									
12	*Brachychiton* spp.	Βραχυχίτων	7	1,50-1,75	8-10	10	1,75-2,00	10-12			
13	*Caesalpinia gilliesii*	Ποϊγκιανή	7	1,50-1,75		10	1,75-2,00				
14	*Casuarina*spp.	Καζουαρίνα									
15	*Catalpa bignonioides*	Κατάλπη	18	2,00-2,50	14-16						
16	*Cedrus atlantica* f. *glauca*	Κέδρος Άτλαντος	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
17	*Cedrus deodara*	Κέδρος Ντεοντάρα	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
18	*Cedrus libani*	Κέδρος Λιβάνου	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
19	*Celtis australis*	Κελτίδα (Μελικοκιά)	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ4			Κατηγορία Δ5			Κατηγορία Δ6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
20	*Ceratonia siliqua*	Χαρουπιά	7	1,75-2	6-8	10	2-2,25	8-10			
21	*Cercis siliquastrum*	Κουτσουπιά	7	1,75-2	8-10	10	2-2,25	10-12			
22	*Citrus aurantium*	Νερατζιά									
23	*Citrus limon*	Λεμονιά									
24	*Cornus mas*	Κρανιά									
25	*Cupressus arizonica*	Κυπαρίσσι Αριζόνικα	12	1,75-2		18	2-2,25				
26	*Cupressus macrocarpa*	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο	12	1,75-2		18	2-2,25				
27	*Cupressus sempervirens* f. *horizontalis*	Κυπαρίσσι πλαγιόκλαδο	12	1,75-2		18	2-2,25				
28	*Cupressus sempervirens* f. *sempervirens*	Κυπαρίσσι ορθόκλαδο	12	1,75-2		18	2-2,25				
29	*Cupressocy-paris leylandii*	Κυπρεσοκυπάρισ-σος Leyland	12	1,75-2		18	2-2,25				
30	*Elaeagnus angustifolia*	Ελαίαγνος									
31	*Eucalyptus* spp.	Ευκάλυπτος	10	1,75-2,00	8-10						
32	*Ficus australis*	Φίκος Αυστραλίας	7	1,25-1,50		10	1,50-1,75				
33	*Ficus carica*	Συκιά									
34	*Ficus nitida*	Φίκος μικρόφυλλος	7	1,25-1,50		10	1,50-1,75				
35	*Fraxinus ornus*	Μελιά	10	1,50-1,75	10-12						
36	*Gleditsia triacanthos*	Γλεδίτσια									
37	*Grevillea robusta*	Γρεβιλλέα									
38	*Hibiscus syriacus*	Ιβίσκος συριακός									

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ4			Κατηγορία Δ5			Κατηγορία Δ6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
39	*Jacaranta mimosaefolia*	Γιακαράντα									
40	*Juniperus oxycedrus*	Αρκευθος οξύκεδρος									
41	*Juniperus phoenicea*	Αρκευθος φοινικική									
42	*Koelreuteria paniculata*	Κελρετέρια	18	2,00-2,50	14-16	24	2,50-3,00	20-25			
43	*Lagerstroemia indica*	Λαγκερστρέμια	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50				
44	*Laurus nobilis*	Δάφνη Απόλλωνα	10	1,25-1,50	4-6	12	1,50-1,75	6-8			
45	*Magnolia grandiflora*	Μαγνόλια μεγανθής	10	1,25-1,50	4-6	10	1,50-1,75	6-8	18	1,75-2,00	
46	*Melia azedarach*	Ψευδομελιά	10	2,00-2,5	8-10	35	2,50-3,00	10-12			
47	*Morus* spp.	Μουριά	10	2,00-2,5	8-10	35	2,50-3,00	10-12			
48	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη									
49	*Olea europaea*	Ελιά	10	1,75-2	8-10	18	2-2,25	10-12			
50	*Parkinsonia aculeata*	Παρκινσόνια	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
51	*Paulownia tomentosa*	Παυλόνια	7	1,50-1,75	12-14	10	1,75-2,00	16-18			
52	*Phoenix* spp.	Φοίνικας	18	1,25-1,50		24	1,50-1,75		30	1,75-2,00	
53	*Pinus halepensis*	Πεύκη χαλέπιος	10	1,75-2,00		18	2,00-2,50		24	3,00-3,50	
54	*Pinus maritima*	Πεύκη παράλιος	10	1,75-2,00		18	2,00-2,50		24	3,00-3,50	
55	*Pinus pinea*	Κουκουναριά	7	1,50-1,75		10	1,75-2,00				
56	*Platanus orientalis*	Πλάτανος	10	1,50-1,75	6-8	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
57	*Populus alba*	Λεύκα αργυρόφυλλη	18	3,00-3,50	12-14	24	3,50-4,00	14-16			
58	*Populus nigra 'Italica'*	Λεύκα καββάκι	18	3,00-3,50	12-14	24	3,50-4,00	14-16			
59	*Prunus cerasifera 'Pissardii'*	Προύνος	18	1,75-2	8-10						

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ4			Κατηγορία Δ5			Κατηγορία Δ6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
60	*Punica granatum*	Ροδιά									
61	*Quercus ilex*	Αριά	12	1,75-2,00	8-10	24	2,00-2,50	10-12			
62	*Quercus* spp.	Δρύς	10	1,50-1,75	8-10	12	1,75-2,00				
63	*Robinia pseudoacacia*	Ψευδακακία	7	2,00-2,50	8-10						
64	*Salix alba*	Ιτιά λευκή									
65	*Salix babylonica*	Ιτιά κλαίουσα	10	2,00-2,50	16-18	18	2,50-3,00	20-25			
66	*Schinus molle*	Ψευδοπιπεριά (Σχίνος μόλλειος)	10	2-2,25	8-12	18	2,25-3	12-16			
67	*Sophora japonica*	Σοφόρα	10	2-2,25	8-10		2,25-2,5	10-12			
68	*Tamarix parviflora*	Αλμυρίκι									
69	*Tilia platyphyllos*	Φιλύρα (τίλιο)	7	1,75-2,00	8-12	10	2,00-2,50	12-16	18	2,50-3,00	16-20
70	*Ulmus campestris*	Φτελιά	10	2-2,25	8-12	18	2,25-3	12-16			
71	*Washingtonia* spp.	Ουασιγκτόνια	18	1,00-1,25		25	1,25-1,50		30	1,50-1,75	

Α.10 – Πίνακας Δένδρων – Κατηγορίες Δένδρων Δ7, Δ8, Δ9

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ7			Κατηγορία Δ8			Κατηγορία Δ9		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ** lt	**ΥΨΟΣ** m	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ** cm	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ** lt	**ΥΨΟΣ** m	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ** cm	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ** lt	**ΥΨΟΣ** m	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ** cm
1	*Abies cephalonica*	Κεφαλληνιακή ελάτη									
2	*Abies nordmanniana*	Έλατο Καυκάσου									
3	*Acacia dealbata*	Ακακία αισχηντιλή (Μιμόζα Νικαίας)									
4	*Acacia farnesiana*	Ακακία φαρνεζιανή									
5	*Acacia floribunda*	Ακακία πολυανθής									
6	*Acacia saligna*	Ακακία κυανόφυλλη									
7	*Acer* spp.	Σφένδαμος									
8	*Aesculus hippocastanum*	Ιπποκαστανιά									
9	*Albizia julibrissin*	Ακακία Κωνστ/λεως	40	3-3,50	14-16	48	3,5-4,00	16-18	70	4-4,50	
10	*Albizia lophantha*	Ακακία λοφανθής									
11	*Bauhinia* spp.	Μποχίνια									
12	*Brachychiton* spp.	Βραχυχίτων									
13	*Caesalpinia gilliesii*	Ποϊγκιανή									
14	*Casuarina*spp.	Καζουαρίνα									
15	*Catalpa bignonioides*	Κατάλπα									
16	*Cedrus atlantica* f. *glauca*	Κέδρος	35	2,50-2,75	14-16	48	2,75-3				
17	*Cedrus deodara*	Κέδρος	35	2,50-2,75	14-16	48	2,75-3				
18	*Cedrus libani*	Κέδρος Λιβάνου	35	2,50-2,75	14-16	48	2,75-3				
19	*Celtis australis*	Κελτίς (Μελικοκιά)									
20	*Ceratonia siliqua*	Χαρουπιά									
21	*Cercis siliquastrum*	Κερκίς (Κουτσουπιά)									

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ7			Κατηγορία Δ8			Κατηγορία Δ9		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
22	*Citrus aurantium*	Νερατζιά									
23	*Citrus limon*	Λεμονιά									
24	*Cornus mas*	Κρανιά									
25	*Cupressus arizonica*	Κυπαρίσσι Αριζόνικα									
26	*Cupressus macrocarpa*	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο									
27	*Cupressus sempervirens* f. *horizontalis*	Κυπαρίσσι πλαγιόκλαδο									
28	*Cupressus sempervirens* f. *sempervirens*	Κυπαρίσσι ορθόκλαδο									
29	*Cupressocy-paris leylandii*	Κυπρεσοκυπάρισ-σος Leyland									
30	*Elaeagnus angustifolia*	Ελαίαγνος									
31	*Eucalyptus* spp.	Ευκάλυπτος									
32	*Ficus australis*	Φίκος Αυστραλίας									
33	*Ficus carica*	Συκιά									
34	*Ficus nitida*	Φίκος μικρόφυλλος									
35	*Fraxinus ornus*	Μελιός									
36	*Gleditsia triacanthos*	Γλεδίσχια									
37	*Grevillea robusta*	Γρεβιλλέα									
38	*Hibiscus syriacus*	Ιβίσκος συριακός									
39	*Jacaranta mimosaefolia*	Γιακαράντα									

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ7			Κατηγορία Δ8			Κατηγορία Δ9		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ** lt	**ΥΨΟΣ** m	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ** cm	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ** lt	**ΥΨΟΣ** m	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ** cm	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ** lt	**ΥΨΟΣ** m	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ** cm
40	*Juniperus oxycedrus*	Αρκευθος οξύκεδρος									
41	*Juniperus phoenicea*	Αρκευθος φοινικική									
42	*Koelreuteria paniculata*	Κοιλρεουτέρια									
43	*Lagerstroemia indica*	Λαγκερστρέμια									
44	*Laurus nobilis*	Δάφνη Απόλλωνα									
45	*Magnolia grandiflora*	Μαγνόλια μεγανθής	24	2,00-2,50		35	3,00-3,50		48	3,50-4,00	
46	*Melia azedarach*	Ψευδομελιά									
47	*Morus* spp.	Μουριά									
48	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη									
49	*Olea europaea*	Ελιά									
50	*Parkinsonia aculeata*	Παρκινσόνια									
51	*Paulownia tomentosa*	Παυλόβνια									
52	*Phoenix* spp.	Φοίνικας	50	2,00-2,50		70	2,50-3,00		100	3,00-3,50	
53	*Pinus halepensis*	Πεύκη χαλέπιος									
54	*Pinus maritima*	Πεύκη παράλιος									
55	*Pinus pinea*	Πεύκη (Κουκουναριά)									
56	*Platanus orientalis*	Πλάτανος	35	2,50-3,00	20-25						
57	*Populus alba*	Λεύκα αργυρόφυλλη									
58	*Populus nigra 'Italica'*	Λεύκα καββάκι									

Κατηγορίες δένδρων >			Κατηγορία Δ7			Κατηγορία Δ8			Κατηγορία Δ9		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ** lt	**ΥΨΟΣ** m	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ** cm	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ** lt	**ΥΨΟΣ** m	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ** cm	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ** lt	**ΥΨΟΣ** m	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ** cm
59	*Prunus cerasifera 'Pissardii'*	Προύμνη									
60	*Punica granatum*	Ροδιά									
61	*Quercus ilex*	Αριά									
62	*Quercus* spp.	Δρύς									
63	*Robinia pseudoacacia*	Ψευδακακία									
64	*Salix alba*	Ιτιά λευκή									
65	*Salix babylonica*	Ιτιά κλαίουσα									
66	*Schinus molle*	Ψευδοπιπεριά (Σχίνος μόλλειος)									
67	*Sophora japonica*	Σοφόρα									
68	*Tamarix parviflora*	Αλμυρίκι									
69	*Tilia platyphyllos*	Φιλύρα (τίλιο)									
70	*Ulmus campestris*	Φτελιά									
71	*Washingtonia* spp.	Ουασιγκτόνια	50	1,75-2,00		70	2,00-2,50		100	2,50-3,00	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Β.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Β.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Γάντια εργοταξίου υφασμάτινα ή δερμάτινα
- Κράνος προστασίας

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός (π.χ. οχήματα μεταφοράς, εκσκαπτικά μηχανήματα, ανυψωτικά μέσα, ιμάντες κλπ.) πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (μηχανικά μέρη κλπ.).

Όταν γίνονται εργασίες εξαγωγής ή μεταφύτευσης δένδρων πλησίον οδών, πρέπει επιπροσθέτως να λαμβάνονται τα μέτρα που ορίζονται από την ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ και τον ΚΟΚ.

Β.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προϊόντα εκσκαφής λάκκων για την επαναφύτευση πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/2010 (βλπ. Βιβλιογραφία).

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14001, *Environmental management systems - Requirements with guidance for use -- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση τους.*

[2] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/2031, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Οκτωβρίου 2016 Σχετικά με προστατευτικά μέτρα κατά των επιβλαβών για τα φυτά οργανισμών, την τροποποίηση των κανονισμών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ) αριθ. 228/2013, (ΕΕ) αριθ. 652/2014 και (ΕΕ) αριθ. 1143/2014, και την κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 69/464/ΕΟΚ, 74/647/ΕΟΚ, 93/85/ΕΟΚ, 98/57/ΕΚ, 2000/29/ΕΚ, 2006/91/ΕΚ και 2007/33/ΕΚ*

[3] ΠΔ 365/2002 - *Μέτρα προστασίας κατά της εισαγωγής από άλλο κράτος μέλος ή τρίτη χώρα στη Χώρα ή μέσω αυτής σε άλλο κράτος μέλος της Κοινότητας οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της - ΦΕΚ 307Α / 10-12-2002*

[4] Οδηγία 2000/29/ΕΚ *του Συμβουλίου, της 8ης Μαΐου 2000, "Περί μέτρων κατά της εισαγωγής στην Κοινότητα οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της Κοινότητας"*

[5] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[6] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[7] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[8] ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ *(έκδοση 2010) - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*

[9] Κ.Ο.Κ - *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Νόμος Ν.2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57α και αναπροσαρμογή Νόμων Ν.3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α' & Ν.4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α'.*

2021-05-14 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Έγχυτοι πάσσαλοι (με εκσκαφή)

Bored in-situ cast concrete piles (by excavation)

Κλάση τιμολόγησης: **13**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ. Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00 εγκρίθηκε την 2021-05-14 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή .....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές .....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις .....

4.1 Γενικά .....

4.2 Γεωτεχνική παρακολούθηση κατά την διάρκεια της κατασκευής .....

4.3 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά .....

4.3.1 Σκυρόδεμα .....

4.3.2 Οπλισμός πασσάλων .....

4.3.3 Διατρητικό υγρό .....

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών .....

5.1 Διάτρηση πασσάλων .....

5.1.1 Γενικά .....

5.1.2 Διατρητικός εξοπλισμός .....

5.1.3 Διάτρηση με σωλήνωση προπορείας .....

5.1.4 Διάτρηση με χρήση διατρητικών υγρών .....

5.1.5 Άντληση νερών από τις οπές .....

5.2 Οπλισμός πασσάλων .....

5.3 Σκυροδέτηση πασσάλων .....

5.3.1 Γενικά .....

5.3.2 Σκυροδέτηση οπής εν ξηρώ .....

5.3.3 Σκυροδέτηση οπής κάτω από νερό ή διατρητικό υγρό .....

5.3.4 Πέρας σκυροδέτησης .....

5.3.5 Ανέλκυση προσωρινής σωλήνωσης .....

5.4 Γεωμετρικές Κατασκευαστικές Ανοχές .....

5.5 Τηρούμενα στοιχεία .....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....

6.1 Δοκιμή ελέγχου της ακεραιότητας των πασσάλων

6.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών και μη λειτουργικών πασσάλων

6.2.1 Γενικά

6.2.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις μη λειτουργικών πασσάλων

6.2.3 Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών πασσάλων

6.3 Ποιοτικός έλεγχος σκυροδέματος

6.4 Ποιοτικός έλεγχος διατρητικού υγρού

6.5 Αποδοχή τελειωμένου πασσάλου

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Διάτρηση οπής

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Έγχυτοι πάσσαλοι (με εκσκαφή)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής εγχύτων πασσάλων με αφαίρεση του εδαφικού υλικού, η βασική λειτουργία των οποίων συνίσταται στην ανάληψη φορτίων ή/και στον περιορισμό των παραμορφώσεων.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν αφορά στην κατασκευή:

- μικροπασσάλων (υπάγονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00)
    - χαλικοπασσάλων (υπάγονται στις ΕΛΟΤ ΤΠ 11-03-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 09-03-05-00)
- εδαφοπασσάλων τύπου jet-grouting (υπάγονται στην ΕΛΟΤ 11-03-04-00)
- πασσάλων δι’εκτοπίσεως (υπάγονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00)

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους πρέπει να έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν πρέπει να ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ EN 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ EN 1536	*Execution of special geotechnical work- Bored piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πάσσαλοι δι' εκσκαφής*
ΕΛΟΤ EN 10025-1	*Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ EN ISO 13500	*Petroleum and natural gas industries - Drilling fluid materials - Specifications and tests -- Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές*
ΕΛΟΤ EN ISO 22477-1	*Geotechnical investigation and testing - Testing of geotechnical structures - Part 1: Testing of piles: static compression load testing -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Δοκιμές γεωτεχνικών έργων - Μέρος 1: Δοκιμές πασσάλων: Δοκιμή στατικής φόρτισης σε θλίψη.*

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

Πάσσαλος: Εύκαμπτο δομικό στοιχείο εντός του εδάφους που αποσκοπεί στην ανάληψη φορτίων.

Πάσσαλος δι’ εκσκαφής: Πάσσαλος του οποίου η κατασκευή περιλαμβάνει αρχικά τη διάνοιξη κατάλληλης οπής εντός του εδάφους (με ή χωρίς την υποστήριξη των τοιχωμάτων της), και στη συνέχεια την πλήρωσή της με άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

Πάσσαλος δι’ εκσκαφής με τη χρήση συνεχούς διατρητικού ελικοειδούς στελέχους («αρίδας») (CFA pile): Πάσσαλος η οπή του οποίου διανοίγεται με τη χρήση συνεχούς διατρητικού κοίλου στελέχους ελικοειδούς μορφής, μέσω του οποίου και κατά τη διαδικασία ανάσυρσής του εισπιέζεται άοπλο σκυρόδεμα πλήρωσης της οπής.

Πάσσαλος δι’ εκσκαφής με τη διαδικασία της προπλήρωσης (prepacked pile): Πάσσαλος του οποίου η εκσκαφθείσα οπή πληρώνεται με χονδρόκοκκα αδρανή υλικά, εντός των οποίων γίνεται εισπίεση τσιμεντενέματος από κάτω προς τα πάνω.

Πάσσαλος αιχμής: Πάσσαλος του οποίου η λειτουργία ανάληψης εξωτερικής φόρτισης βασίζεται κυρίως στην δυνατότητα ασφαλούς μεταφοράς της απευθείας στην έδρασή/«αιχμή» του.

Πάσσαλος τριβής: Πάσσαλος του οποίου η λειτουργία ανάληψης εξωτερικής φόρτισης βασίζεται στην επαρκή ανάπτυξη φαινομένων τριβής και συνάφειας στην παράπλευρη επιφάνειά του, η οποία βρίσκεται εν επαφή με το περιβάλλον γεωυλικό.

Θλιβόμενος πάσσαλος: Πάσσαλος υποκείμενος σε θλιπτικό εξωτερικό φορτίο.

Εφελκυόμενος πάσσαλος: Πάσσαλος σχεδιασμένος να φέρει εφελκυστικό φορτίο.

Λειτουργικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος ενσωματώνεται στο έργο επιτελώντας την λειτουργία ανάληψης φορτίων της ανωδομής και μεταφοράς τους στο περιβάλλον γεωϋλικό.

Προκαταρκτικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται πριν την έναρξη των κύριων εργασιών κατασκευής των πασσάλων, με σκοπό τη διεξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την καταλληλότητα του επιλεγέντος τύπου πασσάλου ή/και την επιβεβαίωση της επάρκειας του γενικού σχεδιασμού του πασσάλου, δηλ. των διαστάσεων και της φέρουσας ικανότητάς του.

Δοκιμαστικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται με σκοπό την αξιολόγηση της επιτελεστικότητας και αποτελεσματικότητας της επιλεγείσης μεθόδου κατασκευής του για συγκεκριμένη εφαρμογή.

Πάσσαλος δοκιμαστικής φόρτισης: Πάσσαλος, ο οποίος υπόκεινται σε δοκιμή ανάληψης φορτίων με σκοπό τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών αντοχής και παραμορφωσιμότητας του εν λόγω πάσσάλου, αλλά και του περιβάλλοντος γεωυλικού (λειτουργικός ή μη λειτουργικός).

Διάμετρος φρέατος πασσάλου: Η διάμετρος του τμήματος του πασσάλου μεταξύ της κεφαλής (ή κεφαλοδέσμου) και της βάσης του. Για την περίπτωση πασσάλων δι’ εκσκαφής, με τη χρήση υποστήριξης των τοιχωμάτων της οπής των, η εν λόγω διάμετρος ισούται με την εξωτερική διάμετρο των στοιχείων υποστήριξης, ενώ για την περίπτωση πασσάλων δι’ εκσκαφής, χωρίς τη χρήση υποστήριξης των τοιχωμάτων της οπής των, ισούται με τη μέγιστη διάμετρο του χρησιμοποιηθέντος διατρητικού εργαλείου.

Διευρυμένη έδραση/«αιχμή» πασσάλου: Η έδραση/«αιχμή» του πασσάλου, η οποία έχει μεγαλύτερες διαστάσεις από εκείνες του φρέατος του πασσάλου.

Δοκιμή στατικής φόρτισης: Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του πασσάλου ασκείται κατακόρυφο ή/και πλευρικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

Δοκιμή σταθερού φορτίου: Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία η κάθε βαθμίδα σταθερού φορτίου ασκείται κατά στάδια, έως ότου η προκαλούμενη μετακίνηση του πασσάλου είτε πρακτικά να σταματήσει, είτε να εξισωθεί με μία συγκεκριμένη προκαθορισμένη οριακή τιμή.

Δοκιμή σταθερού ρυθμού μετακίνησης (διείσδυσης): Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία μετράται η τιμή του εξωτερικά επιβαλλόμενου φορτίου για την οποία επιτυγχάνεται σταθερός ρυθμός μετακίνησης (διείσδυσης) του πασσάλου εντός του εδάφους.

Δοκιμή δυναμικής φόρτισης: Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του πασσάλου ασκείται δυναμικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

Δοκιμή ελέγχου ακεραιότητας πασσάλου: Δοκιμή επί κατασκευασμένου πασσάλου αποσκοπώντας στην επαλήθευση της καταλληλότητας των υλικών κατασκευής, της συνέχειας της σκυροδέτησης και της επιτευχθείσης γεωμετρίας του.

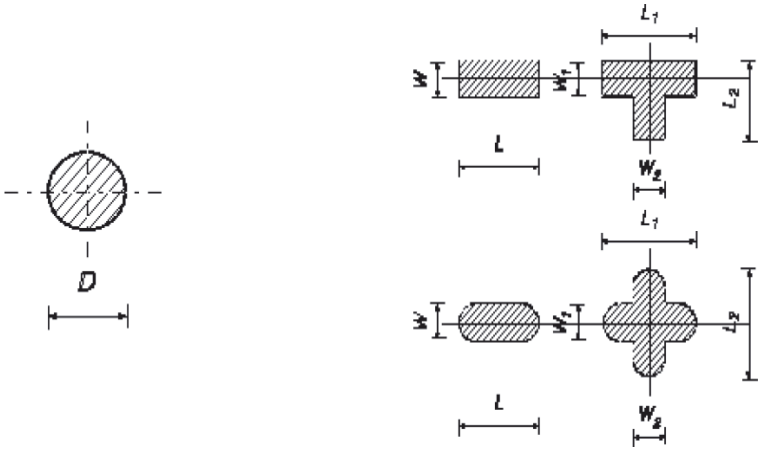
Δοκιμή ακουστικού ελέγχου: Δοκιμή ελέγχου της συνέχειας της σκυροδέτησης κατασκευασμένου πασσάλου με τη βοήθεια καταγραφής της διαφοροποίησης των χαρακτηριστικών ακουστικών κυμάτων, τα οποία εκπέμπονται από ειδικό πομπό (εξωτερικά του πασσάλου), διέρχονται διαμέσου του σκυροδέματος κατασκευής του πασσάλου και λαμβάνονται από ειδικό δέκτη (εξωτερικά του πασσάλου).

3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά έγχυτων πασσάλων (με εκσκαφή)

3.2.1 Ταξινόμηση με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του πασσάλου

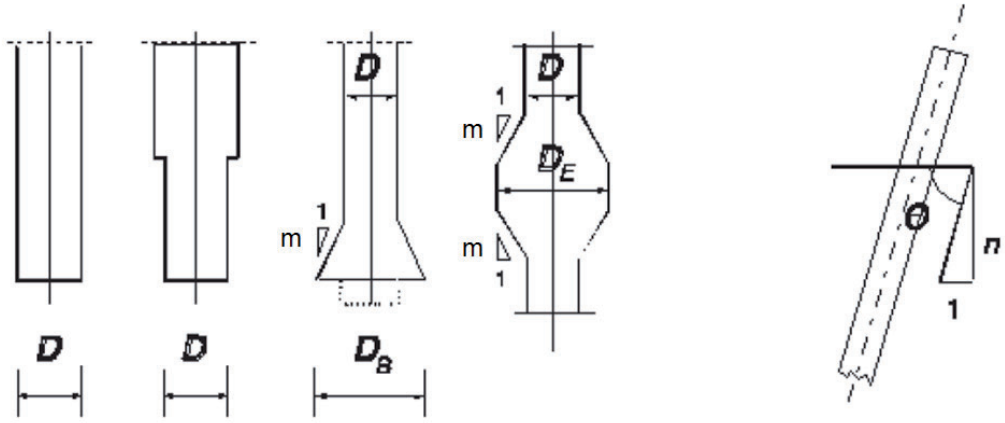
Με τον όρο έγχυτοι πάσσαλοι (με εκσκαφή) εννοούνται: :

- Πάσσαλοι κυκλικής διατομής, καθώς και πάσσαλοι άλλης διατομής ή/και με προεξοχές (τύπου «μπαρέτας»), εφόσον σκυροδετούνται σε μία φάση (Σχήμα 1).
- Πάσσαλοι ομοιόμορφης διατομής σε όλο το μήκος των.
- Πάσσαλοι μεταβαλλόμενης διατομής (π.χ. με διαπλάτυνση της έδρασης, με τοπικές διευρύνσεις του κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής ή με τηλεσκοπική συνεχή μεταβολή των διαστάσεων του φρέατος εκσκαφής των), καθώς και κεκλιμένοι πάσσαλοι (Σχήμα 2).



Υπόμνημα D: διάμετρος πασσάλου
L : μήκος "μπαρέτας"
W : πλάτος ¨μπαρέτας"

Σχήμα 1 – Πάσσαλοι κυκλικής διατομής και πάσσαλοι τύπου μπαρέτας



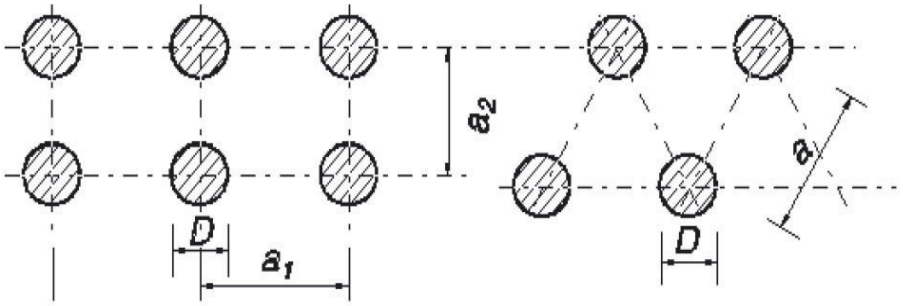
Υπόμνημα D : διάμετρος οπής
D_B : διάμετρος διευρυνμένης βάσης
D_E : διάμετρος διευρυνμένης οπής
n : γωνιακή απόκλιση
m : μεταβολή κλίσης

Σχήμα 2 – Παραδείγματα διατομών πασσάλων και ορισμός γωνιακής απόκλισης κεκλιμένων πασσάλων

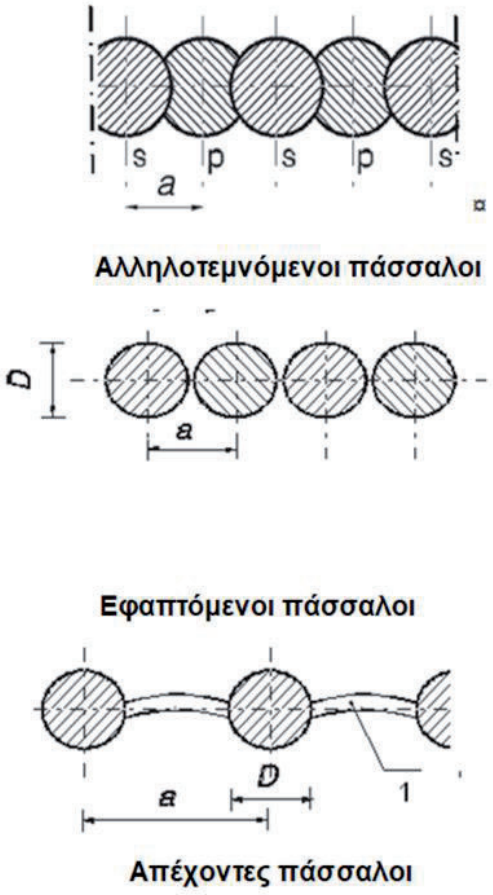
3.2.2 Ταξινόμηση με βάση τη διάταξη των πασσάλων

Οι όροι της παρούσας Προδιαγραφής καλύπτουν τις ακόλουθες διατάξεις πασσάλων:

- Μεμονωμένους πασσάλους.
- Ομάδες πασσάλων (Σχήμα 3).
- Πασσαλοστοιχίες (Σχήμα 4).



Σχήμα 3 – Παραδείγματα ομάδων πασσάλων



$a < D$

p πρωτογενείς πάσσαλοι
s δευτερογενείς πάσσαλοι

$a \equiv D$

a αξονική απόσταση πασσάλων
D διάμετρος πασσάλου
1 αντιστήριξη εδάφους

$a > D$

Σχήμα 4 – Παραδείγματα πασσαλοστοιχιών

3.2.3 Ταξινόμηση με βάση τα φέροντα στοιχεία των πασσάλων

Οι πάσσαλοι είναι δυνατό να εκσκαφθούν με συνεχείς μεθόδους, ή κατά φάσεις, εάν λόγω των γεωτεχνικών συνθηκών απαιτηθεί η εφαρμογή τεχνικών υποστήριξης των τοιχωμάτων του φρέατος.

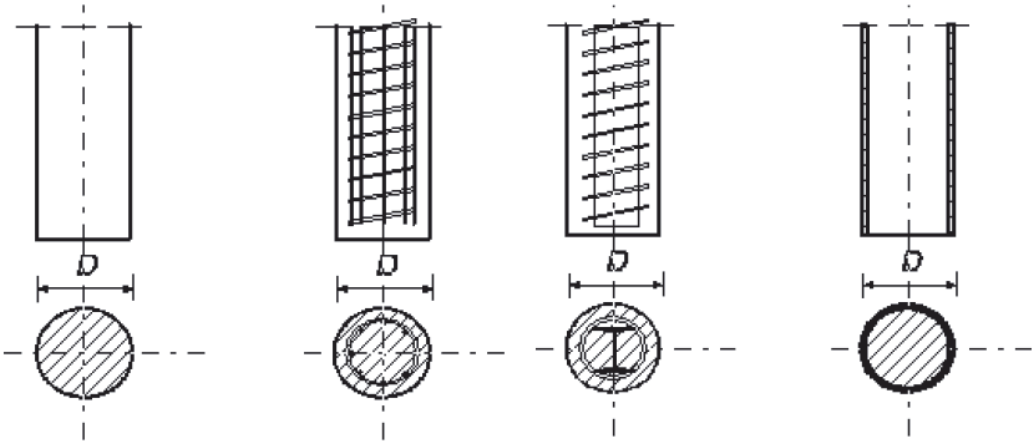
Ανάλογα με την εκάστοτε εντατική κατάσταση οι πάσσαλοι διαμορφώνονται ως εξής:

(α) με μόνον άοπλο σκυρόδεμα

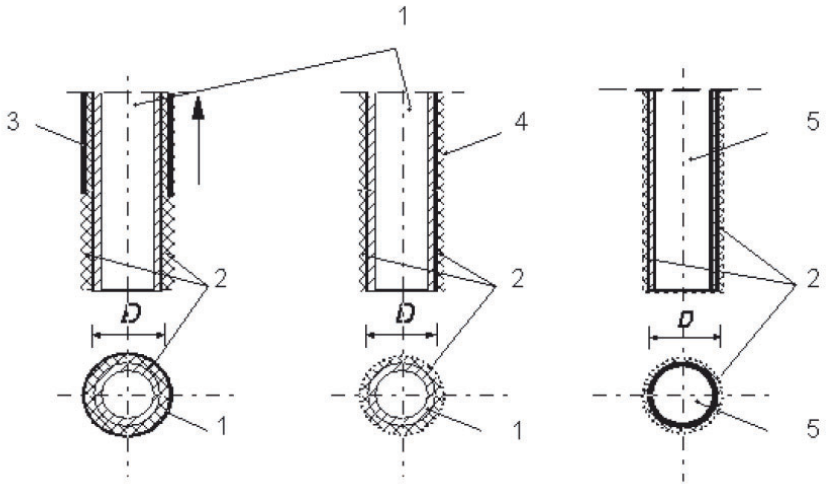
(β) με οπλισμένο σκυρόδεμα

(γ) με σκυρόδεμα ενισχυμένο με μεταλλικές δοκούς ή μεταλλικές ίνες,

(δ) με προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα (οπλισμένο ή προεντεταμένο) ή μεταλλικές δοκούς κοίλης διατομής και πλήρωση του διακένου μεταξύ των στοιχείων αυτών και των παρειών του φρέατος με σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα (Σχήμα 5).



Χρήση αόπλου σκυροδέματος	Χρήση οπλισμένου σκυροδέματος	Χρήση ειδικού οπλισμού (μορφοχάλυβα ή σωλήνα)



Χρήση πρόχυτης διατομής από σκυρόδεμα ως κύριο ή βοηθητικό φέρον στοιχείο	Χρήση χαλυβδοσωλήνα ως κύριο ή βοηθητικό φέρον στοιχείο

Υπόμνημα

1 Πρόχυτο στοιχείο από σκυρόδεμα
2 Τσιμεντένεμα
3 Προσωρινή σωλήνωση (αφαιρούμενη)
4 Εκσφαφή χωρίς διασωλήνωση
5 Άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα
D Διάμετρος οπής

Σχήμα 5 – Παραδείγματα φερόντων στοιχείων πασσάλων κυκλικής διατομής

3.3 Συνήθη γεωμετρικά χαρακτηριστικά πασσάλων

- Λόγος μήκους προς πλάτος ≥ 5.
- Διάμετρος πασσάλων κυκλικής διατομής: 0.3 m ≤ D ≤ 3.0 m (Σχήματα 1 και 2).

- Πλάτος προεξοχών πασσάλων τύπου «μπαρέτας» $W_l \geq 0.4$ m,
- Λόγος των διαστάσεων των προεξοχών πασσάλων τύπου «μπαρέτας»: $L_i/W_l \leq 6$.

  Όπου: L_i είναι η μεγαλύτερη διάσταση της προεξοχής και W_i είναι η μικρότερη διάσταση της προεξοχής.
- Εμβαδόν διατομής πασσάλων τύπου «μπαρέτας» $A \leq 15m^2$ (Σχήμα 1)
- Ελάχιστη διάσταση πασσάλων με προκατασκευσμένα στοιχεία κυκλικής διατομής: $D_p \geq 0.3$ m (Σχήμα 5)
- Ελάχιστη διάσταση πασσάλων τύπου «μπαρέτας» με προκατασκευασμένα στοιχεία $W_p \geq 0.3$ m.
- $n \geq 4$ ($\Theta \geq 76^0$) (Σχήμα 2).
- $n \geq 3$ ($\Theta \geq 72^0$) για πασσάλους με μόνιμη στήριξη των πλευρικών τοιχωμάτων τους (Σχήμα 2) .
- Διαπλάτυνση έδρασης : σε συνεκτικά εδάφη $D_B/D \leq 3$, σε μη συνεκτικά εδάφη $D_B/D \leq 2$ (Σχήμα 2)
- Ανεκτή τοπική διεύρυνση του κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής σε κάθε τύπου εδάφους $D_E/D \leq 2$ (Σχήμα 2).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Το τσιμέντο, τα πρόσθετα σκυροδέματος και αδρανή υλικά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, υποχρεωτικά δε:

α) να φέρουν σήμανση CE

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα, το τσιμέντο υποχρεωτικά συνοδεύεται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή Τεχνική Έκθεση Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Εργασιών στην οποία πρέπει να αναλύονται τα ακόλουθα:

(α) Η προτεινόμενη μεθοδολογία κατασκευής και τα χαρακτηριστικά των μηχανημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν,

(β) Η σύνθεση του τεχνικού προσωπικού και τα προσόντα του επικεφαλής του συνεργείου και του αντικαταστάτη του. Και οι δύο πρέπει να είναι τεχνικοί με αποδεδειγμένη εμπειρία σε εργασίες πασσάλων.

(γ) Το πρόγραμμα εκσκαφής και σκυροδέτησης των πασσάλων, με εστίαση στην αποφυγή βλαβών σε ήδη σκυροδετηθέντες πασσάλους και σε άλλες υφιστάμενες κατασκευές.

(δ) Πληροφορίες σχετικά με παράλληλες δραστηριότητες οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις εργασίες κατασκευής των πασσάλων (π.χ. αποστραγγίσεις, υπόγειες εκσκαφές, ανοικτές εκσκαφές).

(ε) Διαδικασίες επίβλεψης, καταγραφής και ποιοτικού ελέγχου των εργασιών κατασκευής των πασσάλων (π.χ. έλεγχος συνεχείας της σκυροδέτησης των κατασκευασμένων πασσάλων).

Επισημαίνεται ότι για κάθε κατασκευαζόμενο πάσσαλο πρέπει να τηρείται λεπτομερές μητρώο, σύμφωνα με τον Πίνακα 3 της παρούσας, το οποίο θεωρείται ουσιώδες επιμετρητικό στοιχείο των εργασιών

(στ) Προτεινόμενη τεχνική και υλικά στεγάνωσης των κατασκευαστικών αρμών των πασσαλοστοιχιών.

(ζ) Καθορισμό της θέσης των πλέον αξιόπιστων γραμμών για την εξάρτηση της χάραξης των αξόνων των πασσάλων.

Επισημαίνεται ότι για πασσάλους γεφυρών η χάραξη των πασσάλων συνήθως εξαρτάται από τον άξονα χάραξης της οδού, ενώ για οικοδομικά έργα η χάραξη των πασσάλων συνήθως εξαρτάται από τις οικοδομικές - ρυμοτομικές γραμμές.

(ζ) Προτεινόμενη μέθοδο ελέγχου της συνεχείας της σκυροδέτησης των πασσάλων με μη καταστροφικές δοκιμές (non destructive methods, integrity tests), ακουστικές μεθόδους κλπ.

(η) Μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος κατασκευής των πασσάλων, το οποίο πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Γεωτεχνική παρακολούθηση κατά την διάρκεια της κατασκευής

Οι πάσσαλοι κατασκευάζονται με βάση μελέτη βασιζόμενη στις γεωτεχνικές έρευνες που έχουν διεξαχθεί, οι οποίες είναι κατά κανόνα δειγματοληπτικού χαρακτήρα.

Παρατήρηση : Δεν πρέπει να αποκλεισθεί η δυνατότητα σύνταξης - συμπλήρωσης γεωτεχνικής μελέτης "εκ παρακολούθησης πριν την έναρξη της κατασκευής" με την διενέργεια σημαντικού αριθμού δοκιμαστικών φορτίσεων μη λειτουργικών πασσάλων και αξιολόγησής τους από τον μελετητή

Κατά την διάτρηση των πασσάλων υπάρχει το ενδεχόμενο να αντιμετωπισθούν γεωτεχνικές συνθήκες που αποκλίνουν από αυτές επί των οποίων έχει βασισθεί ο υπολογισμός τους.

Για τον λόγο αυτό κατά την κατασκευή απαιτείται να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στα ακόλουθα και να ενημερώνεται σχετικά η Αρμόδια Αρχή:

1) Παρουσία χαλαρών ή μαλακών εδαφικών υλικών με πιθανά προβλήματα αστάθειας κατά την εκσκαφή.

2) Ύπαρξη εδαφικών ή βραχωδών σχηματισμών με σημαντικό δυναμικό διόγκωσης.

3) Χονδρόκοκκοι σχηματισμοί ή εδαφικοί σχηματισμοί μεγάλης διαπερατότητας, οι οποίοι είναι δυνατόν να προκαλέσουν απώλεια των ενεμάτων κατά την κατασκευή.

4) Στρώσεις από κροκάλες και λατύπες, που είναι δυνατόν να δυσχεράνουν την διάτρηση ή/και η να καταστήσουν αναγκαία την χρήση ειδικών διατρητικών μηχανημάτων.

5) Παρουσία φέροντος γεωϋλικού ικανού πάχους.

6) Παρουσία συστηματικής στάθμης υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.

7) Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.

8) Στρώσεις εντός των οποίων είναι δυνατόν να αναπτυχθεί υπόγεια ροή με μεγάλες υδραυλικές κλίσεις.

9) Χαρακτηριστικά του υπογείου ύδατος ή του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε χημικές αντιδράσεις με το σκυρόδεμα των πασσάλων.

10) Ποιότητα του βραχώδους υποβάθρου (εφόσον υπάρχει) με έμφαση: (α) στην αντοχή του σε ανεμπόδιστη θλίψη, με διαχωρισμό σε υψηλής αντοχής με κριτήριο >50 MPa , (β) στο βαθμό κερματισμού και αποσάθρωσης του, (γ) στην παρουσία ασθενών ζωνών και (δ) στην παρουσία ανοικτών ή κλειστών διακλάσεων ή εγκοίλων.

4.3 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.3.1 Σκυρόδεμα

Γενικά για το σκυρόδεμα ισχύουν οι προβλέψεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206. Η χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος πρέπει να είναι η προβλεπόμενη στην Μελέτη.

Ο τύπος των προσθέτων και προσμίκτων και οι αναλογίες τους πρέπει να καθορίζονται στην μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος

Για την προστασία του σκυροδέματος έναντι «ξεπλύματος» υπό συνθήκες σημαντικής υπόγειας ροής μπορεί να χρησιμοποιηθεί μπεντονίτης ή μόνιμη διασωλήνωση της οπής (μανδύας).

Σε περίπτωση ύπαρξης θειικών στο έδαφος ή στο υπόγειο νερό πρέπει να χρησιμοποιείται τσιμέντο τύπου SR, όπως το τσιμέντο CEM IV/A (P) 32,5N-SR κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1

Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος συνιστάται να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Το μέγεθος του μέγιστου κόκκου αδρανών να μην υπερβαίνει τα 32 mm (1 ¼") ή το ¼ της απόστασης μεταξύ των διαμήκων ράβδων οπλισμού (ΕΛΟΤ ΕΝ 206 - Παράρτημα D)

- Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο να μην είναι μικρότερη από 325 kg/m^3 για πασσάλους χυτευόμενους εν ξηρώ ή 375 kg/m^3 για πασσάλους χυτευόμενους παρουσία ύδατος για οποιαδήποτε κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος.

- Η αναλογία νερού τσιμέντου (N/T) να μην είναι μεγαλύτερη του 0,6.

- Η κάθιση του σκυροδέματος να είναι της τάξης των 150-200 mm, ανάλογα με τις συνθήκες χύτευσης των πασσάλων

- Η χρήση ειδικών τσιμέντων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, όταν επιδιώκεται ή προβλέπεται από την Μελέτη ο περιορισμός της θερμότητας ενυδάτωσης του σκυροδέματος

Γενικώς η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Παραρτήματος D (κανονιστικού) του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206 + A2:2021

4.3.2 Οπλισμός πασσάλων

Για τον χαλύβδινο οπλισμό των πασσάλων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00. Για τους μορφοχάλυβες και τους σωλήνες έχουν εφαρμογή οι προβλέψεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10210-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1.

Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του οπλισμού πρέπει να καθορίζονται από την Μελέτη.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1536 οι ελάχιστες ποσότητες διαμήκους οπλισμού καθορίζονται σύμφωνα με τον Πίνακα 1 που ακολουθεί.

Πίνακας 1 - Ελάχιστες ποσότητες διαμήκους οπλισμού πασσάλων

Επιφάνεια διατομής πασσάλου: A_c	**Επιφάνεια διαμήκους οπλισμού: A_s**
$A_c \leq 0.5$ m^2	$A_s \geq 0.5\% A_c$
0.5 m$^2 \leq A_c \leq 1.0$ m^2	$A^s \geq 0.0025$ m^2
$A_c > 1.0$ m^2	$A^s \geq 0.25\% A_c$

Είναι απαραίτητη η διατήρηση κάποιας μέγιστης και ελάχιστης απόστασης μεταξύ των ράβδων του διαμήκους οπλισμού των πασσάλων για να μπορεί το σκυρόδεμα που εγχύνεται να καλύψει πλήρως τον κλωβό του οπλισμού και να έλθει σε πλήρη επαφή με τις παρειές της οπής.

Έτσι το μέγιστο κενό μεταξύ των διαμήκων ράβδων είναι 40 cm, ενώ το ελάχιστο είναι 10 cm. Όταν ο μέγιστος κόκκος αδρανών σκυροδέματος είναι 2 cm, το ελάχιστο κενό είναι δυνατόν να μειωθεί στα 8 cm.

Η τοποθέτηση ομόκεντρων στρώσεων διαμήκους οπλισμού πρέπει να αποφεύγεται όπου αυτό είναι δυνατόν. Ωστόσο όταν απαιτούνται επισημαίνονται τα εξής:

- μέγιστος αριθμός τους να είναι 2.
- Οι ράβδοι α τοποθετούνται ακτινικά η μία πίσω από την άλλη.
- Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των στρώσεων πρέπει να διπλάσια της μέγιστης διαμέτρου των ράβδων οπλισμού ή 1,5 φορά το μέγεθος του μεγίστου κόκκου αδρανών (όποιο από τα δύο είναι το μεγαλύτερο).

Οι διάμετροι των οπλισμών διάτμησης συνιστάται να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Συνιστώμενες διάμετροι διατμητικού οπλισμού πασσάλων

Συνδετήρες	≥ 6 mm και ≥ ¼ της διαμέτρου της διαμήκους ράβδου οπλισμού
Σύρματα η πλέγματα εγκαρσίου οπλισμού	≥ 5 mm

4.3.3 Διατρητικό υγρό

Για την εξασφάλιση της ευστάθειας των τοιχωμάτων της οπής του πασσάλου είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ως διατρητικό υγρό αιώρημα μπεντονίτη.

Γενικώς για την προετοιμασία, την διατήρηση και τον έλεγχο των διατρητικών υγρών αιωρημάτων μπεντονίτη έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1538.

Για τον μπεντονίτη ως υλικό έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13500.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάτρηση πασσάλων

5.1.1 Γενικά

Κατά τη διάτρηση της οπής των πασσάλων πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την παρεμπόδιση ανεξέλεγκτης ροής υπογείου ύδατος ή εισροής ποσοτήτων εδαφικού υλικού εντός της οπής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι αυξημένος κίνδυνος εκδήλωσης των παραπάνω φαινομένων υπάρχει στις περιπτώσεις διάτρησης εντός:

- χαλαρών χονδρόκοκκων (μη συνεκτικών) εδαφών
- μαλακών λεπτόκοκκων (συνεκτικών) εδαφών
- εδαφών με μεταβλητές ιδιότητες.

Η αλληλουχία των εργασιών κατασκευής των πασσάλων πρέπει να είναι τέτοια έτσι ώστε να αποφεύγεται η διάτρηση κοντά σε πασσάλους που έχουν σκυροδετηθεί πρόσφατα και το σκυρόδεμά τους δεν έχει ακόμα αποκτήσει αντοχές, ή που δεν έχουν ακόμα σκυροδετηθεί, για την αποφυγή ενδεχομένων ζημιών.

Απαγορεύεται η χρήση εκρηκτικών για την απομάκρυνση τυχόν εμποδίων κατά τη διάτρηση ή για την υλοποίηση της έμπηξης των πασσάλων εντός του βραχώδους υποβάθρου, για την αποφυγή ζημιών σε γειτονικούς πασσάλους ή κατασκευές.

Για τον εκτοπισμό εμποδίων κατά τη διάτρηση πρέπει να αποφεύγεται η χαλάρωση του εδάφους. Δεν επιτρέπεται η έδραση του πασσάλου σε εμπόδιο που βρίσκεται πάνω από τον πυθμένα του φρέατος και

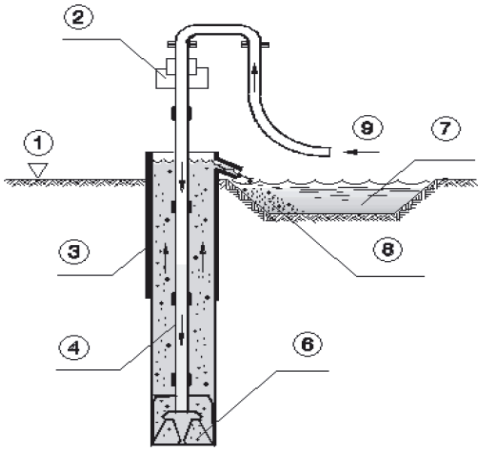
για τον λόγο αυτό μετά την ολοκλήρωση της διάτρησης ο πυθμένας της οπής πρέπει να καθαρίζεται από τα τυχόν χαλαρά υπολείμματα, να συμπυκνώνεται ή να ομαλοποιείται με προσθήκη μικρής ποσότητας χαλικιών ή ξηρό μίγμα σκυροδέματος.

Τα προϊόντα των διατρήσεων πρέπει να απομακρύνονται και, αν δεν μπορούν να αξιοποιηθούν σε άλλες εργασίες του Έργου, να απορρίπτονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου ή τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Οι τυχόν εγκαταλειπόμενες διατρήσεις πρέπει να επιχώνονται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή ισχνό σκυρόδεμα.

5.1.2 Διατρητικός εξοπλισμός

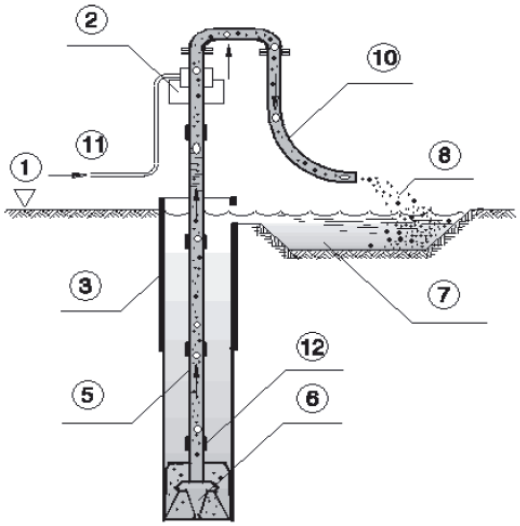
Η μεθοδολογία διάτρησης (δηλ. συνεχής ή μη συνεχής διάτρηση) και ο τύπος των χρησιμοποιούμενων διατρητικών εξαρτημάτων πρέπει να προσαρμόζεται στις επιτόπου εδαφικές συνθήκες και συνθήκες υπογείων υδάτων. Για την εκτέλεση συνεχούς διάτρησης χρησιμοποιούνται αρίδες και κρουστικο-διατρητικές εξαρτήσεις εργαλεία, τα οποία συνδυάζονται συστήματα εισπίεσης για την απομάκρυνση του εδαφικού υλικού κλπ. (Σχήματα 6α, 6β, 6γ). Για την εκτέλεση μη συνεχούς διάτρησης χρησιμοποιούνται αρπάγες, τρυπάνια, διατρητικοί κουβάδες, «βουτιές» κλπ. (Σχήματα 7α, 7β).



Υπόμνημα

1 Στάθμη δαπέδου εργασίας
2 Βαλβίδα ελέγχου εισαγωγής/εξαγωγής αέρα
3 Οδηγός μανδύα διασωλήνωσης
4 Διατρητικό στέλεχος
6 Διατρητική κεφαλή
7 Λάκκος απόθεσης ιλύος
8 Θραύσματα εκσκαπτομένου γεωϋλικού
9 Σωλήνας προσαγωγής

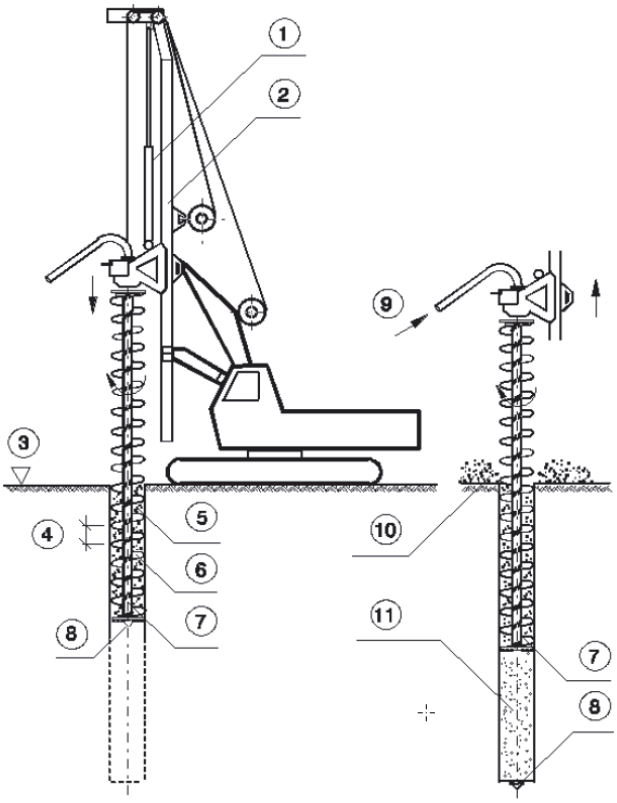
Σχήμα 6α – Σύστημα συνεχούς διάτρησης – Φάση εισπίεσης



Υπόμνημα

1 Στάθμη δαπέδου εργασίας
2 Βαλβίδα ελέγχου εισαγωγής/εξαγωγής αέρα
3 Οδηγός μανδύα διασωλήνωσης
5 Σωλήνας επιστροφής αιωρήματος αέρα - προϊόντων διάτρησης
6 Διατρητική κεφαλή
7 Λάκκος απόθεσης ιλύος
8 Θραύσματα εκσκαπτομένου γεωϋλικού
10 Σωλήνας απαγωγής
11 Σωλήνας προσαγωγής αέρα
12 Βαλβίδα εισαγωγής αέρα

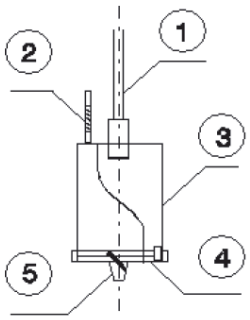
Σχήμα 6β – Σύστημα συνεχούς διάτρησης – Φάση απομάκρυνσης εδαφικού υλικού από την οπή του πασσάλου.



Υπόμνημα

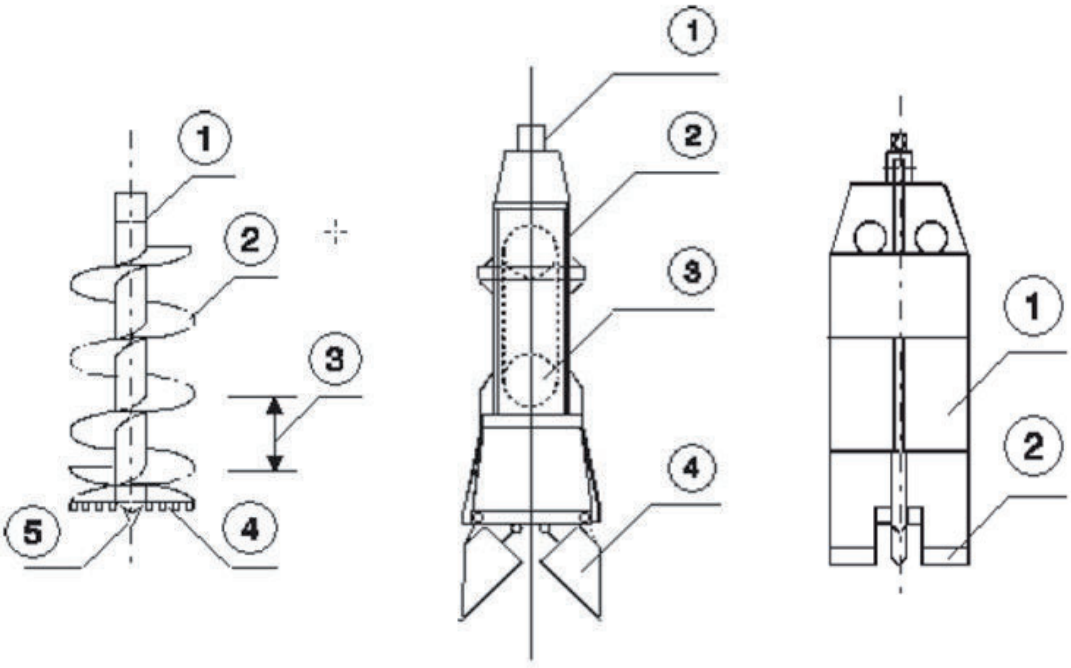
1 Ωστήριο
2 Ιστός
3 Στάθμη δαπέδου εργασίας
4 κλίση έλικας
5 Βήμα έλικας
6 Αρίδα
7 Κοίλο στέλεχος
8 Τερματικό ασπίδιο
9 Τροφοδοσία σκυροδέματος
10 Προϊόντα διάτρησης
11 Σκυρόδεμα

Σχήμα 6γ – Σύστημα συνεχούς διάτρησης με τη χρήση ελικοειδούς διατρητικού στελέχους (ή «αρίδας»).



Υπόμνημα
1 Στέλεχος kelly
2 Μοχλός απελευθέρωσης
3 Κουβάς
4 Πλάκα βάσεως
5 "Κεντρί"

Σχήμα 7α – Διατρητικό εξάρτημα μη συνεχούς διάτρησης – Διατρητικός κουβάς



Τρυπάνι
1 Στέλεχος
2 Ελίκωση
3 Κλίση
4 Κοπτικό άκρο
5 Βήμα έλικας

Αρπάγη
1 Ανάρτηση
2 Σώμα
3 Τροχαλίες
4 Σιαγώνες

«Βουτιά»
1 Σώμα
2 Κοπτικό άκρο

Σχήμα 7β – Διατρητικά εξαρτήματα για μη συνεχή διάτρηση – «Βουτιά», Τρυπάνι, Αρπάγη.

Η επιλογή των διατρητικών εξαρτημάτων πρέπει να βασίζεται στην αποφυγή της χαλάρωσης του γεωϋλικού, έξω από τη διάμετρο του πασσάλου και κάτω από την έδραση του . Επειδή τέτοιες χαλαρώσεις συχνά εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου, είναι προτιμητέος ο εξοπλισμός με μεγαλύτερη ταχύτητα διάτρησης που επιτρέπει την γρηγορότερη έναρξη της σκυροδέτησης.

Όταν για χρησιμοποιείται διατρητικό υγρό για της εξασφάλιση της ευστάθειας των παρειών της οπής, εφιστάται η προσοχή κατά την ανάσυρση του διατρητικού εργαλείου, γιατί αυτό ενεργεί σαν έμβολο και δημιουργεί υπερπίεση.

5.1.3 Διάτρηση με σωλήνωση προπορείας

Όταν η διάτρηση γίνεται με σωλήνωση προπορείας, για την εξασφάλιση της ευστάθειας των τοιχωμάτων της οπής, τοποθετείται σωλήνωση προστασίας (προσωρινή ή μόνιμη) στο σύνολο ή σε τμήματα του φρέατος. Η σωλήνωση δεν πρέπει να έχει σημαντικές επιφανειακές παραμορφώσεις ούτε στο εσωτερικό της να προεξέχουν σύνδεσμοι ή υπολείμματα από προηγούμενη σκυροδέτηση.

Οπές κεκλιμένων πασσάλων με γωνία $\Theta \leq 86^0$ (Σχήμα 2) πρέπει να σωληνώνονται σε όλο το μήκος τους, εκτός εάν είναι δυνατόν να αποδειχθεί ότι τα τοιχώματα τους είναι ευσταθή χωρίς σωλήνωση. .

Οι σωληνώσεις προστασίας είναι δυνατόν να τοποθετηθούν κατά τη διάρκεια της διατρητικής διαδικασίας με χρήση π.χ. δονητικού ή περιστροφικού μηχανήματος ή πριν την έναρξη της διάτρησης με χρήση π.χ δονητικού μηχανήματος ή σφυριού.

Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση πρέπει να τοποθετείται στην αρχή της οπής σωλήνωση μικρού μήκους για την τοπική υποστήριξη και την παρεμπόδιση πτώσης υλικών από εργασίες που εκτελούνται στην επιφάνεια.

Η διασωλήνωση της οπής παρεμποδίζει την χαλάρωση του περιβάλλοντος εδάφους κατά την διάτρηση. Γίνεται δε απαραίτητη, όταν το γεωϋλικό, δεν μπορεί να σταθεροποιηθεί επαρκώς με διατρητικό υγρό.

Σε διατρήσεις κάτω από την επιφάνεια του υπογείου υδροφόρου ορίζοντα (με η χωρίς αρτεσιανισμό) πρέπει μέσα στη σωλήνωση διάτρησης να διατηρείται, έως και την περάτωση της σκυροδέτησης, σταθερή υπερπίεση ύδατος ή άλλου σταθεροποιητικού διατρητικού υγρού (συνήθως αιωρήματος μπεντονίτη) τουλάχιστον ίση με 1,0 m, για να αποφεύγεται η υδραυλική θραύση του εδάφους και η εισχώρηση εκ του λόγου αυτού εδαφικού υλικού στο εσωτερικό του διανοιγόμενου φρέατος.

Όταν ο εδαφικός σχηματισμός είναι ασταθής, για την αποφυγή περαιτέρω χαλάρωσής του κατά την διάτρηση, η σωλήνωση πρέπει να προηγείται της διάτρησης περισσότερο ή λιγότερο αναλόγως των εδαφικών συνθηκών και των συνθηκών υπογείου ύδατος. Σε μαλακά συνεκτικά ή μη συνεκτικά εδάφη, ιδιαίτερα σε λεπτόκοκκες άμμους και ιλύες κάτω από τη στάθμη του υπογείου ορίζοντα, προτείνεται γενικά, ένα προβάδισμα της σωλήνωσης μέχρι το μισό της διαμέτρου της διάτρησης. Όταν υπάρχει φόβος, ή έχει παρατηρηθεί είσοδος εδαφικού υλικού από τον πυθμένα, πρέπει να αυξηθεί το προβάδισμα ή η υπερπίεση του στηρίζοντος διατρητικού υγρού. Όταν το έδαφος δεν επιτρέπει την αύξηση του προβαδίσματος, πρέπει να αυξηθεί η υπερπίεση του υγρού ενδεχομένως και με χρήση προσθέτων σωλήνων και επέκταση της σωλήνωσης της διάτρησης πάνω από την στάθμη του εδάφους.

Επισημαίνεται ότι η σωλήνωση πρέπει να ακολουθεί άμεσα τη διάτρηση, δηλ. να μην υπάρχει προβάδισμα του διατρητικού φορείου. Για να καταστεί αυτό δυνατό πρέπει να ασκείται στον σωλήνα εκτός από τη στρεπτική ροπή και επαρκής κατακόρυφη δύναμη.

Απαγορεύεται να γίνεται εισαγωγή της σωλήνωσης προστασίας με την μέθοδο της υδραυλικής υποσκαφής

Όταν έχει ολοκληρωθεί η διάτρηση και δεν απαιτείται διαπλάτυνση της βάσης του πασσάλου, πρέπει το έδαφος να καθαρισθεί μέχρι τον πυθμένα της σωλήνωσης, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις του κάτω από την βάση του πασσάλου κατά την αφαίρεση της σωλήνωσης.

Επειδή στην κατάσταση αυτή ο πυθμένας της διάτρησης είναι επιρρεπής σε χαλάρωση λόγω της αφαίρεσης του φορτίου εδάφους που αντιστοιχεί στο προβάδισμα της σωλήνωσης, πρέπει η σκυροδέτηση του πασσάλου να γίνεται αμέσως μετά το καθάρισμα του πυθμένα.

Για να αποφεύγονται χαλαρώσεις στο περιβάλλον του πασσάλου όταν η διάτρηση γίνεται με σωλήνωση η "προεξοχή" του διατρητικού στελέχους στον πυθμένα της σωλήνωσης πρέπει να τηρείται ελαχίστη.

5.1.4 Διάτρηση με χρήση διατρητικών υγρών

Κατά την διέλευση από χαλαρές ή μαλακές εδαφικές στρώσεις, για την αποφυγή δυνητικών καταπτώσεων μπορεί αντί της σωλήνωσης να χρησιμοποιηθεί διατρητικό υγρό υπό πίεση, χωρίς να αποκλείεται η ανάγκη εισαγωγής σωληνώσεως εκ των υστέρων.

Γενικώς απαγορεύεται η χρήση σταθεροποιητικών διατρητικών υγρών σε κεκλιμένους πασσάλους με γωνία $\Theta \leq 86^0$ (Σχήμα 2), εκτός εάν προβλεφθεί η λήψη προστατευτικών μέτρων κατά την τοποθέτηση των οπλισμών και τη φάση σκυροδέτησης.

Η διάτρηση χωρίς σωλήνωση είναι δυνατόν να επιφέρει χαλαρώσεις του περιβάλλοντος τον πάσσαλο εδαφικού υλικού. Σε περίπτωση χρήσης αιωρήματος μπεντονίτη ως σταθεροποιητικό διατρητικό υγρό, είναι δυνατόν να επηρεασθεί δυσμενώς η αντοχή του πασσάλου λόγω δημιουργίας στρώσης φίλτρου. Επειδή η χαλάρωση του περιβάλλοντος γεωϋλικού υπό συνθήκες χωρίς σωλήνωση τείνει να αυξηθεί με το χρόνο, πρέπει η σκυροδέτηση να ακολουθεί αμέσως μετά τη διάτρηση.

Ο μπεντονίτης παραδίδεται σε σκόνη και πρέπει να αναμιγνύεται επιμελώς με καθαρό νερό ώστε να δημιουργηθεί ένα ομοιογενές αιώρημα. Η θερμοκρασία του νερού ανάμιξης, αλλά και του αιωρήματος κατά την χρησιμοποίησή του στην διάτρηση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 5 °C.

Αν κατά την διάτρηση συναντηθεί νερό που περιέχει άλατα ή δραστικά χημικά ο Ανάδοχος πρέπει να μεριμνήσει για την αλλαγή της σύνθεσης του μπεντονιτικού αιωρήματος, υποβάλλοντας σχετική τεχνική πρόταση στην Αρμόδια Αρχή.

Το διατρητικό υγρό που χρησιμοποιείται για την συγκράτηση των τοιχωμάτων της οπής πρέπει να διατηρείται σε στάθμη τέτοια ώστε να εξισορροπείται η συνολική πίεση του εδάφους και του υπογείου ύδατος και οπωσδήποτε να βρίσκεται 1,00 m υψηλότερα από τη στάθμη του υπογείου ύδατος.

Επισημαίνεται η υποχρέωση λήψης και εφαρμογής μέτρων ώστε να αποφευχθεί η διάχυση του αιωρήματος μπεντονίτη ή άλλου διατρητικού υγρού, στην περιοχή του εργοταξίου, εκτός από την άμεση περιοχή της οπής του πασσάλου.

Το άχρηστο αιώρημα μπεντονίτη (ή άλλο διατρητικό υγρό) πρέπει να απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο και να απορρίπτεται σε θέσεις της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής.

Στην περίπτωση αιφνίδιας απώλειας του διατρητικού υγρού η οπή πρέπει αμέσως να επανεπιχωθεί με κατάλληλο υλικό και να συμπυκνωθεί. Η συνέχιση της εκσκαφής στη θέση αυτή επιτρέπεται μόνο μετά από σχετικές οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής .

Για την επαναχρησιμοποίηση του αιωρήματος σε νέα θέση διάτρησης το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τα απαιτούμενα καθαρισμού του, πχ οι απαμμωτήρες για την περίπτωση της άμμου και των πλέον χονδρόκοκκων υλικών. στην περίπτωση λεπτοκόκκων προσμίξεων προτείνεται να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να διατηρηθούν τα χαρακτηριστικά του πίνακα 2 στο μίγμα του επαναχρησιμοποιούμενου και νέου αιωρήματος.

5.1.5 Άντληση νερών από τις οπές

Η άντληση νερών από τις διανοιχθείσες οπές γενικώς δεν επιτρέπεται, εκτός αν συντρέχουν οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- έχει τοποθετηθεί προσωρινή σωλήνωση, έτσι ώστε να εμποδίζεται η ροή του νερού σε σημαντικές ποσότητες από τις γειτονικές εδαφικές στρώσεις εντός της οπής,
- το περιβάλλον έδαφος είναι ευσταθές και η άντληση είναι δυνατή χωρίς διαταραχή του κάτω ή γύρω από τον πάσσαλο
- η άντληση δεν δημιουργεί επιπτώσεις στις γειτονικές ιδιοκτησίες, όπως εκδήλωση καθιζήσεων λόγω στερεοποίησης του εδάφους.

5.2 Οπλισμός πασσάλων

Οι προκατασκευασμένοι κλωβοί οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να προστατεύονται προκειμένου κατά την τοποθέτησή τους, αμέσως μετά το τέλος της εκσκαφής, να είναι καθαροί και χωρίς επιφανειακή σκωρίαση.

Ο οπλισμός των πασσάλων πρέπει να εξέχει πάνω από την τελική στάθμη της κεφαλής τους (μετά την αποκοπή της κεφαλής) τουλάχιστον κατά το μήκος πρόσφυσης των οπλισμών, για την αγκύρωσή τους στον κεφαλόδεσμο.

Το πάχος επικάλυψης των οπλισμών από σκυρόδεμα συνιστάται να είναι σύμφωνο με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ 2016 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 και δεν πρέπει να είναι μικρότερο από:

- 6 cm, για πασσάλους διαμέτρου D > 0.6 m
- 5 cm, για πασσάλους διαμέτρου D ≤ 0.6 m

Ωστόσο, το ελάχιστο απαιτούμενο πάχος επικάλυψης των οπλισμών μπορεί να αυξηθεί σε 7,5 cm στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Τοποθέτηση πασσάλου εντός μαλακού εδαφικού σχηματισμού, όταν η οπή έχει διανοιχτεί χωρίς σωλήνωση.
- Σκυροδέτηση κάτω από το νερό με σκυρόδεμα μέγιστου κόκκου αδρανών 3,2 cm.
- Η τοποθέτηση του οπλισμού γίνεται μετά την σκυροδέτηση.
- Οι επιφάνειες των τοιχωμάτων της οπής είναι ανώμαλες.

Οι συνδέσεις των ράβδων του οπλισμού πρέπει να γίνονται έτσι ώστε να διασφαλίζεται το ακλόνητό τους κατά την σκυροδέτηση. Όλες οι διασταυρούμενες ράβδοι πρέπει να δένονται με σύρμα προσεκτικά. Η ηλεκτροσυγκόλληση οπλισμών επιτρέπεται σύμφωνα με σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008).

Οι συνδετήρες πρέπει να είναι σφιχτά τοποθετημένοι γύρω από τις διαμήκεις ράβδους.

Ο κλωβός του οπλισμού προκατασκευάζεται στο συνολικό του μήκος και η απαιτούμενη γεωμετρία του εξασφαλίζεται με προσωρινά βοηθητικά υποστηρίγματα ώστε να μην παραμορφώνεται κατά την μεταφορά και την τοποθέτησή του.

Για εξασφάλιση της προβλεπόμενης επικάλυψης των οπλισμών με σκυρόδεμα πρέπει να διατάσσονται συμμετρικά στον οπλισμό αποστατήρες (SPACER BLOCKS), το πολύ ανά 3.0 m, σύμφωνα με τον ΚΤΧ 2008. Επισημαίνεται ότι ο αριθμός και η πυκνότητα των αποστατήρων είναι δυνατόν να αυξηθεί για πασσάλους διαμέτρου D ≥ 1,2 m, καθώς και κεκλιμένους πασσάλους.

Όταν εφαρμόζεται προσωρινή σωλήνωση πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για να εξασφαλισθεί ότι κατά την αφαίρεση της ο κλωβός παραμένει στην προβλεπόμενη θέση του, π.χ. ενσωμάτωση ενός σταυρού από λάμες.

5.3 Σκυροδέτηση πασσάλων

5.3.1 Γενικά

Γενικά για τη σκυροδέτηση ισχύουν οι προβλέψεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Η σκυροδέτηση του πασσάλου πρέπει να αρχίζει το συντομότερο δυνατό μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής και την τοποθέτηση του οπλισμού. Πριν την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να ελέγχεται η καθαριότητα της διανοιχθείσης οπής.

Η σκυροδέτηση του πασσάλου πρέπει να γίνεται χωρίς διακοπή σε συνεχή διάστρωση, χωρίς αρμούς διακοπής. Σε περίπτωση κατ΄ εξαίρεση μικρής διακοπής της διάστρωσης πρέπει να χρησιμοποιούνται επιβραδυντικά πήξης για να αποφεύγονται βλαπτικές συνέπειες.

Κατά την διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να εξασφαλίζεται ότι δεν δημιουργείται απόμιξη ή ρύπανση του σκυροδέματος και ότι η στήλη του σκυροδέματος δεν διακόπτεται και δεν υπάρχουν στενώσεις. Γι΄ αυτόν τον λόγο πρέπει, ακόμα και σε διατρήσεις εν ξηρώ, να χρησιμοποιηθεί σωλήνας διάστρωσης ή σωλήνας αντλίας που να φτάνει, κατά την έναρξη της διάστρωσης, στον πυθμένα της διάτρησης.

Γενικώς συνιστάται η αποφυγή εσωτερικής δόνησης λόγω κινδύνου απόμιξης του σκυροδέματος.

5.3.2 Σκυροδέτηση οπής εν ξηρώ

Κατά τη σκυροδέτηση οπής εν ξηρώ, η έκχυση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια χοάνης και σωλήνα, όπου απαιτείται, έτσι ώστε να μην διαταράσσονται τα τοιχώματα της οπής και ο κλωβός. Εξάλλου πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφευχθεί διαχωρισμός των συστατικών του σκυροδέματος ή έκπλυση των αδρανών.

Η στάθμη του σκυροδέματος πρέπει πάντα να διατηρείται πάνω από τον πυθμένα της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας κατά τη διάρκεια της σταδιακής ανέλκυσης αυτής.

5.3.3 Σκυροδέτηση οπής κάτω από νερό ή διατρητικό υγρό

Όταν η σκυροδέτηση γίνεται κάτω από νερό ή διατρητικό υγρό επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Ο σωλήνας σκυροδέτησης πρέπει να αποτελείται από τμήματα μήκους 2-4 m κατάλληλα συνδεόμενα ώστε να είναι δυνατή η ταχεία μεταβολή του συνολικού του μήκους, καθώς επίσης να είναι υδατοστεγής σε όλο του το μήκος και να φέρει χοάνη προσαρμοσμένη στην κορυφή του με υδατοστεγή σύνδεση.

- Η πλευρική μετακίνηση του σωλήνα σκυροδέτησης πρέπει να αποφεύγεται καθώς είναι δυνατόν είτε να καταστραφεί ο σωλήνας είτε να μετακινηθεί ο οπλισμός. Επίσης πρέπει να εξασφαλίζονται τα κατάλληλα μέσα (γερανός κλπ) για ταχεία ανύψωση ή καταβίβαση του σωλήνα σκυροδέτησης, όποτε αυτό απαιτείται.

- Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να εξακριβώνεται ότι δεν υπάρχει συγκεντρωμένη λάσπη ή λασπωμένο διατρητικό υγρό (πχ λασπωμένο αιώρημα μπεντονίτη) στον πυθμένα της οπής. Προς τούτο απαιτείται η λήψη δείγματος του αιωρήματος με κατάλληλο δειγματολήπτη από τον πυθμένα της οπής για τον προσδιορισμό του ειδικού βάρους.

  Εάν το ειδικό βάρος του δείγματος υπερβαίνει τα 1,25 gr/cm3, η σκυροδέτηση δεν επιτρέπεται και . ο Ανάδοχος πρέπει να τροποποιήσει ή αντικαταστήσει το αιώρημα μπεντονίτη ώστε να ανταποκριθεί προς τα προδιαγραφόμενα χαρακτηριστικά του.

- Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθεί βλάβη του σκυροδέματος από τυχόν άντληση ύδατος ή πτώση της στάθμης του υπογείου ύδατος.

- Ο σωλήνας σκυροδέτησης πρέπει να διατηρείται κατά την σκυροδέτηση γεμάτος ώστε να εξασφαλισθεί ότι η ασκούμενη πίεση από το σκυρόδεμα υπερβαίνει την πίεση του νερού ή του διατρητικού υγρού, να εισχωρεί δε αρκετά στο ήδη σκυροδετημένο τμήμα, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια του σκυροδέματος του πασσάλου.

- Η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα σκυροδέτησης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 150 mm για σκυρόδεμα με μέγιστο κόκκο αδρανούς 20 mm, ή μικρότερη από 200 mm για σκυρόδεμα με μέγιστο κόκκο αδρανούς 32 mm.

- Η διαμόρφωση του σωλήνα σκυροδέτησης συνιστάται να είναι τέτοια ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εξωτερικές προεξοχές για να μπορεί να περνάει μέσα από τον κλωβό οπλισμού χωρίς να του προξενεί βλάβες.

- Θα πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα (πχ με μία μονόδρομη «βαλβίδα» εκτόπισης του ύδατος, ή ένα ξύλινο ή πλαστικό «go - devil») ώστε να αποφευχθεί η άμεση επαφή του σκυροδέματος, που πρωτοεισάγεται στην οπή, με το ύδωρ ή το διατρητικό υγρό.

- Σε περίπτωση που η ροή του σκυροδέματος μέσα στο σωλήνα μειωθεί αρκετά, ή σταματήσει, επιβάλλεται η ανύψωση του σωλήνα σκυροδέτησης με ταυτόχρονη αφαίρεση του πρώτου σωληνωτού τμήματος ώστε να αυξηθεί η ταχύτητα ροής, αφού όμως εξασφαλισθεί ότι ο πυθμένας του σωλήνα εξακολουθεί να βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του σκυροδέματος.

- Όλα τα επιμέρους τμήματα του σωλήνα σκυροδέτησης καθώς και η χοάνη πρέπει να καθαρίζονται προσεκτικά μετά από κάθε χρήση τους.

5.3.4 Πέρας σκυροδέτησης

Η σκυροδέτηση πρέπει να συνεχίζεται και πάνω από την οριστική κεφαλή των πασσάλων σε μήκος τουλάχιστον 0,30 m έως 0,60 m για συσσώρευση του ακαταλλήλου σκυροδέματος που μελλοντικά καθαιρείται (δεδομένου ότι η τελευταία αυτή στρώση του σκυροδέματος παραμένει ουσιαστικά ασυμπύκνωτη και ανομοιόμορφη).

Όταν η οριστική στάθμη της κεφαλής των πασσάλων, όπως ορίζεται στη Μελέτη, βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προτάσεις αντιμετώπισης της συγκεκριμένης κατασκευαστικής δυσχέρειας πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης.

Γενικώς η σκυροδέτηση του πασσάλου πρέπει να προχωρήσει μέχρι στάθμης τέτοιας, ώστε το απομένον τμήμα μετά την αποκοπή του άνω τμήματος της κεφαλής να βρίσκεται πάνω από τη στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

Το πάνω τμήμα της οπής των πασσάλων που δεν σκυροδετήθηκε, γεμίζει προσωρινά με κοκκώδες υλικό μικρής πλαστικότητας (πχ άμμο, γαρμπίλι ή σκύρα σκυροδέματος) και συμπυκνώνεται κατάλληλα μέχρι την στάθμη του δαπέδου εργασίας των μηχανημάτων, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής και ασφαλής εκτέλεση των εργασιών.

5.3.5 Ανέλκυση προσωρινής σωλήνωσης

Μετά το πέρας της σκυροδέτησης, στην περίπτωση διάτρησης με σωλήνωση προπορείας, πρέπει να γίνεται σταδιακά η ανέλκυση της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας ενώ το σκυρόδεμα διατηρεί ακόμη το εργάσιμό του για την αποφυγή παράσυρσής του. Η ανέλκυση συνιστάται να γίνεται βραδέως, ομοιόμορφα και με την πρέπουσα προσοχή ώστε να μην σχηματίζονται καθ΄ οιονδήποτε τρόπο κενά στην μάζα του σκυροδέματος, σπάσιμο της στήλης του σκυροδέματος ή στενώσεις της διατομής του πασσάλου.

Κατά την διάρκεια της ανέλκυσης πρέπει να παραμείνει αρκετή ποσότητα σκυροδέματος μέσα στο σωλήνα (τουλάχιστον 1 m) ώστε να υπερνικάται η πίεση από το έδαφος, το υπόγειο ύδωρ ή και το διατρητικό αιώρημα και έτσι να αποφεύγεται η δημιουργία λαιμού στη διατομή του σκυροδέματος και ανάμιξη του σκυροδέματος με λάσπη ή άλλο εδαφικό υλικό.

Η χρήση δονητικών εξολκέων της προσωρινής σωλήνωσης υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, η οποία μπορεί να τους απορρίψει εφόσον κατά την γνώμη της:

- Δημιουργούνται ανεπίτρεπτες συνθήκες θορύβου και όχλησης των περιοίκων

- Δημιουργούνται κίνδυνοι για την ασφάλεια των δικτύων των ΟΚΩ ή για τις κατασκευές των γειτονικών ιδιοκτησιών.

5.4 Γεωμετρικές Κατασκευαστικές Ανοχές

Οι πάσσαλοι δι’ εκσκαφής πρέπει να κατασκευάζονται με τις παρακάτω γεωμετρικές ανοχές (Σχήμα 8):

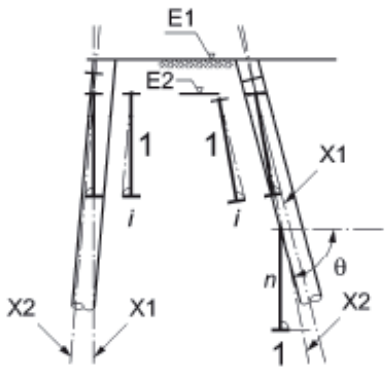
- Η πραγματική θέση του κέντρου κατακόρυφου ή κεκλιμένου πασσάλου, μετά την κατασκευή και την αποκοπή να μη διαφέρει από το θεωρητικό κέντρο σύμφωνα με τα παρακάτω:

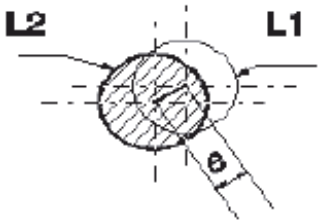
  1) $e \leq e_{max} = 0.10m$ για πασσάλους με D ή W ≤ 1,0m

  2) $e \leq e_{max} = 0.1 \times D$ για πασσάλους με 1.0m < D ή W ≤ 1,5m

3) $e \leq e_{max} = 0.15m$ για πασσάλους με D ή W > 1,5m

- Η απόκλιση πασσάλων με n≥15 (Θ≥86º) να είναι i ≤ imax = 0.02 (≈0.02m/m)
- Η απόκλιση πασσάλων με 4≤n<15 (76º ≤Θ<86º0) να είναι i ≤ imax = 0.04 (≈0.04m/m)
- Η διάμετρος των πασσάλων να μην είναι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη στη Μελέτη





Κατακόρυφος πάσσαλος **Επικλινής πάσσαλος** **Οριζοντιογραφική απόκλιση**

Υπόμνημα

E1	Στάθμη δαπέδου εργασίας
E2	Στάθμη αποκοπής
X1	Άξονας κατά την Μελέτη
X2	Άξονας "όπως κατασκευάστηκε"
i	Γωνιακή απόκλιση αξόνων μελέτης και κατασκευής"
n	Απόκλιση άξονα κατά την Μελέτη
θ	Κλίση άξονα κατά την Μελέτη
L1	Θέση κατά την Μελέτη
L2	Θέση "ως κατεσκευάσθη"
e	Οριζοντογραφική απόκλιση στην στάθμη του δαπέδου εργασίας

Σχήμα 8 – Ορισμοί κατασκευαστικών γεωμετρικών αποκλίσεων

5.5 Τηρούμενα στοιχεία

Κατά τη κατασκευής του πασσάλου καταγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία σε τυποποιημένο έγγραφο που ονομάζεται Μητρώο Κατασκευής Πασσάλων με Εκσκαφή, το οποίο ενδεικτικά πρέπει να περιλαμβάνει τις πληροφορίες που παρατίθενται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Μητρώο Κατασκευής Πασσάλων με΄ Εκσκαφή

<table>
<tr><td colspan="5">Εταιρεία:.....</td><td colspan="2">Έγχυτος πάσσαλος:.....</td></tr>
<tr><td colspan="5">Εργοτάξιο:.....</td><td colspan="2">Είδος πασσάλου:.....</td></tr>
<tr><td colspan="5">Σχέδιο πασσάλων:.....</td><td colspan="2">Πάσσαλος θλίψης/ Πάσσαλος εφελκυσμού.....</td></tr>
<tr><td colspan="5">ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ</td><td>1.</td><td>Στοιχεία του πάσσαλου</td></tr>
<tr><td>Μέτρα κάτω</td><td>Μέτρα πάνω</td><td>Εδαφικός σχηματισμός</td><td>Υπόγεια ύδατα</td><td>Στοιχεία για</td><td>1.1</td><td>Διάμετρος του πασσάλου .....(cm) (εξωτ.διαμ.της σωλήνωσης)</td></tr>
<tr><td>από το</td><td>από</td><td></td><td></td><td>το κοπτικό</td><td>1.2</td><td>Διάμετρος της βάσης του πασσάλου .... (cm)</td></tr>
<tr><td>επίπεδο της</td><td>.....</td><td>και σύσταση</td><td></td><td>και τη σωλήνωση</td><td>1.3</td><td>Υψος βάσης του πασσάλου ..... (cm)</td></tr>
<tr><td>διάτρησης</td><td>.....</td><td>του εδαφικού</td><td></td><td>από .....</td><td>1.4</td><td>Κλίση του .....</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>σχηματισμού</td><td></td><td>μέχρι .....</td><td>1.5</td><td>Κεφαλή του πασσάλου ..... (m) κάτω από το επίπεδο της διάτρησης</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>(m)</td><td>1.6</td><td>Κάτω ακμή βάσης το πασσάλου .....(m) κάτω από το επίπεδο της διάτρησης</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1.7</td><td>Μήκος πασσάλου .....(m) (από τα στοιχεία του στίχου 1.6 αφαιρούνται τα στοιχεία του στίχου 1.5 του πίνακα)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1.8</td><td>Κενή διάτρηση.....(m)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1.9</td><td>Βάθος πρόσφυσης του πασσάλου στον εδαφικό σχηματισμό που έχει φέρουσα ικανότητα</td></tr>
<tr><td>I II</td><td>V</td><td colspan="2">επίπεδο διάτρησης</td><td></td><td>2.</td><td>Εργασία της διάτρησης</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>2.1</td><td>Εξωτερική διάμετρος της κοπτικής στεφάνης (cm)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>2.2</td><td>Βάθος του διατρήματος χωρίς βάση.....(m)κάτω από το επιπ.διάτρησης</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>2.3</td><td>Ποσότητα του προϊόντος της διάτρησης (υπολογιστικά) με στοιχεία του στίχου 2.1 και 2.2 του πίνακα)
Κορμός..... (lit)
Πέλμα (βάση).....(lit)
Σύνολο.....(lit)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>2.4</td><td>Έλεγχος κατακορυφότητας και στάθμης πυθμένα της διάτρησης
- μετά από γεώτρηση.....(m) κάτω από το επίπεδο της διάτρησης
- μετά από τη διαμόρφωση βάσης .....(m) κάτω από το επίπεδο της διάτρησης
- πριν από την έγχυση σκυροδέματος.....(m) κάτω από το επίπεδο της διάτρησης.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>3.</td><td>Οπλισμός</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>3.1</td><td>Διαμήκης Οπλισμός ....., διαμ.....mm BRITISH STANDARD</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>3.2</td><td>Εγκάρσιος οπλισμός (σπείρες)....., διαμ.....mm BRITISH STANDARD</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>3.3</td><td>Ύψος βήματος</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>3.4</td><td>Μήκος κλωβού
Πάνω από την κεφαλή του πασσάλου.....m
Κάτω από την κεφαλή του πασσάλου .....m
Σύνολο .....m</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>3.5</td><td>Ενώσεις (συγκολλήσεις)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>4</td><td>Σκυρόδεμα πασσάλου</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>4.1</td><td>Κατηγορία αντοχή Βη:.....ομάδα σκυροδέματος BI/BII
Συνεκτικότητα KIII/ρευστό μπετόν</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>4.2</td><td>Σκυρόδεμα εργοταξίου / Σκυρόδεμα προέλευσης έξω από το εργοτάξιο (έτοιμο σκυρόδεμα)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>4.3</td><td>Είδος τσιμέντου. Εργοστάσιο προμηθείας</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>4.4</td><td>Ποσότητα τσιμέντου..... (kgr/m^3)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>4.5</td><td>Αδρανή στο σκυρόδεμα (μέγιστος κόκκος)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>4.6</td><td>Λόγος ύδατος προς τσιμέντο [(N/I)-(βάρος ύδατος /βάρος τσιμέντου)]</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>4.7</td><td>Πρόσθετα σκυροδέματος</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>5.</td><td>Εγχυση του σκυροδέματος</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>5.1</td><td>Στάθμη ύδατος στο σωλήνα της γεώτρησης κατά την έναρξη της σκυροδέτησης.....(m)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>5.2</td><td>Σωλήνας εκκένωσης του σκυροδέματος (διάμετρος .....cm / Κάδος εκκένωσης</td></tr>
</table>

				5.3	Αποδεικτικό της καταναλωθείσας ποσότητας σκυροδέματος
				6.	Χρόνοι διεξαγωγής (χρόνοι εκτέλεσης εργασίας)
				7.	Αποκλίσεις του πασσάλου από τη θέση που προκαθορίσθηκε (μέτρηση μέσα στο διάτρημα) βλέπε σχέδιο Κεφαλή πασσάλου ex = ey = Κλίση πασσάλου Λπ% =
				8.	Παρατηρήσεις και ιδιαιτερότητες:

Στάδια εργασίας	Καιρικές συνθήκες	Θερμοκρασία °C	Χρονική διάρκεια		Ημερομηνία	Υπογραφή
			από	έως		
Γεώτρηση						
Διακοπή						
Κατασκευή βάσης						
Σκυροδέτηση						

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για τον ποιοτικό έλεγχο των κατασκευασμένων εγχύτων πασσάλων με εκσκαφή, απαιτούνται οι παρακάτω δοκιμές και έλεγχοι:

6.1 Δοκιμή ελέγχου της ακεραιότητας των πασσάλων

Οι δοκιμές αυτές γίνονται με την μεθοδολογία που έχει προτείνει ο Ανάδοχος και έχει γίνει αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή (βλπ. παράγραφος 4.1)

6.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών και μη λειτουργικών πασσάλων

6.2.1 Γενικά

Από τη δοκιμαστική φόρτιση λειτουργικών ή/και μη λειτουργικών πασσάλων συνάγονται αξιόπιστα συμπεράσματα κυρίως για τη σχέση φορτίων - καθίζησης και για τη φέρουσα ικανότητα, που επιτρέπουν την επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης, ή την κατάλληλη αναθεώρησή τους.

Η εκτέλεση της δοκιμής στατικής αξονικής θλιπτικής φόρτισης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 22477-1. Εφόσον απαιτηθούν άλλες δοκιμές (όπως δοκιμή στατικής αξονικής εφελκυστικής φόρτισης, δοκιμή δυναμικής αξονικής θλιπτικής φόρτισης, δοκιμή στατικής εγκάρσιας εφελκυστικής φόρτισης) η πλήρης μέθοδος πρέπει να προτείνεται από τον Ανάδοχο και να εγκρίνεται από τη Αρμόδια Αρχή.

6.2.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις μη λειτουργικών πασσάλων

Η Αρμόδια Αρχή διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει την κατασκευή μη λειτουργικών πασσάλων στις θέσεις που η ίδια καθορίζει για την εκτέλεση δοκιμαστικής φόρτισης είτε πριν την έναρξη είτε κατά τη διάρκεια της κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων.

Το μέγιστο φορτίο της δοκιμαστικής φόρτισης μπορεί να φτάσει μέχρι το διπλάσιο του φορτίου της μελέτης, εκτός αν ζητηθεί διαφορετικά από τη Αρμόδια Αρχή.

Τονίζεται ότι η εκτέλεση των δοκιμαστικών φορτίσεων των μη λειτουργικών πασσάλων προηγείται της κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων.

6.2.3 Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών πασσάλων

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει δοκιμαστικές φορτίσεις σε λειτουργικούς πασσάλους των οποίων η αιχμή δεν εισχωρεί στο βραχώδες υπόβαθρο, με την ακόλουθη συχνότητα αναλόγως του έργου:

- 1 πάσσαλος ανά 20 πασσάλους
- Τουλάχιστον 1 πάσσαλος ανά βάθρο γέφυρας ή τοίχο αντιστήριξης

Η Αρμόδια Αρχή διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει την εκτέλεση επιπλέον δοκιμαστικών φορτίσεων σε οποιονδήποτε λειτουργικό πάσσαλο μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του.

Η διάταξη της φόρτισης, οι στάθμες φόρτισης, η διάρκεια διατήρησης της κάθε στάθμης φόρτισης και τα όργανα των μετρήσεων πρέπει να προτείνονται από τον Ανάδοχο ή τον Μελετητή και να εγκρίνονται από τη Αρμόδια Αρχή.

Τέλος ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να μεριμνήσει για την παρουσίαση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των δοκιμαστικών φορτίσεων και κυρίως την προκύπτουσα σχέση φορτίου - μετακίνησης.

6.3 Ποιοτικός έλεγχος σκυροδέματος

Για τον ποιοτικό έλεγχο (δειγματοληψία και δοκιμές) του σκυροδέματος των πασσάλων και των κεφαλόδεσμων έχουν εφαρμογή τα οριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 και το ΚΤΣ-2016.

6.4 Ποιοτικός έλεγχος διατρητικού υγρού

Η συχνότητα των απαιτουμένων δοκιμών ελέγχου ποιότητας του διατρητικού υγρού και η μέθοδος καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1538. Η εκτέλεσή τους απαιτεί ειδικές κατά περίπτωση συσκευές (Πίνακας 4).

Εφόσον επιλεγεί μπεντονιτικό αιώρημα η πυκνότητα του νεοπαρασκευαζόμενου αιωρήματος μπεντονίτη πρέπει να μετράται μία φορά την ημέρα με συσκευή ακριβείας 0,005 gr/cm^3.

Επίσης πρέπει να διενεργούνται δοκιμές πυκνότητας, ιξώδους, διατμητικής αντοχής και τιμής PH στο αιώρημα μπεντονίτη που βρίσκεται εντός της οπής του πασσάλου. Επισημαίνεται ότι όσο προχωρεί η σκυροδέτηση του πασσάλου, το PH του αιωρήματος μπεντονίτη που βρίσκεται στον πάσσαλο μεγαλώνει από την επαφή με το νωπό σκυρόδεμα.

Για την επαναχρησιμοποίηση αιωρημάτων που έχουν ανακτηθεί με διαδικασίες καθαρισμού μετά από ανάμιξή τους με νεοπαρασκευασθέν αιώρημα απαιτείται σειρά διαδοχικών δοκιμών μέχρι να τεκμηριωθεί ότι η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία οδηγεί στα εκάστοτε επιθυμητά χαρακτηριστικά (βαθμονόμηση της εφαρμοζόμενης διαδικασίας). Αφού διαπιστωθεί αυτό οι δοκιμές διατμητικής αντοχής και PH είναι δυνατόν να σταματήσουν και να εξακολουθήσουν μόνον οι δοκιμές πυκνότητας και ιξώδους με την συχνότητα που απαιτεί η Αρμόδια Αρχή.

Εφόσον δεν υπάρχει σχετική πρόβλεψη από την Μελέτη, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις παραπάνω δοκιμές συνιστάται να βρίσκονται μεταξύ των ορίων του παρακάτω Πίνακα 4.

Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά αιωρήματος μπεντονίτη μέσα στο φρέαρ πασσάλων

Μετρουμένη ιδιότητα	**Διακύμανση αποτελεσμάτων για 20° C**	**Μέθοδος Ελέγχου**
Πυκνότητα	Μικρότερη από 1,10 gr/cm^3(α)	Mud Density Balance
Ιξώδες	Χρόνος εκκένωσης του κώνου Marsh (sec)	Μέθοδος του κώνου του Marsh Fann Viscometer
	32-60 (β)	
Διατμητική αντοχή (shear strengh) (αντοχή πήγματος 10’)	1,4 - 10 N/m^2 ή 4-10 N/m^2	Shearmeter Fann Viscometer (γ)
PH	7,5-12 (δ)	Ενδεικτικές χαρτοταινίες pH, συσκευή του Beckman κλπ

(α) Πριν την σκυροδέτηση και σε περιπτώσεις υφάλμυρου ύδατος είναι επιτρεπτή τιμή πυκνότητας έως και 1,20 gr/cm^3

(β) Συνήθως ο χρόνος εκκένωσης του κώνου του Marsh βρίσκεται στην περιοχή των 38-41 sec.

(γ) Όταν προδιαγράφεται η χρήση του Fann Viscometer το δείγμα του αιωρήματος πρέπει να πρέπει να περνάει προηγουμένως από κόσκινο βροχίδας 0,3 mm πριν γίνει η δοκιμή.

(δ) Θα πρέπει να δίνεται ειδική προσοχή για pH μεγαλύτερο από 10,2 γιατί το αιώρημα μπορεί να χάσει τις ιδιότητές του (να κόψει). Συνιστάται το pH του ύδατος του αιωρήματος να κυμαίνεται μεταξύ 7,50 και 8,50.

Σε περίπτωση τροποποίησης της ακολουθούμενης μεθόδου εργασίας, πρέπει να επαναληφθούν οι δοκιμές διατμητικής αντοχής και pH για μία ορισμένη περίοδο σύμφωνα με τα παραπάνω.

Ως διατρητικό υγρό είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και άλλο υγρό της εκλογής του Αναδόχου ανάλογα προς τις τοπικές συνθήκες, ύστερα από τεκμηριωμένη πρόταση και με σύμφωνη γνώμη και έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

6.5 Αποδοχή τελειωμένου πασσάλου

Για την αποδοχή του τελειωμένου πασσάλου πρέπει να χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Μητρώου (Πίνακας 3) και τα στοιχεία του φακέλου Ποιοτικού Ελέγχου.

Πάσσαλοι που αποκλίνουν από τις γεωμετρικές ανοχές που ορίζονται στην § 5.4 πρέπει να απορρίπτονται. Πάσσαλοι στους οποίους οι δοκιμές δεν αποδεικνύουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και της Μελέτης πρέπει επίσης να απορρίπτονται. .

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Διάτρηση οπής

Η επιμέτρηση των εργασιών κατασκευής εγχύτων πασσάλων που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και έχουν γίνει αποδεκτοί από την Αρμόδια Αρχή, πρέπει να γίνεται ως εξής:

(α) Η διάτρηση και σκυροδέτηση των πασσάλων επιμετράται σε μέτρα αξονικού μήκους, ανάλογα με την διάμετρό τους.

Επιμετράται το πραγματικό μήκος του σκυροδετηθέντος αποδεκτού πασσάλου, από την στάθμη του πυθμένα μέχρι την οριστική στάθμη της κεφαλής του πασσάλου, όπως προβλέπονται στη Μελέτη. Δε επιμετράται το τυχόν επί πλέον βάθος, κάτω από την προβλεπόμενη από την Μελέτη στάθμη πυθμένα, ούτε το αποκοπτόμενο τμήμα της κεφαλής του πασσάλου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- η προσκόμιση, εγκατάσταση, λειτουργία και αποκόμιση των μηχανημάτων διάτρησης πασσάλων και λοιπού απαιτούμενου βοηθητικού εξοπλισμού και μέσων
- οι τοπικές μετακινήσεις του διατρητικού και λοιπού εξοπλισμού, από θέση σε θέση κατασκευής έγχυτων πασσάλων
- η διαμόρφωση δαπέδων εργασίας καταλλήλων για την προσέγγιση και λειτουργία του διατρητικού εξοπλισμού
- η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση επιφανειακών ή/και υπογείων υδάτων
- η συλλογή, αποκομιδή και οριστική απόθεση των προϊόντων διάτρησης,
- η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και έγχυση εντός της οπής του σκυροδέματος, κατηγορίας κατ' ελάχιστον C20/25, με χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στα θειικά, όταν τα χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους το επιβάλλουν
- η χρήση ανασυρομένων σωλήνων καθοδήγησης του σκυροδέματος εντός της οπής (tremmie pipes)

- η τυχόν απαιτούμενη συμπλήρωση της οπής του πασσάλου με κοκκώδες υλικό

- η εκτέλεση δοκιμαστικής φόρτισης σε λειτουργικούς πασσάλους (ένας πάσσαλος ανά 20 πασσάλους και το λιγότερο ένας πάσσαλος ανά γέφυρα ή τοίχο) για την περίπτωση πασσάλων των οποίων η αιχμή δεν εισχωρεί σε βράχο.

- ο έλεγχος της ακεραιότητας (συνέχειας της σκυροδέτησης όλων των πασσάλων (integrity testing) με ακουστικές μεθόδους (sonic).)

- η συγκέντρωση, παρουσίαση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των παραπάνω δοκιμαστικών φορτίσεων και ελέγχων.

(β) Επιμετρούνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου τα ακόλουθα αντικείμενα εργασιών:

- Η προμήθεια των ράβδων χάλυβα B500 C, η διαμόρφωση και η τοποθέτηση του κλωβού οπλισμού του πασσάλου

- Η χρήση αιωρήματος μπεντονίτη κατά την διάτρηση για την αποφυγή κατάπτωσης των παρειών του διατρήματος

- Η προσωρινή σωλήνωση της οπής του πασσάλου με μεταλλικό μανδύα

- Η ενσωμάτωση σιδηροσωλήνων στο σώμα του πασσάλου και η διενέργεια σχετικών γεωτρήσεων, τσιμεντενέσεων, κ.λ.π. για τον ποιοτικό έλεγχο και τυχόν βελτίωση του πυθμένα έδρασης του πασσάλου. Η σχετική μεθοδολογία, η οποία πρέπει να προτείνεται και να τεκμηριώνεται από τον Ανάδοχο, υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

- Η λεπτομερειακή αποτύπωση της συνέχειας της σκυροδέτησης καθ’ όλο το ύψος του πασσάλου, σε πασσάλους μεγάλων φορτίων με εφαρμογή μη καταστροφικών μεθόδων (non destructive tests).

- Οι τυχόν πρόσθετες δοκιμαστικές φορτίσεις σε λειτουργικούς ή μη λειτουργικούς πασσάλους, επί πλέον αυτών που αναφέρθηκαν παραπάνω.

- Οι τυχόν επί πλέον δοκιμαστικές φορτίσεις (σε λειτουργικούς ή μη λειτουργικούς πασσάλους) με οριζόντια φορτία καθώς και οι δυναμικές φορτίσεις.

- Η διάτρηση σε βραχώδες υπόβαθρο σε συσχετισμό με την αντοχή του (υψηλής αντοχής >50 MPa)

Παράρτημα Α

(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των διατρητικών μηχανημάτων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

Εκτιμώμενοι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Κατά την εκτέλεση της διάτρησης με το γεωτρύπανο.
- Κατά τη διαδικασία παραγωγής τσιμεντενέματος και εισπίεσης μέσω των ευκάμπτων σωλήνων.
- Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών
- Ρύπανση του περιβάλλοντος από τα υλικά της διάτρησης.
- Κατά την μεταφορά ή διακίνηση βαριών αντικειμένων.
- Εκτέλεση εργασιών υπό συνθήκες υψηλού θορύβου.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου.

Εφιστάται η προσοχή στην διαχείριση των προϊόντων της διάτρησης

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 16228-1, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 1: Common requirements -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης-Ασφάλεια-Μέρος 1: Κοινές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ EN 16228-2, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 2: Mobile drill rigs for civil and geotechnical engineering, quarrying and mining -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης - Ασφάλεια - Μέρος 2: Κινητά γεωτρύπανα για έργα πολιτικών και γεωτεχνικών μηχανικών, εκμετάλλευση λατομείων και ορυχείων*

[3] ΕΛΟΤ EN 16228-4, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 4: Foundation equipment -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης - Ασφάλεια - Μέρος 4: Εξοπλισμός θεμελίωσης*

[4] ΕΛΟΤ EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια*

[5] ΕΛΟΤ EN 1997-1, *Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

[6] ΕΛΟΤ EN 1997-2, *Eurocode 7: Geotechnical design - Part 2: Ground investigation and testing -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 2: Εδαφικές έρευνες και δοκιμές*

[7] ΚΤΣ 2016 - *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016*

[8] ΚΤΧ 2008 - *Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος*

[9] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

2021-05-28 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μικροπάσσαλοι

Micro-piles

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή .....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές .....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις .....

4.1 Γενικά .....

4.2 Γεωτεχνική παρακολούθηση κατά τη διάρκεια της κατασκευής .....

4.3 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά .....

5 Κατασκευή μικροπασσάλων .....

5.1 Γενικά .....

5.2 Εξοπλισμός .....

5.3 Διάτρηση των οπών .....

5.4 Έμπηξη μικροπασσάλων .....

5.5 Τοποθέτηση οπλισμού μικροπασσάλων .....

5.6 Ανοχές .....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών .....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος** .....

Βιβλιογραφία .....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Μικροπάσσαλοι

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής πασσάλων διαμέτρου έως 30 cm (μικροπασσάλων), με αφαίρεση εδαφικού υλικού και προκατασκευασμένων μικροπασσάλων (προμήθεια και εγκατάσταση) με έμπηξη, για την ανάληψη φορτίων ή/και τον περιορισμό των παραμορφώσεων του εδάφους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	*Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-2	*Eurocode 7: Geotechnical design - Part 2: Ground investigation and testing -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 2: Εδαφικές έρευνες και δοκιμές*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	*Production and Transport of concrete in situ – Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel Reinforcement for Concrete – Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00	*Bored, in-situ cast concrete piles - Πάσσαλοι δι’ εκσκαφής (έγχυτοι)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00	*Driven piles -- Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	*Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*

ΕΛΟΤ ΕΝ 10210-1	*Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Κοίλες διατομές κατασκευών με τελική κατεργασία εν θερμώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10219-1	*Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Συγκολλητές κοίλες διατομές κατασκευών διαμορφωμένες εν ψυχρώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12699	*Execution of special geotechnical works - Displacement piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πάσσαλοι εκτόπισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12794	*Precast concrete products - Foundation piles -- Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Πάσσαλοι θεμελίωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14199	*Execution of special geotechnical works – Micropiles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Μικροπάσσαλοι*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-1	*Drilling and foundation equipment - Safety - Part 1: Common requirements -- Drilling and foundation equipment - Safety - Part 1: Common requirements.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Μικροπάσσαλοι

Εύκαμπτα δομικά στοιχεία εντός του εδάφους, μικρής διαμέτρου (έως 300 mm για κατασκευή με εκσκαφή και έως 150 mm για κατασκευή με έμπηξη) που αποσκοπούν στην ανάληψη φορτίων. Τυπικά, εφαρμόζονται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Υπό συνθήκες περιορισμένου χώρου ή όταν το ελεύθερο ύψος εργασίας είναι μικρό.
- Για τη θεμελίωση νέων κατασκευών σε ανομοιόμορφα εδάφη ή βραχώδεις σχηματισμούς.
- Για την υποθεμελίωση υφισταμένων κατασκευών.
- Για την κατασκευή τοίχων αντιστήριξης.
- Για τη βελτίωση και ενίσχυση του εδάφους θεμελίωσης ή των πρανών.
- Για την ανάληψη εφελκυστικών φορτίων (uplift) σε κατασκευές υπό άνωση κλπ.

3.1.1 Λειτουργικός μικροπάσσαλος

Πάσσαλος, ο οποίος ενσωματώνεται στο έργο επιτελώντας τη λειτουργία ανάληψης φορτίων της ανωδομής.

3.1.2 Προκαταρκτικός μικροπάσσαλος

Μικροπάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται πριν από την έναρξη των κύριων εργασιών κατασκευής των μικροπασσάλων, με σκοπό τη διεξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την καταλληλότητα του επιλεγέντος τύπου μικροπασσάλου ή/και την επιβεβαίωση της επάρκειας του γενικού σχεδιασμού του μικροπασσάλου, δηλ. των διαστάσεων και της φέρουσας ικανότητάς του.

3.1.3 Δοκιμαστικός μικροπάσσαλος

Μικροπάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται με σκοπό την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της αξιοπιστίας της επιλεγείσης μεθόδου κατασκευής για συγκεκριμένη εφαρμογή.

3.1.4 Μικροπάσσαλος δοκιμαστικής φόρτισης

Μικροπάσσαλος, ο οποίος υπόκειται σε δοκιμή ανάληψης φορτίων με σκοπό τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών αντοχής και παραμορφωσιμότητας του εν λόγω πασσάλου, αλλά και του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού.

3.1.5 Διάμετρος φρέατος μικροπασσάλου

Η διάμετρος του τμήματος του μικροπασσάλου μεταξύ της κεφαλής και της βάσης του. Για την περίπτωση μικροπασσάλων δι’ εκσκαφής, με τη χρήση προσωρινής σωλήνωσης υποστήριξης των τοιχωμάτων της οπής των, η εν λόγω διάμετρος ισούται με την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης, ενώ για την περίπτωση μικροπασσάλων δι’ εκσκαφής, χωρίς τη χρήση υποστήριξης των τοιχωμάτων της οπής των, ισούται με τη μέγιστη διάμετρο του χρησιμοποιηθέντος διατρητικού εργαλείου.

3.1.6 Διευρυμένη έδραση/«αιχμή» πασσάλου

Η έδραση/«αιχμή» του μικροπασσάλου, η οποία έχει μεγαλύτερες διαστάσεις από εκείνες του φρέατος του μικροπασσάλου.

3.1.7 Δοκιμή στατικής φόρτισης

Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του μικροπασσάλου ασκείται κατακόρυφο ή/και πλευρικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

3.1.8 Δοκιμή σταθερού φορτίου

Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία η κάθε βαθμίδα σταθερού φορτίου ασκείται κατά στάδια, έως ότου η προκαλούμενη μετακίνηση του μικροπασσάλου είτε σταματήσει τελείως, είτε εξισωθεί με μία συγκεκριμένη προκαθορισμένη τιμή.

3.1.9 Δοκιμή σταθερού ρυθμού μετακίνησης (διείσδυσης)

Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία μετράται η τιμή του εξωτερικά επιβαλλόμενου φορτίου για την οποία επιτυγχάνεται σταθερός ρυθμός μετακίνησης (διείσδυσης) του μικροπασσάλου εντός του εδάφους.

3.1.10 Δοκιμή δυναμικής φόρτισης

Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του μικροπασσάλου ασκείται δυναμικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

3.2 Ταξινόμηση μικροπασσάλων με βάση τη μέθοδο κατασκευής

Οι μικροπάσσαλοι ανάλογα με τη μέθοδο κατασκευής διακρίνονται σε :

- Μικροπασσάλους με διάμετρο μέχρι 300 mm οι οποίοι κατασκευάζονται με αφαίρεση του γεωυλικού και χύτευση επί τόπου.
- Μικροπασσάλους με διάμετρο μέχρι 150 mm οι οποίοι κατασκευάζονται με έμπηξη προκατασκευασμένων στοιχείων εντός του γεωϋλικού.

Γενικώς για την κατασκευή των μικροπασσάλων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14199: Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Μικροπάσσαλοι.

Για την παραγωγή των προκατασκευασμένων μικροπασσάλων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12794: Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Πάσσαλοι θεμελίωσης, για την δε κατασκευή της πασσαλοστοιχίας τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12699: Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πάσσαλοι εκτόπισης.

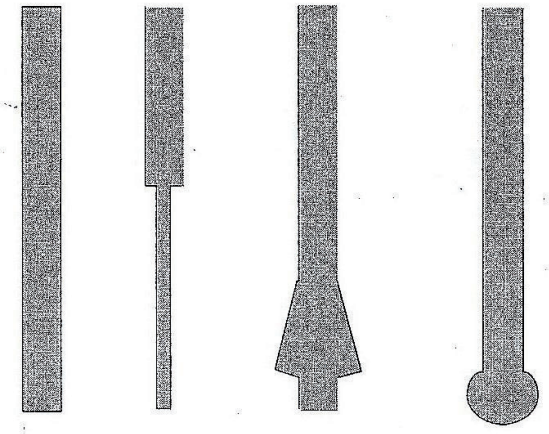
Οι μικροπάσσαλοι είναι δυνατόν να κατασκευασθούν με συνδυασμό αφαίρεσης γεωυλικών και έμπηξης εντός τών γεωυλικών, αναλόγως της μεταβολής των χαρακτηριστικών αντοχής και παραμορφωσιμότητας της επικρατούσης στρωματογραφίας στην περιοχή κατασκευής τους.

–

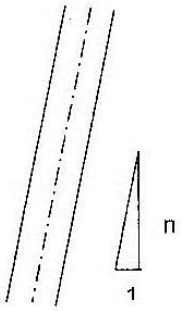
3.3 Ταξινόμηση μικροπασσάλων με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά

Ανάλογα με τα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά, οι μικροπάσσαλοι διακρίνονται σε :

- ομοιόμορφης διατομής σε όλο το μήκος τους,
- μεταβαλλόμενης διατομής (π.χ. με διαπλάτυνση της έδρασης, με τοπικές διευρύνσεις του κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής ή με τηλεσκοπική συνεχή μεταβολή των διαστάσεων του φρέατος εκσκαφής των) (σχήμα 1). Δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός όσον αφορά το μήκος, την κλίση (σχήμα 2), την ευκαμψία, τη διαπλάτυνση έδρασης και την πλευρική διεύρυνση.



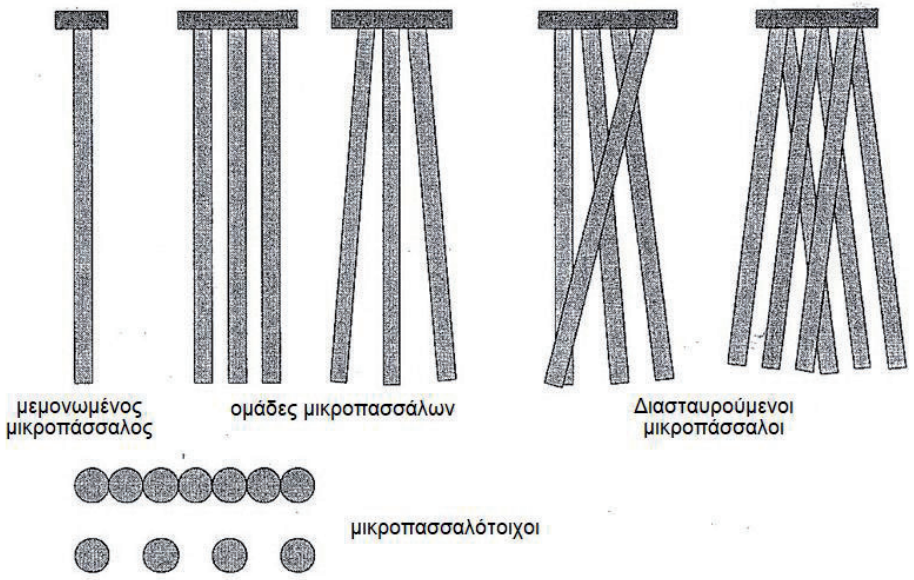
Σχήμα 1 - Παραδείγματα μικροπασσάλων.



Σχήμα 2 - Ορισμός κλίσης μικροπασσάλων.

3.4 Διατάξεις μικροπασσάλων

Οι μικροπάσσαλοι διατάσσονται ως μεμονωμένοι, σε ομάδες ή πασσαλοστοιχίες (σχήμα 3)



Σχήμα 3 - Διατάξεις μικροπασσάλων

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι προκατασκευασμένοι πάσσαλοι ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12794, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014), πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή, και σχετικό τεχνικό φυλλάδιο που θα περιλαμβάνει κατασκευαστικά δεδομένα, οδηγίες αποθήκευσης, μεταφοράς κλπ. σύμφωνα με τις παραγράφους 7 και 8 του προτύπου.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή Έκθεση Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Εργασιών βασιζόμενη στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14199, στην οποία πρέπει να αναλύονται τα ακόλουθα:

(α) Τα χαρακτηριστικά των μηχανημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των εργασιών, καθώς και των προκατασκευασμένων μικροπασσάλων, αν προβλέπονται στο Έργο.

(β) Η σύνθεση του τεχνικού προσωπικού και τα προσόντα του επικεφαλής του συνεργείου και του αντικαταστάτη του. Και οι δύο πρέπει να είναι τεχνικοί με αποδεδειγμένη εμπειρία σε εργασίες πασσάλων.

(γ) Το πρόγραμμα εκσκαφής και σκυροδέτησης ή προκατασκευής και έμπηξης των μικροπασσάλων, με εστίαση στην αποφυγή βλαβών σε ήδη κατασκευασθέντες πασσάλους, το οποίο πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- Συνοπτική περιγραφή των χαρακτηριστικών του εδάφους.
- Την προτεινόμενη μέθοδο κατασκευής των μικροπασσάλων η οποία κρίνεται ως κατάλληλη για τις αναμενόμενες γεωτεχνικές συνθήκες ή άλλες συνθήκες του εργοταξιακού χώρου (π.χ. εμπόδια όμορων κατασκευών, καθ’ ύψος περιορισμοί, κλπ).
- Στοιχεία για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και τη διαχείριση των άχρηστων υλικών.
- Αλληλουχία της κατασκευής των μικροπασσάλων ώστε να μην επηρεάζονται μικροπάσσαλοι που ήδη έχουν κατασκευαστεί και να αποφεύγονται πιθανές καθιζήσεις όμορων οικοδομών.
- Διαδικασίες επίβλεψης, καταγραφής και ποιοτικού ελέγχου των εργασιών κατασκευής των μικροπασσάλων (π.χ. έλεγχος συνεχείας της σκυροδέτησης των κατασκευασμένων πασσάλων)..
- Μέτρα απαραίτητα για την εξασφάλιση της κατακορυφότητας της οπής, η γενικότερα, την επίτευξη της επιθυμητής κλίσης.
- Κατασκευαστικά σχέδια (όταν δεν περιλαμβάνονται στη Μελέτη).

(δ) Πληροφορίες σχετικά με παράλληλες δραστηριότητες οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις εργασίες κατασκευής των μικροπασσάλων (π.χ. αποστραγγίσεις, υπόγειες εκσκαφές, ανοικτές εκσκαφές).

(ε) Προτεινόμενη τεχνική και υλικά στεγάνωσης των κατασκευαστικών αρμών των πασσαλοστοιχιών.

(στ) Καθορισμό της θέσης των πλέον αξιόπιστων γραμμών για την εξάρτηση της χάραξης των αξόνων των πασσάλων.

Επισημαίνεται ότι για πασσάλους γεφυρών η χάραξη των πασσάλων συνήθως εξαρτάται από τον άξονα χάραξης της οδού, ενώ για οικοδομικά έργα η χάραξη των πασσάλων συνήθως εξαρτάται από τις οικοδομικές - ρυμοτομικές γραμμές.

(ζ) Προτεινόμενη μέθοδο ελέγχου της συνέχειας της σκυροδέτησης των πασσάλων με μη καταστροφικές δοκιμές (non destructive methods, integrity tests), ακουστικές μεθόδους κλπ.

(η) Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος κατασκευής των πασσάλων, το οποίο πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Γεωτεχνική παρακολούθηση κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Οι μικροπάσσαλοι κατασκευάζονται με βάση Μελέτη βασιζόμενη στις γεωτεχνικές έρευνες που έχουν διεξαχθεί σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 7 (ΕΛΟΤ ΕΝ 1997) και οι οποίες είναι κατά κανόνα δειγματοληπτικού χαρακτήρα.

Κατά τη διάτρηση ή έμπηξη των μικροπασσάλων υπάρχει το ενδεχόμενο να αντιμετωπισθούν γεωτεχνικές συνθήκες που αποκλίνουν από αυτές επί των οποίων έχει βασισθεί ο υπολογισμός τους. Για τον λόγο αυτό κατά την κατασκευή απαιτείται να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στα ακόλουθα και να ενημερώνεται σχετικά η Αρμόδια Αρχή:

- Παρουσία χαλαρών ή μαλακών εδαφικών υλικών με πιθανά προβλήματα αστάθειας κατά την εκσκαφή.
- Ύπαρξη εδαφικών ή βραχωδών σχηματισμών με ιδιότητες διόγκωσης.
- Παρουσία χονδρόκοκκων σχηματισμών ή εδαφικών σχηματισμών μεγάλης διαπερατότητας, οι οποίοι είναι δυνατόν να προκαλέσουν απώλεια των ενεμάτων κατά την κατασκευή.
- Ύπαρξη στρώσεων από κροκάλες και λατύπες, που είναι δυνατόν να δυσχεράνουν τη διάτρηση ή/και να καταστήσουν αναγκαία τη χρήση ειδικών διατρητικών μηχανημάτων.
- Παρουσία φέροντος γεωυλικού ικανού πάχους.
- Παρουσία συστηματικής στάθμης υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.
- Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.
- Στρώσεις εντός των οποίων είναι δυνατόν να αναπτυχθεί υπόγεια ροή με μεγάλες υδραυλικές κλίσεις.
- Χαρακτηριστικά του υπογείου ύδατος ή του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε χημικές αντιδράσεις με το σκυρόδεμα των πασσάλων.
- Ποιότητα του βραχώδους υποβάθρου (εφόσον υπάρχει) με έμφαση: (α) στην αντοχή του, (β) στο βαθμό κερματισμού και αποσάθρωσης του, (γ) στην παρουσία ασθενών ζωνών και (δ) στην παρουσία ανοικτών ή κλειστών διακλάσεων ή εγκοίλων.

4.3 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.3.1 Σκυρόδεμα

Γενικά για το σκυρόδεμα ισχύουν οι προβλέψεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206. Για την παραγωγή και μεταφορά του σκυροδέματος ισχύουν οι προβλέψεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

Η χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος πρέπει να είναι η προβλεπόμενη στη Μελέτη.

Ο τύπος και οι αναλογίες των προσθέτων πρέπει να καθορίζονται στη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

Τα πρόσθετα του σκυροδέματος ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, και υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014), πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Για την προστασία του σκυροδέματος έναντι «ξεπλύματος» υπό συνθήκες σημαντικής υπόγειας ροής μπορεί να χρησιμοποιηθεί μπεντονίτης ή μόνιμη διασωλήνωση της οπής (μανδύας).

Σε περίπτωση ύπαρξης θειικών στο έδαφος ή στο υπόγειο νερό πρέπει να χρησιμοποιείται τσιμέντο τύπου SR, όπως το τσιμέντο CEM IV/A (P) 32,5N-SR κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1

Στη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος συνιστάται να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Το μέγεθος του μέγιστου κόκκου αδρανών να μην υπερβαίνει τα 16 mm (3/4")
- Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο να μην είναι μικρότερη από 400 kg/m^3 για οποιαδήποτε κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος
- Η αναλογία νερού τσιμέντου (N/T)να μην είναι μεγαλύτερη του 0,6
- Η κάθιση του σκυροδέματος να είναι της τάξης των 200-220 mm.

4.3.2 Οπλισμός μικροπασσάλων

Για τον χαλύβδινο οπλισμό των μικροπασσάλων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Οι μορφοχάλυβες και οι χάλυβες κοίλης διατομής (σωλήνες) ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10210-1 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 10219-1 αντίστοιχα και, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Εάν χρησιμοποιηθούν μούφες ή σύνδεσμοι δεν πρέπει να επηρεάζουν την αντοχή του οπλισμού του μικροπασσάλου. Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του οπλισμού πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη.

4.3.3 Ελάχιστες επικαλύψεις οπλισμού

Εφιστάται η προσοχή στην τήρηση των ακολούθων ελαχίστων παχών επικάλυψης του οπλισμού των μικροπασσάλων, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη:

- 20 mm στην περίπτωση τσιμεντενέματος, υπό συνθήκες θλιπτικής φόρτισης
- 30 mm στην περίπτωση τσιμεντενέματος, υπό συνθήκες εφελκυστικής φόρτισης
- 35 mm στην περίπτωση μίγματος τσιμεντενέματος και χονδρόκοκκης άμμου, υπό συνθήκες θλιπτικής φόρτισης
- 40 mm στην περίπτωση μίγματος τσιμεντενέματος και χονδρόκοκκης άμμου, υπό συνθήκες εφελκυστικής φόρτισης
- 50 mm στην περίπτωση γαρμπιλοδέματος, ανεξαρτήτως συνθηκών φόρτισης.

Τα ελάχιστα πάχη επικάλυψης πρέπει υποχρεωτικά να εξασφαλίζονται με αποστάτες.

4.3.4 Τσιμεντένεμα

Το υλικό πλήρωσης των μικροπασσάλων είναι δυνατόν να αποτελείται από μίγμα, τσιμέντου και νερού με την προσθήκη (εάν χρειάζεται) ορισμένων πρόσθετων υλικών. Η αναλογία νερού τσιμέντου (W/C) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 0,55.

Ειδική πρόνοια απαιτείται κατά τη μελέτη σύνθεσης ώστε να εξασφαλισθεί η κατάλληλη εργασιμότητα. Η κάθιση μετά από 2 ώρες πρέπει να είναι μικρότερη από 3%.

Η αντοχή 28 ημερών κυλινδρικού δοκιμίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 MPa.

4.3.5 Μίγμα τσιμεντενέματος – άμμου ή γαρμπιλόδεμα

Το υλικό πλήρωσης του διακένου της οπής των προκατασκευαμένων μικροπασσάλων που τοποθετούνται με εκσκαφή μπορεί να αποτελείται από μίγμα άμμου, τσιμέντου και νερού ή γαρμπιλόδεμα με την προσθήκη (εάν χρειάζεται) ορισμένων πρόσθετων υλικών. Η αναλογία νερού τσιμέντου (W/C) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 0,60.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών του αμμοτσιμεντενέματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε $D_{85} \leq 4$ mm και $D_{100} \leq 8$ mm

Ειδική πρόνοια είναι αναγκαίο να ληφθεί κατά τη μελέτη σύνθεσης, προκειμένου να εξασφαλισθεί η κατάλληλη ρευστότητα του μίγματος του σκυροδέματος, κατά τρόπο που να αποφεύγεται απόπλυση και οι αποφράξεις των σωλήνων σκυροδέτησης.

Η αντοχή 28 ημερών κυλινδρικού δοκιμίου σε ανεμπόδιστη θλίψη πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 MPa.

5 Κατασκευή μικροπασσάλων

5.1 Γενικά

Για την κατασκευή των μικροπασσάλων με εκσκαφή έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14199. Οι εργασίες διακρίνονται στις εξής φάσεις:

- Διάτρηση οπής έως το επιθυμητό βάθος κατασκευής των μικροπασσάλων.
- Τοποθέτηση του οπλισμού.
- Παραγωγή τσιμεντενέματος ή γαρμπιλοδέματος και πλήρωση της οπής με βαρύτητα ή/και ενίοτε με πίεση (όπως π.χ. στη μέθοδο με τσιμεντένεση με βαλβιδωτούς σωλήνες “tube a manchettes”).

5.2 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την κατασκευή των μικροπασσάλων εξαρτάται από το είδος τους. Κατά περίπτωση χρησιμοποιούνται μηχανήματα όπως:

- Υδραυλικά γεωτρύπανα για την συνήθη διάτρηση
- Αεροσυμπιεστές όταν η διάτρηση γίνεται με κρουστικές αερόσφυρες
- Ειδικά στελέχη συνεχούς έλικας (αρίδες)
- Κοπτικά εξαρτήματα, όπως τρίφτερα με νύχια ή βίδια για χαλαρά εδάφη και σφυριά για σκληρά εδάφη. Ενίοτε απαιτείται και η χρήση συστήματος τύπου ODEX για την προσωρινή σωλήνωση της οπής
- Αναμικτήρας, αναδευτήρας και αντλίες κυκλοφορίας όταν χρησιμοποιείται μπεντονιτικό αιώρημα για τη στήριξη των τοιχωμάτων της οπής.
- Αναμικτήρας και αντλία τσιμεντενέματος ή αμμο-τσιμεντενέματος ή γαρμπιλοδέματος για την σκυροδέτηση των μικροπασσάλων
- Ηλεκτροσυγκολλήσεις για τη διαμόρφωση του σιδηρού οπλισμού ή του μορφοχάλυβα

- Βοηθητικός εξοπλισμός όπως αντλίες νερού, δεξαμενές κλπ.

5.3 Διάτρηση των οπών

Η διάτρηση των οπών πρέπει να γίνεται στις θέσεις, κλίσεις, μήκη, βάθη και εντός των ορίων των ανοχών που προβλέπονται στη Μελέτη, ή όπως απαιτηθεί από τις επιτόπου συνθήκες και με την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διάτρηση γίνεται με περιστροφικό (rotary drilling) ή κρουστικό-περιστροφικό εξοπλισμό (down-the-hole rotary-percussive drilling) επαρκούς ακαμψίας, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη γεωμετρική ακρίβεια.

Εάν το έδαφος είναι κοκκώδες ή και χαλαρό, και διαπιστώνονται καταπτώσεις των τοιχωμάτων του διατρήματος, τότε πρέπει να εφαρμόζεται αντιστήριξη των τοιχωμάτων είτε με κατάλληλο μπεντονιτικό αιώρημα είτε με προσωρινή σωλήνωση.

Όταν για τη διάτρηση χρησιμοποιείται πεπιεσμένος αέρας, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή παραμόρφωσης ή ρηγμάτωσης του εδάφους.

Όταν ο καθαρισμός των οπών από τα προϊόντα της διάτρησης μπορεί να γίνει ευχερώς με πεπιεσμένο αέρα δεν πρέπει να γίνεται χρήση νερού. Ειδικότερα, όταν οι εδαφικοί σχηματισμοί είναι ευαίσθητοι στο νερό (π.χ. συνεκτικά εδάφη, διογκούμενοι σχηματισμοί κλπ.), η χρήση νερού κατά τη διάτρηση της οπής πρέπει να αποφεύγεται ή να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν, ώστε να αποφεύγεται η χαλάρωση του εδάφους και η επακόλουθη μείωση της πρόσφυσης του τσιμεντενέματος στις παρειές της οπής.

Όταν η διάτρηση γίνεται σε υδατοπερατά στρώματα υπό υδραυλική πίεση, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ταπείνωσης ή εξισορρόπησης της υδατικής πίεσης ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των οπών (μέχρι την πλήρωσή τους με τσιμεντένεμα), αλλά και η απόπλυση του ενέματος. Είναι δυνατόν να προβλέπεται δάπεδο εργασίας υψηλότερα από τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, η ανοχή στην τοποθέτηση της κεφαλής του διατρητικού στελέχους θα είναι έως 50 mm και η απόκλιση από την κατακόρυφο έως 2% του μήκους του μικροπασσάλου.

Επισημαίνεται η υποχρέωση τήρησης Αρχείου Διάτρησης στο οποίο θα καταγράφονται η ταχύτητα διάτρησης, το χρώμα του επιστρέφοντος νερού, η συμπεριφορά των διατρητικών στελεχών, η τυχόν παρουσία μαλακού υλικού, οι τυχόν καταπτώσεις τοιχωμάτων, κλπ.

5.4 Έμπηξη μικροπασσάλων

Για την έμπηξη των προκατασκευασμένων μικροπασσάλων (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12794) έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12699. Η εφαρμοζόμενη κατά περίπτωση μέθοδος εξαρτάται από τις γεωτεχνικές συνθήκες, τις απαιτήσεις της Μελέτης και το περιβάλλον εκτέλεσης των εργασιών.

Τα κατασκευαστικά θέματα αντιμετωπίζονται διεξοδικά στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00: "Πάσσαλοι δι’ εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι) -- Driven piles"

5.5 Τοποθέτηση οπλισμού μικροπασσάλων

Οι μικροπάσσαλοι οπλίζονται με κλωβό οπλισμού ή ολόσωμο οπλισμό.

5.5.1 Οπλισμός με κλωβό

Ο κλωβός οπλισμού αποτελείται από διαμήκεις ράβδους και σπείρες σε κυλινδρικό σχήμα.

Για την επίτευξη σταθερής και ελεγχόμενης διαμέτρου, η μόρφωση των κλωβών γίνεται με τη βοήθεια οδηγών (στεφανιών) από χάλυβα, που τοποθετούνται εσωτερικά των διαμήκων ράβδων του οπλισμού, σε αποστάσεις της τάξεως των 2,00 έως 3,00 m ώστε να εμποδίζουν τις παραμορφώσεις του κλωβού.

Είναι ουσιαστικής σημασίας η διατήρηση κάποιας ελάχιστης απόστασης μεταξύ των διαμήκων ράβδων (και των σπειρών), για να μπορεί το υλικό που εγχύνεται εντός της οπής, να καλύψει πλήρως τον κλωβό οπλισμού και να έλθει σε πλήρη επαφή με τις παρειές της οπής.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των διαμήκων ή των εγκαρσίων ράβδων πρέπει να είναι τουλάχιστον 4 cm, ο δε μεγαλύτερος κόκκος των αδρανών του γαρμπιλοδέματος να είναι μικρότερος από το ¼ της απόστασης μεταξύ των διαμήκων ράβδων του οπλισμού.

Επίσης, δεν πρέπει να αγνοείται το γεγονός ότι το αμμο-τσιμεντένεμα έχει μεν πλαστικότητα και είναι λεπτόκοκκο, δεν μπορεί όμως για τεχνικούς λόγους να δονηθεί με τη βοήθεια δονητή μάζας όταν η σκυροδέτηση γίνεται υπό το νερό ή το αιώρημα.

Η ακαμψία του κλωβού οπλισμού που απαιτείται για την ανύψωση και τοποθέτησή του μέσα στην οπή χωρίς υπερβολικές παραμορφώσεις, επιτυγχάνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (τσιμπήματα) ορισμένων επαφών των διαμήκων ράβδων με τις σπείρες.

Στην περίπτωση πασσάλου μεγάλου μήκους, χρειάζεται να ηλεκτροσυγκολληθούν επί τόπου σε κατακόρυφη θέση, δύο ή περισσότεροι προκατασκευασμένοι κλωβοί (μάτισμα).

Πριν από την τοποθέτηση του οπλισμού εντός της οπής, είναι απαραίτητο να προστεθούν οι απαραίτητοι αποστάτες (πλαστικοί ή από κονίαμα ή χαλύβδινοι) για να εξασφαλισθεί η ομόκεντρη θέση των οπλισμών μέσα στο φρέαρ. Συνήθως τοποθετούνται 3 έως 4 αποστάτες κάθετα στον άξονα του κλωβού ανά αξονικές αποστάσεις περίπου 3 m.

5.5.2 Ολόσωμος οπλισμός

Οι μικροπάσσαλοι μπορούν να οπλισθούν και με ολόσωμο οπλισμό αποτελούμενο από χαλυβδοσωλήνα (με ή χωρίς ραφή), ή μορφοχάλυβα, τοποθετημένους ομόκεντρα στο διάτρημα. Τέτοιος οπλισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε διάμετρο μικροπασσάλου.

Όταν εφαρμόζεται οπλισμός από χαλυβδοσωλήνα, ο οποίος συναρμολογείται από δύο ή περισσότερα τεμάχια (λόγω μεγάλου μήκους του πασσάλου), στη θέση της σύνδεσης τοποθετούνται κολάρα κυλινδρικά ή διαιρούμενα (ημικυλινδρικά), τα οποία ηλεκτροσυγκολλούνται.

Όταν εφαρμόζεται οπλισμός από μορφοχάλυβα, η συγκόλληση μεταξύ των τεμαχίων γίνεται μέσω ελασμάτων λαμαρίνας (λαπάτσες) κατάλληλων διαστάσεων.

5.5.3 Ενεμάτωση οπής

Η πλήρωση της οπής υποδοχής των μικροπασσάλων γίνεται με μία από τις παρακάτω μεθόδους :

- πλήρωση της οπής με ένεμα δια βαρύτητας.
- απλή τσιμεντένεση της οπής μέσω της προσωρινής σωλήνωσης
- απλή τσιμεντένεση κατά τη διάρκεια της διάτρησης της οπής
- απλή ή πολλαπλή τσιμεντένεση μέσω σωλήνα που φέρει βαλβίδα (tube a manchettes)

Κάθε μια από τις μεθόδους αυτές απαιτεί τη χρήση κατάλληλου εξοπλισμού.

Η παραγωγή του τσιμεντενέματος γίνεται με αναμικτήρα, το δε ένεμα συντηρείται σε αναδευτήρα ικανής χωρητικότητας έως ότου διοχετευθεί μέσω αντλίας στην οπή του μικροπασσάλου. Είναι δυνατόν επίσης να χρησιμοποιηθεί και έτοιμο κονίαμα (αμμοτσιμεντένεμα) που παραδίδεται επί τόπου με "βαρέλες". Η διοχέτευση του υλικού στην οπή γίνεται μέσω εμβολοφόρου αντλίας κονιάματος και ελαστικού σωλήνα μικρότερης διαμέτρου από εκείνη που χρησιμοποιείται συνήθως για το κοινό σκυρόδεμα.

Όταν οι μικροπάσσαλοι κατασκευάζονται σε σχηματισμούς μεγάλης περατότητας, οπότε αναμένονται σημαντικές απώλειες ενέματος κατά την πλήρωση των οπών (όπως π.χ. σε έντονα ρηγματωμένους, καρστικοποιημένους ή πορώδεις βράχους ή σε μη συνεκτικούς σχηματισμούς μεγάλης περατότητας), συνιστάται η εφαρμογή προ-ενεμάτωσης της οπής (pre-grouting). Με τον τρόπο αυτό, μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά η φέρουσα ικανότητα των μικροπασσάλων και να μειωθεί η απώλεια ενέματος.

Συνήθως η μέθοδος αυτή απαιτείται όταν με την εκτέλεση δοκιμής εισπίεσης νερού Lugeon με πίεση 1 bar η απώλεια νερού υπερβαίνει τα 5 λίτρα το λεπτό για χρονική περίοδο 10 λεπτών.

Πριν από την τοποθέτηση του οπλισμού εντός της οπής και την πλήρωση με ένεμα, πρέπει να ελέγχεται αν η οπή έχει το απαιτούμενο μήκος και είναι καθαρή χωρίς εμπόδια (π.χ. από υλικά καταπτώσεων των τοιχωμάτων). Η τοποθέτηση του οπλισμού και η πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα ή γαρμπιλόδεμα μπορεί να γίνει με τους παρακάτω εναλλακτικούς τρόπους :

- Τοποθέτηση του οπλισμού με τους απαιτούμενους αποστάτες πριν από την πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα. Το υλικό διοχετεύεται μέσω ενός κατάλληλου ελαστικού σωλήνα, ο οποίος συνδέει τον κάδο παραγωγής ενέματος ή κονιάματος με τον πυθμένα της διάτρησης, όπως ακριβώς γίνεται στην περίπτωση των έγχυτων πασσάλων με τους εμβαπτισμένους σωλήνες (tremie pipes). Η πλήρωση με ένεμα προχωρεί μέχρις ότου παρατηρηθεί υπερχείλιση και το πλεονάζον υλικό είναι καλής ποιότητας, εκτός εάν η τελική στάθμη της κεφαλής του μικροπασσάλου προβλέπεται χαμηλότερα από την στάθμη του δαπέδου εργασίας, οπότε η σκυροδέτηση συνεχίζεται κατά τουλάχιστον 0,50 m πάνω από την κεφαλή.

  Όταν η διάτρηση της οπής έχει γίνει με σωλήνωση, ο σωλήνας πρέπει να αφαιρείται ταυτοχρόνως με την πλήρωση της οπής, αφού βέβαια έχει γίνει η αρχική πλήρωση της μέχρι το δάπεδο εργασίας. Εάν κατά την πλήρωση εφαρμόζεται απλή πίεση τότε η αφαίρεση της σωλήνωσης πρέπει να γίνεται σε μικρά βήματα, συνήθως των δύο μέτρων.

- Πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα κατά τη διάτρηση, ενώ τα στελέχη της διατρητικής στήλης αποτελούν τον οπλισμό. Κατά την εφαρμογή της μεθόδου αυτής απαιτείται η εισπίεση τσιμεντενέματος να γίνεται με σταθερή παροχή και πίεση η οποία πρέπει να προσαρμόζεται προς τις συνθήκες του εδάφους.

- Πλήρωση της οπής μέσω διάτρητου στελέχους συνεχούς ελικοειδούς αρίδας (continuous flight auger) και άμεση τοποθέτηση του οπλισμού εντός της οπής πριν από την πήξη του ενέματος..

- Πλήρωση της οπής γίνεται μέσω σωλήνα που φέρει βαλβίδα που είτε αποτελεί και τον οπλισμό του μικροπασσάλου, (εάν είναι μεταλλικός), είτε εισάγεται μέσα στην οπή μαζί με τον κανονικό οπλισμό. Η εισπίεση του τσιμεντενέματος μπορεί να γίνεται σε μία ή περισσότερες φάσεις.

- Σκυροδέτηση του μικροπασσάλου με γαρμπιλόδεμα σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή έγχυτων πασσάλων ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00.

5.6 Ανοχές

Τυπικές τιμές των γεωμετρικών κατασκευαστικών ανοχών για τις συνήθεις εφαρμογές (αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη) είναι οι ακόλουθες:

- Οριζοντιογραφική απόκλιση της θέσης της κεφαλής των μικροπασσάλων (στη στάθμη του δαπέδου εργασίας)	< 5 cm
- Απόκλιση από τον θεωρητικό άξονα των κατακόρυφων μικροπασσάλων ως ποσοστό του μήκους τους	< 2%
- Απόκλιση από τον θεωρητικό άξονα των σχεδόν κατακόρυφων μικρο-πασσάλων (με κλίση έως 4 κατ. :1 ορ.) ως ποσοστό του μήκους τους	< 4%
- Απόκλιση από τον θεωρητικό άξονα των κεκλιμένων μικροπασσάλων (με κλίση < 4 κατ. :1 ορ.) ως ποσοστό του μήκους τους	< 6%
- Ακτίνα καμπυλότητας κατά τον άξονα του πασσάλου	> 200 m
- Γωνιακή απόκλιση μεταξύ δύο τμημάτων στη θέση της επαφής	< 1/150 rad

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Για την παραλαβή των κατασκευασμένων μικροπασσάλων, απαιτούνται οι παρακάτω ποιοτικοί έλεγχοι:

- Συμμόρφωση με τη Μελέτη και τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή

- Έλεγχος του Μητρώου Διάτρησης

- Έλεγχος Φακέλου Στοιχείων και Δοκιμών.

Όταν η γεωμετρική ακρίβεια των μικροπασσάλων βρίσκεται εκτός των ορίων ανοχών που καθορίζονται στην παρούσα πρέπει να απορρίπτονται, όπως επίσης και αν από τις πραγματοποιηθείσες δοκιμές δεν προκύπτει συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και της Μελέτης.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των εργασιών κατασκευής μικροπασσάλων που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και έχουν γίνει αποδεκτοί από την Αρμόδια Αρχή, πρέπει να γίνεται ως εξής:

(α) Η διάτρηση και σκυροδέτηση των μικροπασσάλων επιμετράται σε μέτρα αξονικού μήκους, ανάλογα με τη διάμετρό τους.

Επιμετράται το πραγματικό μήκος του σκυροδετηθέντος αποδεκτού μικροπασσάλου, από τη στάθμη του πυθμένα μέχρι την οριστική στάθμη της κεφαλής του πασσάλου, όπως προβλέπονται στη Μελέτη. Δεν επιμετράται το τυχόν επί πλέον βάθος, κάτω από την εγκεκριμένη στάθμη πυθμένα, ούτε το αποκοπτόμενο τμήμα της κεφαλής του μικροπασσάλου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- η προσκόμιση, εγκατάσταση, λειτουργία και αποκόμιση των μηχανημάτων διάτρησης μικροπασσάλων και λοιπού απαιτούμενου βοηθητικού εξοπλισμού και μέσων,
- η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού για την εκτέλεση των εργασιών,
- οι τοπικές μετακινήσεις του διατρητικού και λοιπού εξοπλισμού, από θέση σε θέση κατασκευής μικροπασσάλων ,
- η διαμόρφωση δαπέδων εργασίας καταλλήλων για την προσέγγιση και λειτουργία του διατρητικού εξοπλισμού,
- η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση επιφανειακών ή/και υπογείων υδάτων,
- η συλλογή, αποκομιδή και οριστική απόθεση των προϊόντων διάτρησης,
- η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και έγχυση εντός της οπής του τσιμεντενέματος ή γαρμπιλοδέματος αντοχής τουλάχιστον 25 MPa, με χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στα θειικά, όταν τα χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους το επιβάλλουν,
- η χρήση ανασυρομένων σωλήνων καθοδήγησης του ενέματος εντός της οπής (tremmie pipes),
- η τυχόν απαιτούμενη συμπλήρωση της οπής του πασσάλου με κοκκώδες υλικό ,
- η εκτέλεση δοκιμαστικής φόρτισης σε λειτουργικούς μικροπασσάλους (ένας ανά 30 μικροπασσάλους),
- ο έλεγχος της συνεχείας της σκυροδέτησης όλων των μικροπασσάλων (integrity testing) με ακουστικές μεθόδους (sonic),
- η συγκέντρωση, παρουσίαση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των παραπάνω ελέγχων,
- η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

(β) Επιμετρούνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου τα ακόλουθα αντικείμενα εργασιών:

- Η προμήθεια, η διαμόρφωση και η τοποθέτηση του κλωβού οπλισμού ή του ολόσωμου οπλισμού του μικροπασσάλου,
- Η χρήση μπεντονιτικού αιωρήματος κατά τη διάτρηση για την αποφυγή κατάπτωσης των παρειών του διατρήματος,
- Η σωλήνωση της οπής του μικροπασσάλου με μεταλλικό μανδύα,

- Η ενσωμάτωση σιδηροσωλήνων στο σώμα του πασσάλου και η διενέργεια σχετικών γεωτρήσεων, τσιμεντενέσεων, κ.λ.π. για τον ποιοτικό έλεγχο του πυθμένα έδρασης του μικροπασσάλου. Η σχετική μεθοδολογία, η οποία πρέπει να προτείνεται και να τεκμηριώνεται από τον Ανάδοχο, υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχή,

- Η λεπτομερειακή αποτύπωση της συνέχειας της σκυροδέτησης καθ’ όλο το ύψος του πασσάλου, σε πασσάλους μεγάλου μήκους (L > 12 m) με εφαρμογή μη καταστροφικών μεθόδων (non destructive tests),

- Οι τυχόν πρόσθετες δοκιμαστικές φορτίσεις σε λειτουργικούς ή μη λειτουργικούς μικροπασσάλους, επί πλέον αυτών που αναφέρθηκαν παραπάνω,

- Οι τυχόν επί πλέον δοκιμαστικές φορτίσεις (σε λειτουργικούς ή μη λειτουργικούς μικροπασσάλους) με οριζόντια φορτία.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των διατρητικών μηχανημάτων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα.

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα κατά περίπτωση Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

Ως προς του εκτιμώμενους κινδύνους επισημαίνονται τα εξής:

- Κίνδυνος από χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα είναι συνήθως επιβλαβή. Απαιτείται η χρήση των ΜΑΠ που συστήνονται από το παραγωγό τους στο Δελτίο Ασφαλούς Χρήσης Υλικού (Material Safety Data Sheet, MSDS)
- Κατά περίπτωση, συνθήκες εργασίας σε περιορισμένο χώρο ή και σε ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.

- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Κίνδυνος εργασίας με πεπιεσμένο αέρα.
- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
- Κίνδυνος τραυματισμού κατά την εκτέλεση δοκιμών.
- Εργασία υπό συνθήκες θορύβου.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ EN 352-1
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου.

Εφιστάται η προσοχή στην διαχείριση των προϊόντων της διάτρησης

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-1, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 1: Common requirements -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης-Ασφάλεια-Μέρος 1: Κοινές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-2, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 2: Mobile drill rigs for civil and geotechnical engineering, quarrying and mining -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης - Ασφάλεια -Μέρος 2: Κινητά γεωτρύπανα για έργα πολιτικών και γεωτεχνικών μηχανικών, εκμετάλλευση λατομείων και ορυχείων*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-4, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 4: Foundation equipment -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης - Ασφάλεια - Μέρος 4: Εξοπλισμός θεμελίωσης*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[5] Π.Δ. 85/91 *(ΦΕΚ 38/Α91) - Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ*

[6] Π.Δ 397/94 (*ΦΕΚ 221/Α/94) - Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ*

[7] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.*

2021-05-21 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντιστηρίξεις με μεταλλικές πασσαλοσανίδες

Retaining structures with steel sheet piling

Κλάση τιμολόγησης: **14**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00 εγκρίθηκε την 2021-05-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Αποθήκευση και διαχείριση των πασσαλοσανίδων

5.3 Συγκόλληση και κοπή χαλύβδινων στοιχείων

5.4 Μέθοδοι έμπηξης πασσαλοσανίδων

5.5 Τεχνικές εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων

5.6 Εγκατάσταση αγκυρώσεων

5.7 Εγκατάσταση διαδοκίδων και αντηρίδων

5.8 Εκσκαφή, πλήρωση, αποστράγγιση και στεγανοποίηση

5.9 Εξόλκυση πασσαλοσανίδων

5.10 Βλήτρα βράχου και ράβδοι αγκύρωσης

5.11 Ανοχές

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Προμήθεια χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

6.2 Χρήση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

6.3 Έμπηξη χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

6.4 Εξόλκυση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Προμήθεια χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

7.2 Χρήση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

7.3 Έμπηξη χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

7.4 Εξόλκυση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος .....**

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αντιστηρίξεις με μεταλλικές πασσαλοσανίδες

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εφαρμογή μεταλλικών πασσαλοσανίδων σε προσωρινές ή μόνιμες αντιστηρίξεις κατασκευών. Αφορούν στις εργασίες, υλικά και εξοπλισμό, για την κατασκευή αντιστηρίξεων με μεταλλικές πασσαλοσανίδες των παρακάτω κατηγοριών:

α) ενιαίου τύπου, με ένα κύριο στοιχείο αντιστήριξης (επαναλαμβανόμενο) και

β) συνδυασμένου τύπου με κύρια και δευτερεύοντα στοιχεία αντιστήριξης (Σχήμα 1)

Σημείωση: Τα Σχήματα και οι Πίνακες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής προέρχονται από το ΕΛΟΤ ΕΝ 12063:2000

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, πρέπει να έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00	*Prestressed anchors -- Προεντεταμένες Αγκυρώσεις*
ΕΛΟΤ EN ISO 2560	*Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of non-alloy and fine grain steels - Classification -- Αναλώσιμα συγκόλλησης - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι μη κραματωμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση*
ΕΛΟΤ EN ISO 5817	*Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections -- Συγκολλήσεις - Ενώσεις με συγκόλληση δια τήξεως σε χάλυβα, νικέλιο, τιτάνιο και τα κράματα τους (εξαιρείται συγκόλληση με δέσμη) - Επίπεδα ποιότητας για ατέλειες*
ΕΛΟΤ EN ISO 9606-1	*Qualification testing of welders - Fusion welding - Part 1: Steels -- Έλεγχος καταλληλότητας συγκολλητών - Συγκόλληση με τήξη - Μέρος 1: Χάλυβες*
ΕΛΟΤ EN ISO 9692-1	*Welding and allied processes - Types of joint preparation - Part 1: Manual metal arc welding, gas-shielded metal arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels -- Συγκολλήσεις και συναφείς διεργασίες - Τύποι της προετοιμασίας των ενώσεων - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου με το χέρι με επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο, συγκόλληση τόξου με εύτηκτο ηλεκτρόδιο και αέρια προστασίας, συγκόλληση με αέριο, συγκόλληση TIG και συγκόλληση δέσμης χαλύβων*
ΕΛΟΤ EN 10219-1	*Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Συγκολλητές κοίλες διατομές κατασκευών διαμορφωμένες εν ψυχρώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN 10219-2	*Cold formed welded steel structural hollow sections - Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties -- Χαλύβδινες συγκολλητές κοίλες διατομές*

	κατασκευών διαμορφωμένες εν ψυχρώ - Μέρος 2: Ανοχές, διαστάσεις και ιδιότητες διατομών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1	*Hot rolled sheet piling of non alloy steels - Part 1: Technical delivery conditions - - Πασσαλοσανίδες θερμής έλασης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10249-1	*Cold formed sheet piling of non alloy steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Πασσαλοσανίδες ψυχρής διαμόρφωσης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10249-2	Cold formed sheet piling of non alloy steels - Part 2: Tolerances on shape and dimensions -- *Πασσαλοσανίδες ψυχρής διαμόρφωσης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 2: Ανοχές στο σχήμα και στις διαστάσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12063:2000	*Execution of special geotechnical work - Sheet-pile walls -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πετάσματα πασσαλοσανίδων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-1	*Drilling and foundation equipment - Safety - Part 1: Common requirements -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης-Ασφάλεια-Μέρος 1: Κοινές απαιτήσεις.*

3 Όροι και ορισμοί

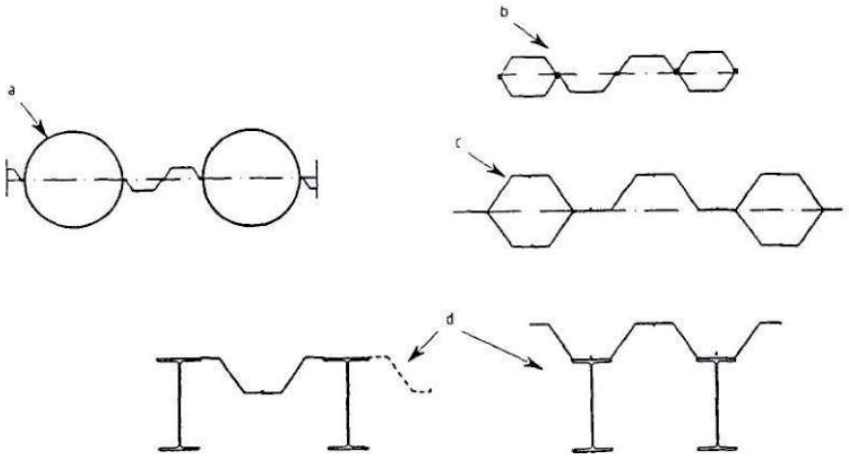
Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αγκύρωση

Σύστημα στερέωσης των πασσαλοσανίδων στο αντιστηριζόμενο γεωυλικό, το οποίο περιλαμβάνει αγκύρια διαφόρων τύπων (π.χ αγκύρια βράχου ή εδάφους, ενεματούμενα αγκύρια, αγκύρια διαστελλόμενης κεφαλής κλπ.) καθώς και τις πλάκες ή δοκούς αγκύρωσης.

3.2 Τοίχος αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου

Τοίχος αντιστήριξης αποτελούμενος από κύρια και δευτερεύοντα μεταλλικά στοιχεία. Τα κύρια στοιχεία μπορεί να είναι χαλύβδινοι σωλήνες, δοκοί ή κιβώτια αποτελούμενα από μεταλλικές πασσαλοσανίδες, ενώ τα δευτερεύοντα στοιχεία είναι συνήθως μεταλλικές πασσαλοσανίδες σχήματος U ή Z (Σχήμα 1).



Υπόμνημα

a σωλήνες + πασσαλοσανίδες
b κιβώτια πασσαλοσανίδων μορφής Π + πασσαλοσανίδες μορφής Π
c κιβώτια πασσαλοσανίδων μορφής Z + πασσαλοσανίδες μορφής Z
d δοκοί διατομής Η + πασσαλοσανίδες μορφής Z

Σχήμα 1 – Παραδείγματα πασσαλοτοίχων συνδυασμένου τύπου

3.3 Αποσβεστήρας

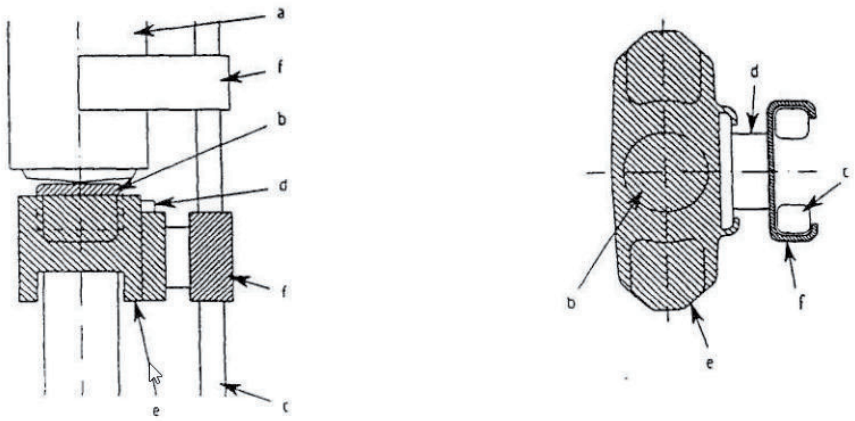
Υλικό που προσαρμόζεται σε υπάρχουσα εσοχή της κεφαλής έμπηξης πασσαλοσανίδας με σκοπό να απομειώσει τη δύναμη πρόσκρουσης της καταπίπτουσας σφύρας στην κεφαλή έμπηξης της πασσαλοσανίδας (Σχήμα 2).

3.4 Κεφαλόδεσμος έμπηξης

Συσκευή που τοποθετείται στην κορυφή της πασσαλοσανίδας και μεταδίδει ομοιόμορφα την κρούση της σφύρας, εμποδίζοντας έτσι βλάβες στην κεφαλή της πασσαλοσανίδας (Σχ. 2).

3.5 Έμπηξη

Εισαγωγή των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών έως το απαιτούμενο βάθος.



Υπόμνημα

a σφύρα
b προσκέφαλο
c ράβδος - οδηγός
d Οδηγός ολίσθησης κεφαλής
e Κεφαλή έμπηξης
f χιτώνιο ολίσθησης ράβδου - οδηγού

Σχήμα 2 – Παράδειγμα κεφαλόδεσμου έμπηξης

3.6 Απεμπλοκή

Αποσύνδεση της διαμήκους συνένωσης παρακείμενων πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξή τους.

3.7 Ανιχνευτής απεμπλοκής

Όργανο ελέγχου της σύνδεσης των συνενώσεων των παρακείμενων πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξη.

3.8 Κεφαλόδεσμος έμπηξης

Εξάρτημα που τοποθετείται στην κορυφή της πασσαλοσανίδας και μεταδίδει ομοιόμορφα την κρούση της σφύρας, εμποδίζοντας έτσι βλάβες στην κεφαλή της πασσαλοσανίδας (Σχ. 2).

3.9 Έμπηξη

Εισαγωγή των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών έως το απαιτούμενο βάθος.

3.10 Μέθοδοι έμπηξης

Τεχνικές έμπηξης των πασσαλοσανίδων, όπως π.χ η εφαρμογή εναλλασσομένων κρούσεων, η εφαρμογή δόνησης και πίεσης ή ο συνδυασμός των ανωτέρω.

3.11 Υποβοήθηση έμπηξης

Εφαρμοζόμενες τεχνικές για τη μείωση της αντίστασης στη διείσδυση των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών, όπως η εκτόξευση νερού (jetting) ή η προδιάτρηση (pre-augering).

3.12 Συνδετική πλάκα

Χαλύβδινη πλάκα που συνενώνει δύο διαφορετικά μήκη πασσαλοσανίδων (βλ Σχ. 4).

3.13 Πλαίσιο καθοδήγησης

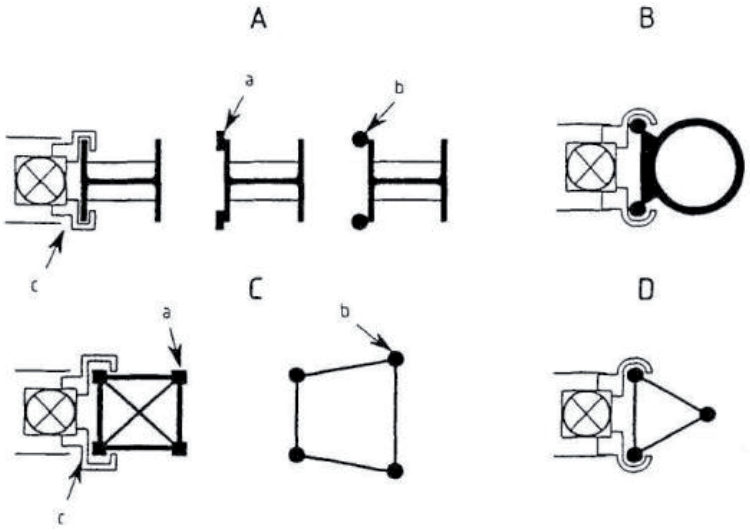
Πλαίσιο αποτελούμενο από μία ή περισσότερες άκαμπτες δοκούς καθοδήγησης (συνήθως χαλύβδινες ή ξύλινες), για τη διατήρηση της ευθυγραμμίας των πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξη τους εντός των γεωυλικών.

3.14 Κρουστική σφύρα

Εξοπλισμός έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός του εδάφους με τη βοήθεια κρούσης.

3.15 Καθοδηγητικός ολισθητήρας

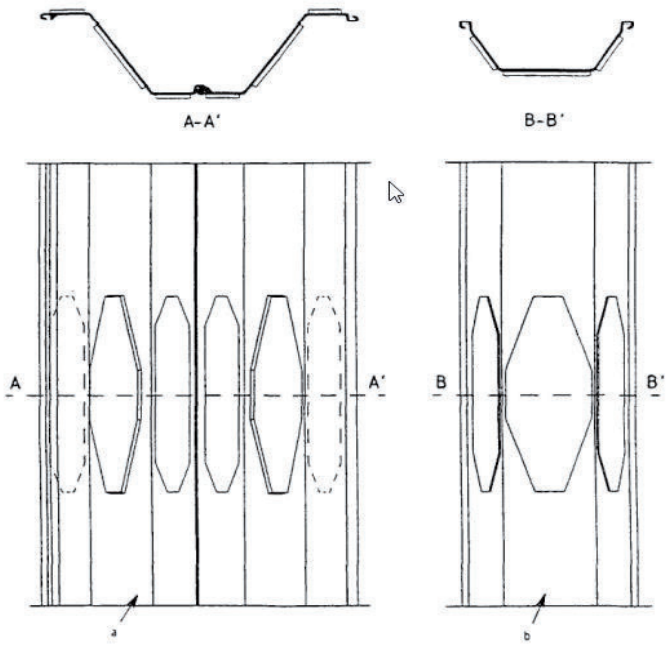
Διάταξη σύνδεσης του κεφαλοδέσμου έμπηξης με την κρουστική ή δονητική σφύρα και τον οδηγό (Σχήματα 2 και 3).



Υπόμνημα

A προφίλ Η -οδηγός
B πασσαλοσανίδα - οδηγός
C δικτύωμα - οδηγός
D τριγωνικός οδηγός
a κοιλοδοκός τετραγωνική
b σωλήνας
c οδηγός ολίσθησης

Σχήμα 3 - Παραδείγματα συστημάτων καθοδήγησης πασσαλοσανίδων



Υπόμνημα

a διπλή πασσαλοσανίδα μορφής Z με συνδετικές πλάκες

b μονή πασσαλοσανίδα μορφής Π με συνδετικές πλάκες

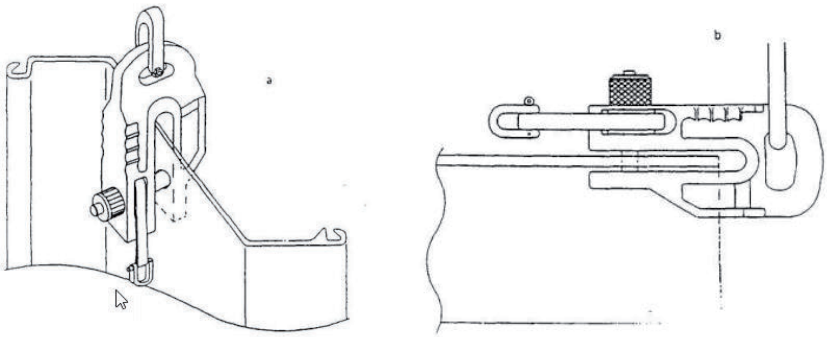
Σχήμα 4 - Παράδειγμα συνδετικής πλάκας μεταξύ πασσαλοσανίδων

3.16 Σύστημα καθοδήγησης

Σύστημα καθοδήγησης της πασσαλοσανίδας και της κρουστικής ή δονητικής σφύρας κατά την έμπηξη (Σχ. 4).

3.17 Αναρτήρας

Συσκευή που χρησιμοποιείται για την ανύψωση των πασσαλοσανίδων από το έδαφος και την τοποθέτησή τους σε κατακόρυφη θέση (Σχήμα 5).



Υπόμνημα

a ανύψωση κατ' άξονα

b ανύψωση υπό γωνία 90° ως προς τον άξονα της πασσαλοσανίδας

Σχήμα 5 - Παράδειγμα χρήσης αναρτήρα

3.18 Τοίχος αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες

Συνεχές πέτασμα πασσαλοσανίδων που συνιστά τοίχο αντιστήριξης. Η συνέχεια της κατασκευής υλοποιείται μέσω αρμών αλληλεμπλοκής κατά μήκος των πασσαλοσανίδων ή μέσω ειδικών συνδετήρων.

3.19 Κατασκευή τοίχου αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες

Σύνθετη κατασκευή αντιστήριξης αποτελούμενη από στοιχεία πασσαλοσανίδων, αγκυρώσεις, διαδοκίδες και οριζόντιες δοκούς στήριξης.

3.20 Ολίσθηση

Η κατά μήκος μετατόπιση εκατέρωθεν του αρμού των παρακείμενων πασσαλοσανίδων.

3.21 Αντηρίδα

Επίμηκες θλιβόμενο στοιχείο (συνήθως από χάλυβα, ξύλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα), συνήθως συνδεδεμένο με τις διαδοκίδες, για την οριζόντια στήριξη πετασμάτων από πασσαλοσανίδες .

3.22 Δονητική σφύρα

Εξάρτημα εφαρμοζόμενο σε πασσαλοεμπήκτη ή αναρτημένο από γερανό, υδραυλικής λειτουργίας που παράγει τη δόνηση που απαιτείται για την έμπηξη ή την εξόλκυση των πασσαλοσανίδων.

3.23 Διαδοκίδα

Οριζόντια δοκός, συνήθως χαλύβδινη ή από οπλισμένο σκυρόδεμα, στερεωμένη στο πέτασμα των πασσαλοσανίδων και συνδεδεμένη με τις αγκυρώσεις ή τις αντηρίδες, που αποσκοπεί στην ισοκατανομή των εφαρμοζόμενων δυνάμεων από τα αγκύρια ή τις αντηρίδες στο πέτασμα.

3.24 Βλήτρο βράχου

Ράβδος που προεξέχει από την άκρη της πασσαλοσανίδας και χρησιμοποιείται για την πάκτωση της στο βραχώδες υπόβαθρο (Σχήμα 12).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από τη έναρξη εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης εργασιών με τα εξής κατ΄ ελάχιστον στοιχεία:

(α) Τύπος και χαρακτηριστικά του εξοπλισμού έμπηξης και εξόλκυσης των πασσαλοσανίδων που προτίθεται να διαθέσει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση των εργασιών, καθώς και προσόντα του συνεργείου κατασκευής.

(β) Τεχνικά χαρακτηριστικά και έγγραφα τεκμηρίωσης και πιστοποίησης (σύμφωνα με τα κατά περίπτωση ισχύοντα Πρότυπα) των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης (πασσαλοσανίδες, αντηρίδες, αγκύρια κλπ).

(γ) Μεθοδολογία υλοποίησης των επιμέρους φάσεων της κατασκευής, σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης ή σχετικές προτάσεις του Αναδόχου.

(δ) Πρόγραμμα Ποιοτικού Ελέγχου (ΠΠΕ) των εργασιών προσαρμοσμένο στις προβλέψεις και απαιτήσεις της Μελέτης.

Στην έκθεση αυτή πρέπει να αναλύονται τα προτεινόμενα μέτρα, ενέργειες ή εισηγήσεις για τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Όταν οι αποκαλυπτόμενες γεωτεχνικές συνθήκες και οι συνθήκες νερού (υπόγειου ή επιφανειακού) διαφοροποιούνται από τα δεδομένα και τις σχετικές υποθέσεις της Μελέτης.

- Όταν εντοπισθούν εμπόδια εντός του εδάφους, που δημιουργούν προβλήματα στη διαδικασία έμπηξης των πασσαλοσανίδων, τα οποία δεν είχαν προβλεφθεί από τη Μελέτη.

- Όταν η ακολουθούμενη τεχνική έμπηξης πασσαλοσανίδων δεν είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Μελέτης, αλλά και τους υπάρχοντες περιβαλλοντικούς περιορισμούς.

- Όταν η αλληλουχία των εργασιών έμπηξης των πασσαλοσανίδων δεν είναι σύμφωνη με τα κατασκευαστικά σχέδια και δεν ικανοποιούνται τα κριτήρια που αφορούν τη διαδοχή του ενός σταδίου εργασιών από το επόμενο.

- Όταν η αποθήκευση και διαχείριση των κύριων και των δευτερευόντων στοιχείων ενός πετάσματος συνδυασμένου τύπου πρέπει να διαφοροποιηθεί.

- Για τον έλεγχο και αποδοχή των πασσαλοσανίδων, των κυρίων, δευτερευόντων και βοηθητικών στοιχείων των πετασμάτων συνδυασμένου τύπου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Χαρακτηριστικά και τρόπος λειτουργίας των συσκευών καθοδήγησης των πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξη για τη διασφάλιση της εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων σύμφωνα με τις γεωμετρικές ανοχές του Πίνακα 1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Όργανα και διαδικασίες ελέγχου της κατακορυφότητας των κύριων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου.

- Διαδικασίες ελέγχου πιθανών βλαβών σε παρακείμενα κτίρια, εγκαταστάσεις ή υπόγειες κατασκευές που θα μπορούσαν να οφείλονται στις εργασίες έμπηξης των πασσαλοσανίδων.

4.1.1 Ειδικές απαιτήσεις

Επισημαίνονται επίσης τα ακόλουθα:

- Η καταγραφή του ρυθμού διείσδυσης μερικών τουλάχιστον πασσαλοσανίδων είναι απαραίτητη για τον προσδιορισμό πιθανών διαφοροποιήσεων των γεωτεχνικών συνθηκών σε σχέση με τα αρχικώς προβλεφθέντα στη Μελέτη.

- Όταν οι πασσαλοσανίδες έχουν σχεδιαστεί για να φέρουν κατακόρυφα φορτία, ο ρυθμός διείσδυσής τους πρέπει να καταγράφεται τουλάχιστον κατά το τελευταίο μέτρο της έμπηξης, εκτός αν οι πασσαλοσανίδες τοποθετούνται εντός ή πάνω στο βραχώδες υπόβαθρο.

- Η συστηματική παρακολούθηση και καταγραφή των μεταβολών της στάθμης των νερών (υπόγειων ή επιφανειακών) είναι αναγκαία, εφόσον αυτό συνιστά κρίσιμο στοιχείο σχεδιασμού του τοίχου αντιστήριξης. Συνιστάται η συνέχιση της παρακολούθησης της στάθμης του υπογείου νερού ή των πιέσεων πόρων και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής, έως ότου επιβεβαιωθεί ότι δεν υπάρχουν δυσμενείς επιπτώσεις επιδράσεων.

- Όταν το έργο βρίσκεται σε κατοικημένη περιοχή, επιβάλλεται να καταγράφονται περιοδικά τα επίπεδα των προκαλούμενων δονήσεων και θορύβων και να συγκρίνονται με τα αποδεκτά όρια, που ισχύουν για την εν λόγω περιοχή.

- Οι μετρήσεις των οριζόντιων μετατοπίσεων στην κορυφή του τοίχου από πασσαλοσανίδες πρέπει να γίνονται με την προβλεπόμενη ακρίβεια σε καθορισμένες θέσεις και σε τακτά χρονικά διαστήματα και να συγκρίνονται με τις σχετικές προβλέψεις της Μελέτης. Πέραν αυτών στις θέσεις γειτνίασης με κτίρια ή εγκαταστάσεις απαιτείται να γίνονται και οι εξής μετρήσεις:

    - μετρήσεις μετατοπίσεων σε επιλεγμένα βάθη

    - μετρήσεις καθιζήσεων των συγκεκριμένων κτιρίων και εγκαταστάσεων

- μετρήσεις των δυνάμεων αγκύρωσης.

- Κατά τη διάρκεια έμπηξης ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου, πρέπει να εφαρμόζονται ανιχνευτές απεμπλοκής σε τουλάχιστον μερικά δευτερεύοντα στοιχεία. Αυτό είναι δυνατόν να συνδυασθεί με την καταγραφή του ρυθμού διείσδυσης σε όλο το βάθος, έτσι ώστε από το τελικό διάγραμμα έμπηξης να τεκμαίρεται τυχόν απεμπλοκή.

- Πρέπει επίσης να καταγράφεται ο χρόνος που απαιτείται για την πλήρη εξαγωγή της κάθε πασσαλοσανίδας ή του κάθε κύριου στοιχείου του τοίχου συνδυασμένου τύπου. Για μερικές πασσαλοσανίδες ή κύρια στοιχεία είναι απαραίτητο να γίνονται μετρήσεις και των εδαφικών μετακινήσεων.

4.1.2 Τηρούμενα στοιχεία

Επισημαίνεται ότι κατά την εξέλιξη των εργασιών απαιτείται να τηρείται στο εργοτάξιο δελτίο καταγραφής εργασιών, του οποίου η δομή και μορφή υπόκεινται στη έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, με τα εξής τουλάχιστον στοιχεία:

- Σημαντικές πληροφορίες που αφορούν τη χρήση, τη συντήρηση και την επιθεώρηση της κατασκευής,

- Πληροφορίες που περιγράφονται στη Μελέτη και αφορούν στάθμες υπογείου νερού και πιέσεις πόρων,

- Ιδιαίτερες οδηγίες που αφορούν στη διαχείριση μετά την ολοκλήρωση της εργασίας, εφόσον κρίνεται σκόπιμες λόγω των παρατηρήσεων που έχουν γίνει κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής.

- Οδηγίες για τη συντήρηση των συστημάτων αποστράγγισης και τον περιορισμό των εξωτερικών φορτίσεων πίσω από τον τοίχο.

- Μετατοπίσεις του τοίχου κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

- Γεγονότα που είχαν δυσμενή επίδραση στην κατασκευή και τις μεθόδους αντιμετώπισης τους.

- Καταγραφές βλαβών σε κοντινά κτίρια.

- Αποτελέσματα δοκιμαστικών εμπήξεων και φορτίσεων των πασσαλοσανίδων.

- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ρυπογόνων ουσιών εντός των γεωυλικών που είναι δυνατόν να επηρεάσουν τη μέθοδο τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων, την ασφάλεια του προσωπικού κλπ..

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.2.1 Μεταλλικές πασσαλοσανίδες

Οι καινούριες πασσαλοσανίδες πρέπει να ικανοποιούν, οι μεν θερμής έλασης, τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1, οι δε ψυχρής διαμόρφωσης τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10249-1 (τεχνικοί όροι παράδοσης) και ΕΛΟΤ ΕΝ 10249-2 (ανοχές στο σχήμα και στις διαστάσεις).

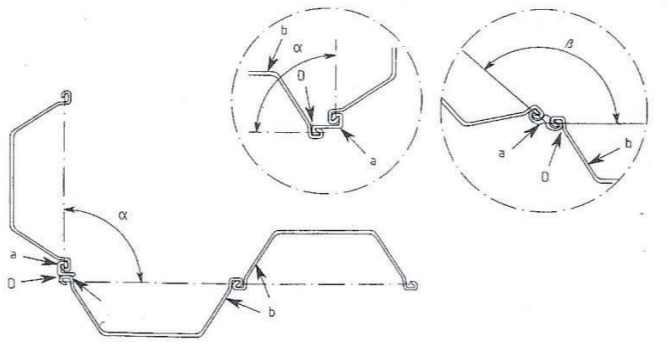
Οι χρησιμοποιημένες πασσαλοσανίδες πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της Μελέτης ως προς τον τύπο, το μέγεθος και την ποιότητα του χάλυβα κατασκευής τους.

Οι σωληνωτές διατομές που χρησιμοποιούνται ως κύρια στοιχεία ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου, πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις για συγκολλητές κοίλες διατομές κατασκευών διαμορφωμένες εν ψυχρώ από μη κεκκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ ΕΝ 10219-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10219-2 και πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο.

Οι ειδικοί συνδετήρες που παρουσιάζονται στο Σχήμα 6 πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1 (κατασκευή από χάλυβα θερμής έλασης).



Υπόμνημα

α γωνία ± 90°

β γωνία 90° - 135°

a προδιαμορφωμένος συνδετήρας

d ειδική γωνιακή πασσαλοσανίδα (μονή ή διπλή)

D συγκόλληση

Σχήμα 6 - Παράδειγμα σύνδεσης γωνιακής πασσαλοσανίδας μέσω ειδικού προδιαμορφωμένου συνδετήρα

4.2.2 Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Η αντιδιαβρωτική προστασία των χαλύβδινων πασσαλοσανίδων (βαφές, επιστρώσεις κλπ), όταν προβλέπεται, πρέπει να πληροί τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2.3 Υλικά στεγανοποίησης αρμών

Τα υλικά στεγανοποίησης των αρμών για τον περιορισμό των διαρροών πρέπει να πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών διαμόρφωσης πετάσματος από πασσαλοσανίδες επιβάλλεται να είναι η καθοριζόμενη στη Μελέτη. Για την έναρξη κάθε επομένου σταδίου κατασκευής πρέπει να έχει ολοκληρωθεί το προηγούμενο, όσον αφορά:

- την εξασφάλιση των προβλεπομένων σταθμών επίχωσης και εκσκαφής
- τη διαπίστωση τυχόν μεταβολών στις στάθμες του υπογείου και του ελεύθερου νερού
- την επίτευξη αποδεκτών χαρακτηριστικών επίχωσης κατά μήκος και των δύο πλευρών του πετάσματος και εμπρός από τις πλάκες αγκύρωσης
- τη διαπίστωση ότι οι μετακινήσεις του πετάσματος δεν αφίστανται από τις προβλέψεις της Μελέτης (ανά στάδιο)
- τον καθορισμό περιορισμών στις επιφορτίσεις (αν απαιτείται).

Η προετοιμασία του εργοταξίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και αποδοτική εκτέλεση των εργασιών.

Οι χρησιμοποιούμενες βοηθητικές κατασκευές πρέπει να είναι σε θέση να ανταποκρίνονται στις πλέον δυσμενείς συνθήκες φόρτισης.

Επισημαίνεται ότι η κατασκευή των δρόμων πρόσβασης και των εγκαταστάσεων πρόσδεσης πλωτών μέσων στην περιοχή του εργοταξίου επιβάλλεται να είναι σύμφωνη με τους ειδικές κανονιστικές διατάξεις που ισχύουν κατά περίπτωση.

5.2 Αποθήκευση και διαχείριση των πασσαλοσανίδων

Ο χειρισμός και η αποθήκευση των πασσαλοσανίδων στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην προκαλούνται καμπυλώσεις, παραμορφώσεις στις ενώσεις και ζημιές στην αντιδιαβρωτική προστασία τους..

Η αποθήκευση των πασσαλοσανίδων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να είναι εύκολη η ανύψωση τους κατά τη διαδικασία τοποθέτησής τους .Οι διαφορετικού τύπου και κατηγορίας χάλυβα πασσαλοσανίδες πρέπει να αποθηκεύονται ξεχωριστά.

Για την ανύψωση και τοποθέτηση των πασσαλοσανίδων πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλος εξοπλισμός και μέσα (π.χ. αναρτήρες, συγκολλημένοι ανυψωτικοί γάντζοι κλπ.) ώστε να αποφεύγονται παραμορφώσεις και βλάβες στους αρμούς σύνδεσης.

Ειδικότερα, ο χειρισμός των πρωτευόντων στοιχείων τοίχων από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου πρέπει να γίνεται με μεταλλικές λωρίδες ή θηλιές για την αποφυγή φθορών στην αντιδιαβρωτική τους επένδυση και τους συνδετήρες, οι οποίοι έχουν προστερεωθεί επί των στοιχείων αυτών.

Όταν η συντήρηση ή η αντιδιαβρωτική επεξεργασία των πασσαλοσανίδων γίνεται στο εργοτάξιο πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις ώστε να διασφαλιστεί ότι η αποθήκευση και η εφαρμογή των απαραίτητων προϊόντων και υλικών ικανοποιεί τους κανονισμούς υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Οι απαιτήσεις για αποθήκευση και την επιτόπου διαχείριση των πασσαλοσανίδων καθορίζονται στο Παράρτημα Α του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12063:2000.

5.3 Συγκόλληση και κοπή χαλύβδινων στοιχείων

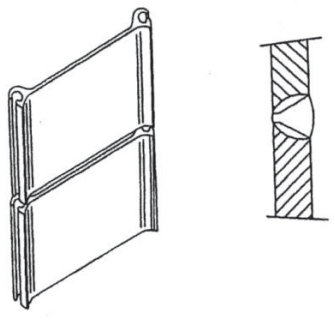
Πληροφορίες σχετικά με τη συγκόλληση των χαλύβδινων πασσαλοσανίδων δίνονται αναλυτικά στο παράρτημα Β του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12063:2000.

Η κοπή και συγκόλληση των πασσαλοσανίδων καθώς και η προετοιμασία των στοιχείων ενός πετάσματος από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη.

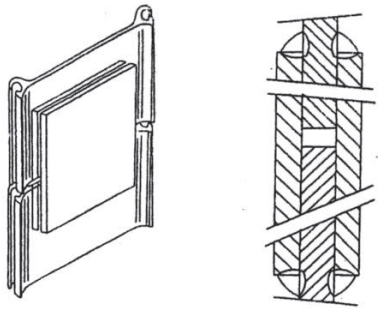
Η προετοιμασία των άκρων και η κοπή των χαλύβδινων στοιχείων είναι απαραίτητο να γίνεται με τρόπο ώστε η ψαθυροποίησή τους, λόγω της χρήσης φλόγας κατά την κοπή, να μην έχει δυσμενή επίδραση στην ποιότητα κατασκευής του αρμού.

Πρέπει να τηρούνται οι ανοχές διαστάσεων του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9692-1 ή εκείνες του Σχήματος 7.11.

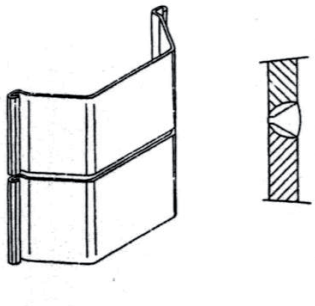
Εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στη Μελέτη, η προετοιμασία των αρμών, η διαδικασία και οι περιορισμοί των εργασιών συγκόλλησης απαιτείται να είναι σύμφωνοι με τα αναφερόμενα στα Σχήματα 7.1 - 7.15 και γενικότερα όπως δίνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12063:2000.



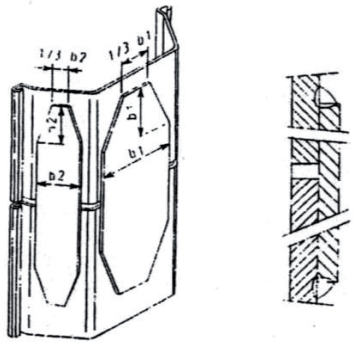
Σχήμα 7.1



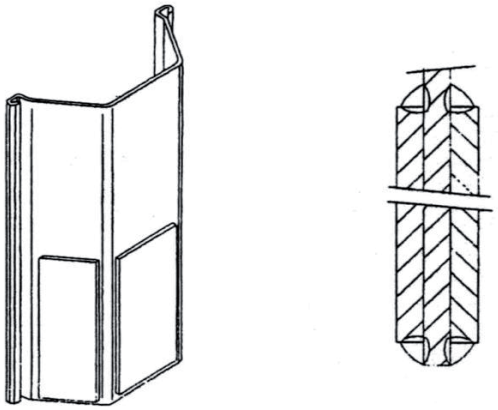
Σχήμα 7.2



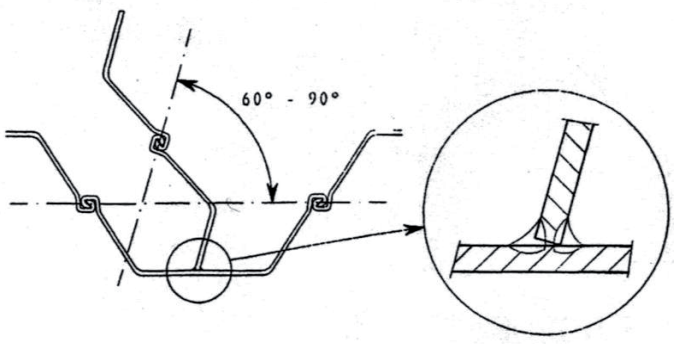
Σχήμα 7.3



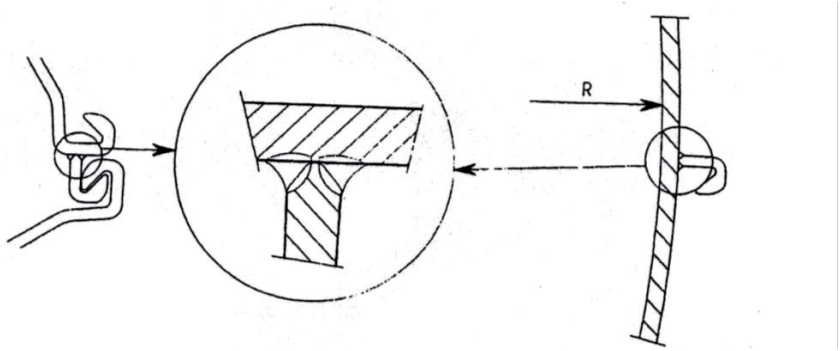
Σχήμα 7.4



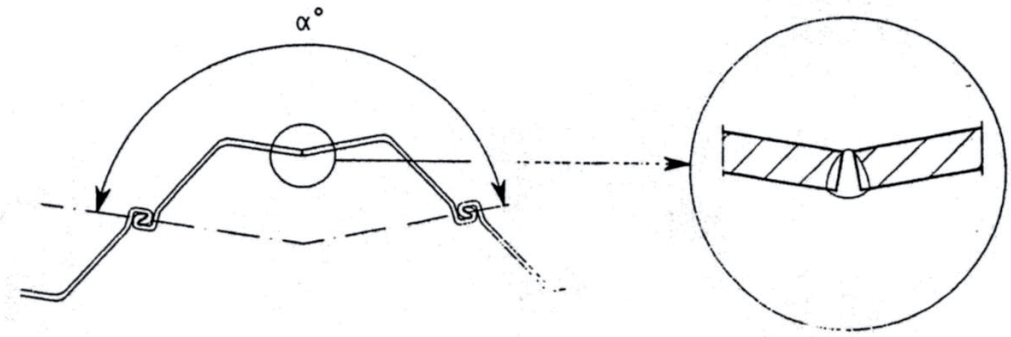
Σχήμα 7.5



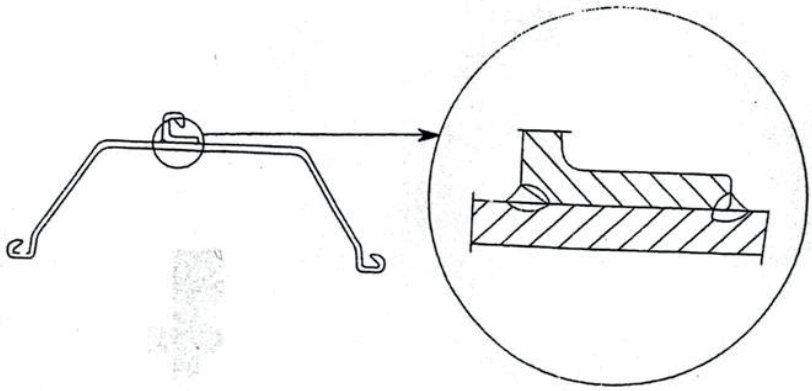
Σχήμα 7.6



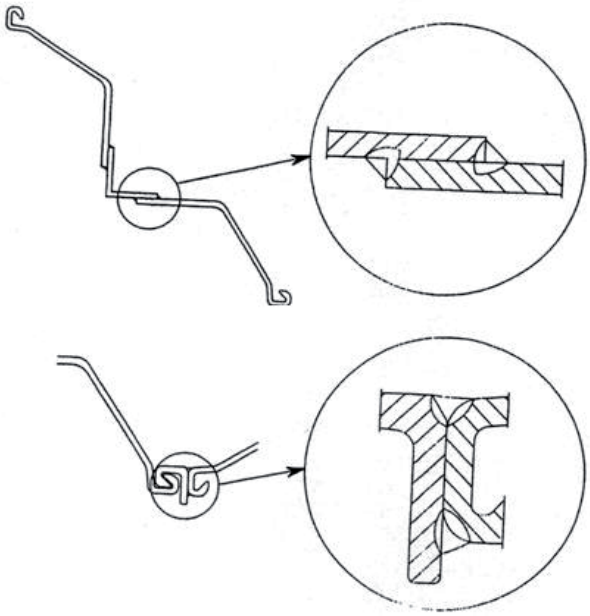
Σχήμα 7.7



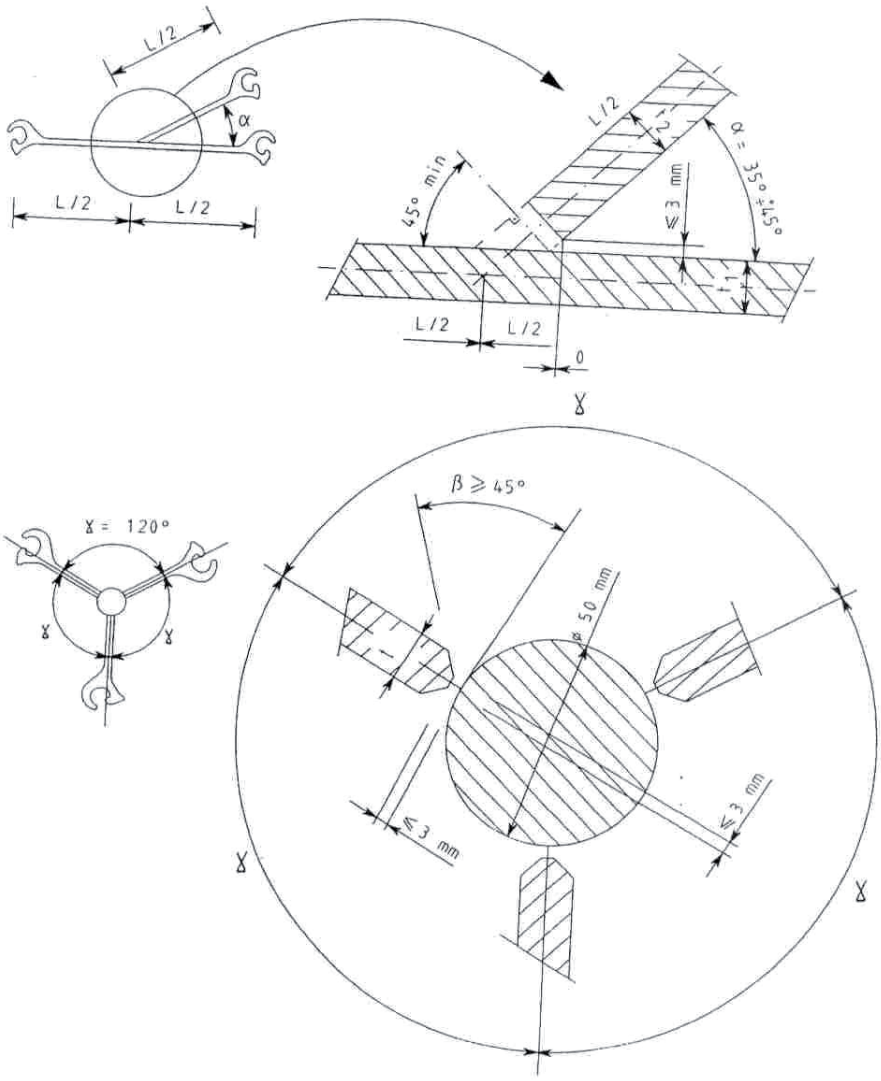
Σχήμα 7.8



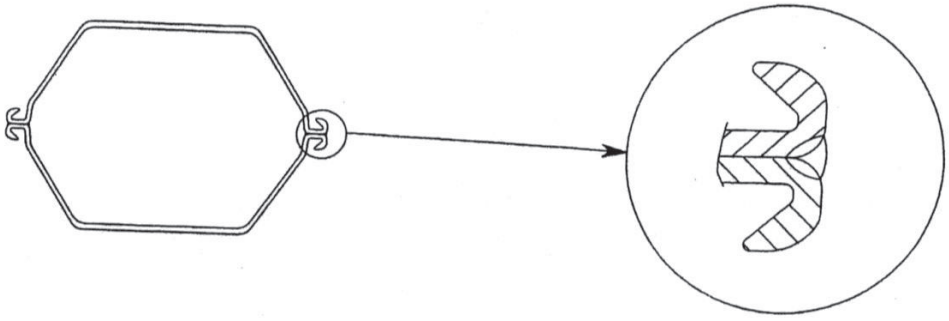
Σχήμα 7.9



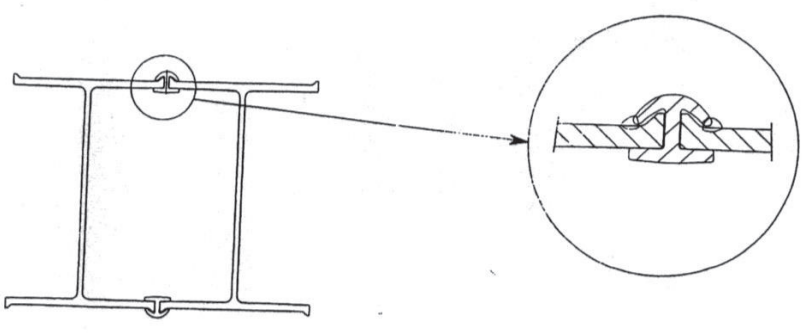
Σχήμα 7.10



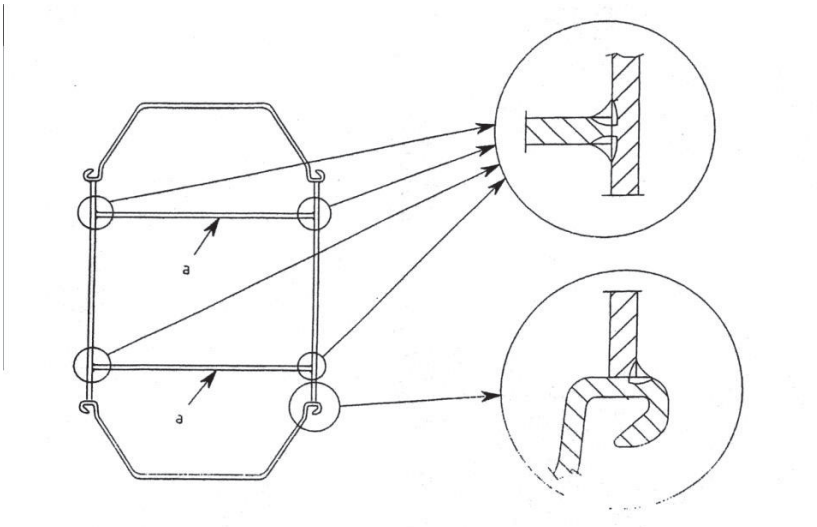
Σχήμα 7.11



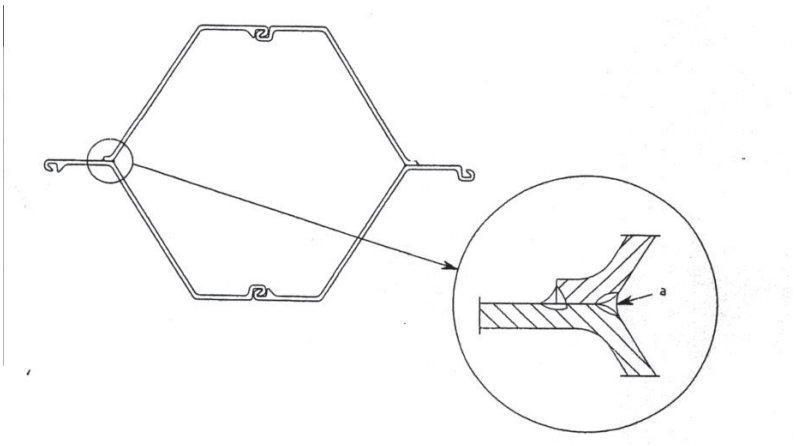
Σχήμα 7.12



Σχήμα 7.13



Σχήμα 7.14



Υπόμνημα

a εσωτερική συγκόλληση (μόνον επί μήκους 500 mm στην στέψη και τον πόδα)

Σχήμα 7.15

Ο έλεγχος της θέσης των συγκολλημένων συνδετήρων επί των κύριων στοιχείων (των μεταλλικών σωλήνων) πετασμάτων συνδυασμένου τύπου δίνεται στο Σχήμα 8 και έχει ως ακολούθως:

1. Τοποθετείται το στοιχείο επί οριζοντίου επιπέδου και περιστρέφεται έτσι ώστε η γραμμή P (η νοητή γραμμή που συνδέει τα κέντρα των συγκολλημένων συνδετήρων στο άνω άκρου του στοιχείου) να είναι οριζόντια.

2. Σημειώνεται η θέση T επί του κύριου στοιχείου στα σημεία που αντιστοιχούν στο ⅓ του μήκους των συνδετήρων, όπως φαίνεται στο Σχήμα 8.

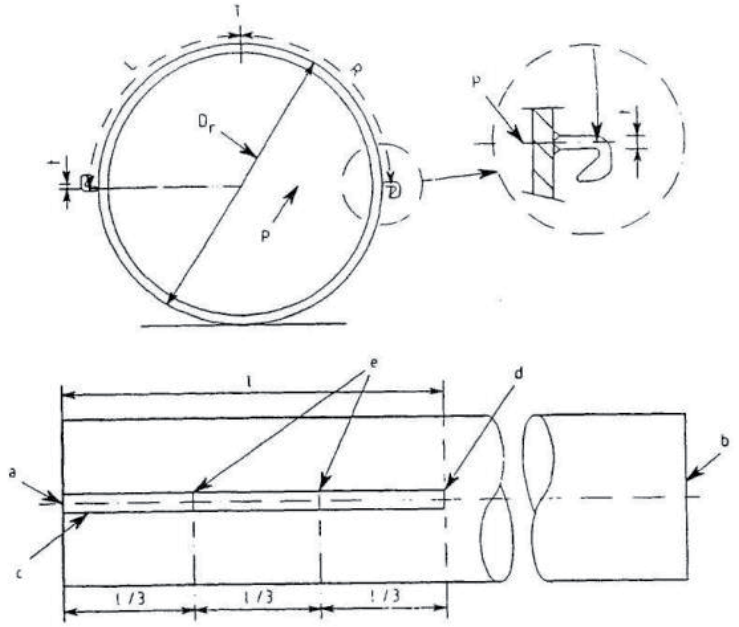
3. Ελέγχονται οι παρακάτω ανοχές των μηκών L και R στο άνω άκρο, στα σημεία που αντιστοιχούν στο ⅓ του μήκους και στο χαμηλότερο άκρο του συγκολλημένου συνδετήρα ως εξής:

   $L = (\pi D_r) / (4 \pm 10)$ mm --- $R = (\pi D_r) / (4 \pm 10)$ mm

   Όπου: L και R μήκη μετρούμενα κατά μήκος της εξωτερικής περιφέρειας του κύριου στοιχείου ι

   D_r η εξωτερική διάμετρος του κύριου στοιχείου στις υπό έλεγχο διατομές.

Για τα ηλεκτρόδια έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2560. Το μέταλλο που επικάθεται κατά την ηλεκτροσυγκόλληση πρέπει να έχει, κατ’ ελάχιστο, ισοδύναμα μηχανικά χαρακτηριστικά με το υλικό που συγκολλάται.



Υπόμνημα

a κορυφή του στοιχείου και των συνδέσμων
b πόδας στοιχείου
c συνδετήρας
d πόδας συνδέσμων
e επισήμανση ανά 1/3 του μήκους του συνδετήρα
l μήκος συνδετήρα
T στέψη του στοιχείου προσδιοριζόμενη με χωροβάτη
P αξονική γραμμή που συνδέει τα κέντρα των συνδετήρων στη στέψη του στοιχείου

Σχήμα 8 - Θέση σημείων ελέγχου και ανοχές συγκολλημένου συνδετήρα σε κύριο στοιχείο (μεταλλικός σωλήνας)

Γενικώς για την πρόληψη των κινδύνων θραύσης κατά τη συγκόλληση απαιτείται οι θερμοκρασίες προθέρμανσης να συναρτώνται με την ποιότητα χάλυβα, τη διαδικασία συγκόλλησης (ενέργεια συγκόλλησης), αλλά και τον τύπο του υπό κατασκευή αρμού.

Τονίζεται ότι απαιτείται ειδική φροντίδα για την ελαχιστοποίηση της ανάπτυξης τάσεων και παραμορφώσεων κατά τη συγκόλληση.

Για το λόγο αυτό είναι αναγκαίο οι εργασίες συγκόλλησης να εκτελούνται από έμπειρο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9606-1 (Έλεγχος καταλληλότητας συγκολλητών - Συγκόλληση με τήξη - Μέρος 1: Χάλυβες).

Τονίζεται ότι η θερμοκρασία της περιοχής συγκόλλησης πρέπει να είναι ≤ 250°C πριν ξεκινήσει το επόμενο γαζί, η δε προθέρμανση απαιτείται να εκτείνεται για τουλάχιστον 75 mm εκατέρωθεν της συγκόλλησης.

Στον Πίνακα 1 (προέρχεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12063:2000) συνοψίζονται οι συνιστώμενες θερμοκρασίες προθέρμανσης για διαφορετικές ποιότητες χάλυβα και πάχη ελάσματος.

Οι θέσεις των αρμών συγκόλλησης συνεχών πασσαλοσανίδων των σχημάτων 7.1 και 7.3 πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να μη ταυτίζονται με τις θέσεις ανάπτυξης της μέγιστης ροπής κάμψης. Συνιστάται η πεσσοειδής διάταξη των αρμών συγκόλλησης γειτονικών πασσαλοσανίδων σε αποστάσεις μεταξύ τους > 0.5 m.

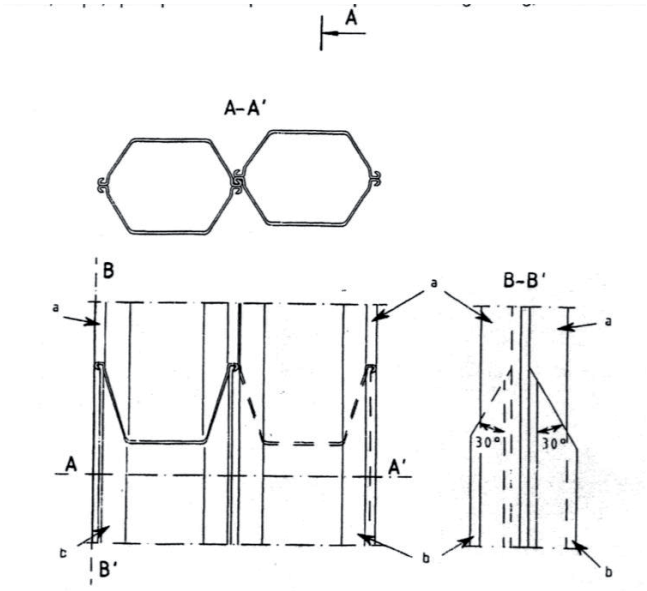
Πίνακας 1 - Συνιστώμενες θερμοκρασίες συγκόλλησης κατά ΕΛΟΤ EN 12063

Κατηγορία χάλυβα σύμφωνα με το: ΕΛΟΤ EN 10248-1 ΕΛΟΤ EN 10249-1	**S 240 GP S 270 GP S 235 JRC S 275 JRC**	**S 320 GP S 355 GP S 355 JOC**		**S 390 GP S 430 GP**	
ΕΛΟΤ EN 10219-1	S 235xxx S 275xxx	S 355xxx		S 420xxx S 460xxx	
Ενέργεια συγκολλήσεως	≥ 15 < 25 kJ/cm	15 kJ/cm	25 kJ/cm	15 kJ/cm	25 kJ/cm
Πάχος ελάσματος (mm)					
8	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5
12	5	5	5	5	5
14	5	5	5	50	5
16	5	5	5	90	5
18	5	30	5	110	5
20	5	60	5	130	5
22		85	5	150	30
24	5	100	5	155	55
26	5	110	5	160	75
28	5	120	5	165	90
30	5	130	5	170	95
	5				

Δεν επιτρέπεται η απότομη κατά μήκος μεταβολή της διατομής των πασσαλοσανίδων. Οι διαμορφώσεις των περιοχών ενίσχυσης των πασσαλοσανίδων πρέπει να γίνονται σύμφωνα με το Σχήμα 9.

Οι δοκιμές ελέγχου και οι επιθεωρήσεις των συγκολλήσεων πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα σχετικώς αναφερόμενα στον Πίνακα 1.

Επισημαίνεται ότι σε περιπτώσεις όπου απαιτείται η ενίσχυση των πασσαλοσανίδων τούτο πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια μεθόδου η οποία να λαμβάνει υπόψη και τις αναμενόμενες συνθήκες έμπηξης.



Υπόμνημα

a ζεύγος ενισχυμένων πασσαλοσανίδων

b λοξοτμημένα τμήματα πασσαλοσανίδων

Σχήμα 9 - Παράδειγμα ενίσχυσης με χρήση μίας λοξότμητης επί μέρους πασσαλοσανίδας

5.4 Μέθοδοι έμπηξης πασσαλοσανίδων

Η τεχνική, ο εξοπλισμός και η υποβοήθηση της έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών πρέπει απαραίτητα να επιλέγονται με βάση την υπάρχουσα σχετική εμπειρία και να είναι σύμφωνες με τη Μελέτη, ιδιαιτέρως όσον αφορά τις ανοχές που σχετίζονται με:

- τη διείσδυση των πασσαλοσανίδων στο απαιτούμενο βάθος
- τη διατήρηση της οριζοντιογραφικής θέσης και της κατακορυφότητας των πασσαλοσανίδων
- την αποφυγή πρόκλησης βλαβών στις ήδη εγκατεστημένες γειτονικές πασσαλοσανίδες
- την επίτευξη του αναγκαίου βαθμού στεγάνωσης
- την εξασφάλιση ότι οι δυνάμεις έμπηξης δρουν κατά μήκος του ουδέτερου άξονα των πασσαλοσανίδων και των κυρίων στοιχείων τοίχων συνδυασμένου τύπου
- τη διατήρηση της σειράς έμπηξης των κύριων στοιχείων ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου
- την επίτευξη της απατούμενης φέρουσας ικανότητας.

Όταν δεν υπάρχει αντίστοιχη εμπειρία ή στις περιπτώσεις όπου αυτή θεωρείται ανεπαρκής, επιβάλλεται η επιλογή της τεχνικής έμπηξης να βασίζεται στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων σχετικών δοκιμών έμπηξης. Τονίζεται ότι με τη βοήθεια εκτέλεσης τέτοιων δοκιμών απαιτείται επιπλέον να επιβεβαιώνεται ότι η τελικώς επιλεγείσα μέθοδος έμπηξης των πασσαλοσανίδων δεν προκαλεί ζημιές σε παρακείμενα κτίρια και εγκαταστάσεις, αλλά και σε γειτονικές ήδη εγκατεστημένες πασσαλοσανίδες.

Η έμπηξη των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με μια από τις παρακάτω τεχνικές ή/και συνδυασμό τους:

- Άσκηση κρούσης.
- Άσκηση δονήσεων.
- Άσκηση πίεσης.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι εξοπλισμού έμπηξης των πασσαλοσανίδων. Οι συνηθέστεροι είναι:

- κρουστικές σφύρες ελεύθερης πτώσης
- πετρελαιοκίνητες κρουστικές σφύρες
- υδραυλικές κρουστικές σφύρες
- κρουστικές αερόσφυρες
- δονητικές σφύρες υψηλής και χαμηλής συχνότητας
- δονητικές σφύρες υψηλής συχνότητας με μεταβλητή εκκεντρότητα της περιστρεφόμενης μάζας
- δονητικές σφύρες υψηλής συχνότητας με συνεχώς μεταβαλλόμενη εκκεντρότητα και συντονισμό αρχικής και τελικής φάσης
- συστήματα άσκησης πίεσης.

Το σύνολο του εξοπλισμού έμπηξης πρέπει να ικανοποιεί ως προς την ασφάλεια τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-1.

Συνήθως η εφαρμογή δόνησης είναι η πλέον αποτελεσματική τεχνική εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών. Εφόσον συνδυασθεί με τη χρήση συστημάτων καθοδήγησης (Σχήμα 3) συνιστά μια πολύ ακριβή μέθοδο έμπηξης πασσαλοσανίδων έως και του απαιτούμενου βάθους.

Ωστόσο σε περιπτώσεις γεωτεχνικών συνθηκών, όπως πολύ πυκνές άμμοι ή χαλίκια πάνω από το επίπεδο του υδροφόρου ορίζοντα ή στρώματα στιφρών αργίλων, η άσκηση δονήσεων μπορεί να αποδειχθεί αναποτελεσματική. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι δυνατόν να απαιτηθεί η εφαρμογή τεχνικών υποβοήθησης της έμπηξης ή η έμπηξη να πραγματοποιηθεί με την άσκηση κρούσεων.

Γενικώς όταν υπάρχουν εμπόδια, τα οποία δεν μπορούν να μετακινηθούν, οι καλύτερες μέθοδοι που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είναι η προδιάτρηση ή η άσκηση κρούσης. Ωστόσο επισημαίνεται ότι η εφαρμογή τεχνικών υποβοήθησης της έμπηξης πασσαλοσανίδων, όπως η εκτόξευση νερού, η προδιάτρηση ή οι ανατινάξεις επιβάλλεται να εκτελούνται με τρόπο που να μην προκαλούνται βλάβες σε παρακείμενα κτίρια και εγκαταστάσεις.

Η έμπηξη πασσαλοσανίδων με άσκηση δονήσεων προκαλεί ένα υψηλότερο επίπεδο ταλαντώσεων στο περιβάλλον γεωυλικό απ’ ότι η έμπηξη πασσαλοσανίδων με κρούση. Οι δονητικές σφύρες υψηλής συχνότητας, των οποίων η εκκεντρότητα της περιστρεφόμενης μάζας μπορεί να διαφοροποιηθεί κατά το αρχικό και τελικό στάδιο της έμπηξης, είναι δυνατόν να μειώσουν σημαντικά τις δυσμενείς επιδράσεις των δονήσεων της όλης διαδικασίας στο περιβάλλον γεωυλικό.

Η έμπηξη των πασσαλοσανίδων με άσκηση δονήσεων μειώνει αισθητά την εμφάνιση λυγισμού των πασσαλοσανίδων σε σύγκριση με την έμπηξη τους με άσκηση κρούσεων. Άλλωστε η κύρια αιτία πρόκλησης λυγισμού των πασσαλοσανίδων είναι η ύπαρξη τριβής στη διεπιφάνεια μεταξύ της εμπηγνυόμενης πασσαλοσανίδας και της παρακείμενης, η οποία έχει ήδη τοποθετηθεί εντός του γεωυλικού. Η εν λόγω τριβή προκαλεί μία εκκεντρότητα στην ασκούμενη δύναμη επί της πασσαλοσανίδας, η οποία δεν είναι δυνατόν να διορθωθεί επαρκώς μετακινώντας απλώς το κέντρο κρούσης της κρουστικής σφύρας. Μια αποτελεσματικότερη εναλλακτική μέθοδος μείωσης της τριβής κατά μήκος της προαναφερθείσης διεπιφάνειας είναι η λίπανση της με κατάλληλα υλικά ή η πλήρωση του κενού χώρου γύρω από την προ-εγκατεστημένη πασσαλοσανίδα με μπεντονίτη.

Οι δονήσεις που προκαλούνται από τις κρουστικές σφύρες είναι συνήθως σημαντικές και μπορεί να διαδοθούν σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις. Επισημαίνεται ότι οι θεμελιώσεις παρακείμενων κατασκευών απορροφούν μέρος των εν λόγω δονήσεων μεταφέροντας τις στα διάφορα στοιχεία των ανωδομών τους. Κατ’ αυτόν τον τρόπο είναι πολύ πιθανόν να προκληθούν βλάβες σε ευαίσθητα κτίρια, τα οποία βρίσκονται κοντά στην πηγή πρόκλησης των δονήσεων. Επιπλέον τονίζεται ότι πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή σε περιοχές όπου οι

θεμελιώσεις βρίσκονται επί κορεσμένων χαλαρών άμμων διότι είναι δυνατόν να εκδηλωθούν απότομες καθιζήσεις λόγω ρευστοποίησης.

Σε περιοχές όπου ο θόρυβος και οι δονήσεις αποτελούν πρόβλημα, η έμπηξη πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών με άσκηση πίεσης είναι δυνατόν να αποτελέσει τη βέλτιστη λύση. Συνήθως η πίεση είναι αποτελεσματική σε συνεκτικά εδάφη.

Σε δυσμενείς γεωτεχνικές συνθήκες, η προδιάτρηση και μερικές φορές η εκτόξευση ποσότητας νερού υπό πίεση (ανάλογη των γεωτεχνικών συνθηκών) συνιστούν ιδιαιτέρως αποτελεσματικές τεχνικές υποβοήθησης της έμπηξης των πασσαλοσανίδων. Εν προκειμένω αναφέρονται ενδεικτικά τα εξής:

α) Εκτόξευση μικρών ποσοτήτων νερού με χαμηλή πίεση.

- Πίεση νερού: 1,5 MPa με 2,0 MPa
- Παροχή νερού: 2 l/s με 4 l/s
- Διάμετρος σωλήνων παροχέτευσης νερού: περίπου 25 mm
- Αριθμός σωλήνων παροχέτευσης νερού: 1 με 2 για κάθε πασσαλοσανίδα.

  Οι σωλήνες αυτοί συγκολλούνται επί των πασσαλοσανίδων και αφήνονται επιτόπου.

β) Εκτόξευση νερού με υψηλή πίεση.

- Πίεση νερού στην έξοδο της αντλίας: 25 MPa με 50 MPa
- Παροχή νερού: 1 l/s με 2 l/s
- Διάμετρος σωλήνων παροχέτευσης νερού: 20 mm με 30 mm
- Διάμετρος ακροφυσίου: 1,5 mm με 3,0 mm.

γ) Προδιάτρηση, με ή χωρίς τη χρήση μπεντονίτη.

δ) Ανατινάξεις (σε ειδικές περιπτώσεις).

Αναφορικά με την εφαρμοσιμότητα των παραπάνω μεθόδων υποβοήθησης της έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός των διαφόρων τύπων γεωυλικών σημειώνονται τα εξής:

i. Η εκτόξευση νερού με χαμηλή πίεση χρησιμοποιείται κυρίως σε πυκνά μη συνεκτικά εδάφη. Χρησιμοποιείται επίσης ενίοτε για την προ-βελτίωση των γεωτεχνικών συνθηκών πριν την έναρξη των εργασιών έμπηξης των πασσαλοσανίδων.

ii. Η εκτόξευση μικρών όγκων νερού με χαμηλή πίεση, σε συνδυασμό με χρήση δονητικής σφύρας, επιτρέπει τη διείσδυση πασσαλοσανίδων εντός πολύ πυκνών εδαφών. Με τη μέθοδο αυτή ελάχιστα τροποποιούνται οι γεωτεχνικές συνθήκες και συνεπώς δεν εκδηλώνονται φαινόμενα καθιζήσεων. Ωστόσο, πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα όταν οι πασσαλοσανίδες πρέπει να φέρουν κατακόρυφα φορτία. Η εν λόγω μέθοδος συνιστάται σε συνδυασμό με τη χρήση δονητικής σφύρας υψηλής συχνότητας.

iii. Δεν συνιστάται η εκτόξευση μικρών όγκων νερού με υψηλή πίεση, ειδικά εάν οι σωλήνες παροχέτευσης του νερού δεν στερεώνονται επί των πασσαλοσανίδων, λόγω του μικρού βαθμού αποτελεσματικότητας αυτής της μεθόδου.

iv. Η εκτόξευση νερού με υψηλή πίεση είναι ιδιαιτέρως αποτελεσματική σε πολύ πυκνά εδαφικά στρώματα.

v. Η προδιάτρηση μερικές φορές εκτελείται πριν την έμπηξη των πασσαλοσανίδων με τη χρήση ελικοειδών δραπάνων. Επισημαίνεται ότι η εφαρμογή αυτής της διαδικασίας προκαλεί τοπική χαλάρωση του εδάφους.

vi. Οι ανατινάξεις συνήθως εκτελούνται όταν οι πασσαλοσανίδες είναι αναπόφευκτο να διαπεράσουν ισχυρά εμπόδια εντός των γεωυλικών ή εφόσον πρέπει να διεισδύσουν εντός του βραχώδους υποβάθρου.

5.5 Τεχνικές εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων

Η τεχνική «έμπηξη ανά πασσαλοσανίδα» έγκειται στην πλήρη διείσδυση εντός του γεωυλικού της κάθε μονής ή διπλής πασσαλοσανίδας έως το τελικό βάθος, πριν την έναρξη της σχετικής διαδικασίας για την επομένη. Η τεχνική αυτή πλεονεκτεί ως προς το ότι η κάθε πασσαλοσανίδα χρειάζεται να ανυψωθεί από την επιφάνεια του εδάφους σε ύψος ίσο με το μήκος της και στο ότι μπορεί εύκολα να καθοδηγηθεί στην περιοχή συναρμογής της με την ήδη εγκατεστημένη πασσαλοσανίδα.

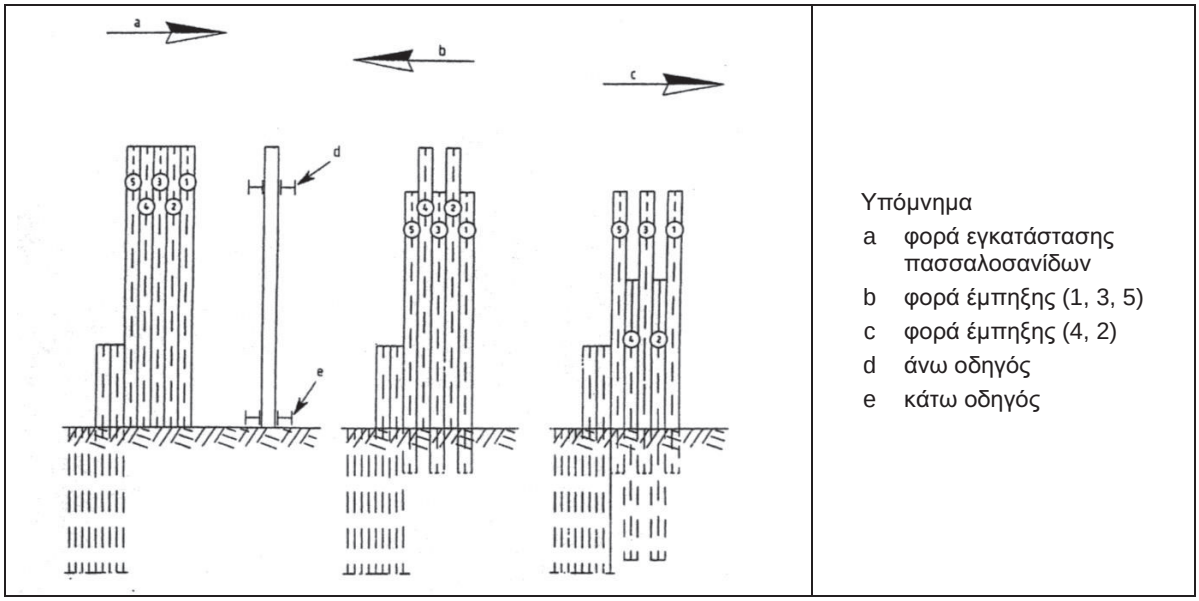
Στις περιπτώσεις πυκνών άμμων, στιφρών συνεκτικών εδαφών και εδαφών που περιέχουν εμπόδια, η τεχνική «έμπηξη ανά πασσαλοσανίδα» πιθανόν να προκαλέσει προβλήματα μεγάλων αποκλίσεων των πασσαλοσανίδων από τις προβλεπόμενες θέσεις.

Οι τεχνικές της «διείσδυσης πετάσματος» (πανέλου) και της «εναλλασσόμενης έμπηξης» επιτρέπουν τον καλύτερο έλεγχο της θέσης των πασσαλοσανίδων κατά μήκος του υπό κατασκευή τοίχου αντιστήριξης. Επισημαίνεται ότι δεν είναι απαραίτητη η έμπηξη όλων των πασσαλοσανίδων του κάθε «πανέλου» σε όλο το απαιτούμενο βάθος, καθώς εάν συναντηθούν εμπόδια, είναι δυνατόν μεμονωμένες πασσαλοσανίδες να αφήνονται ψηλά χωρίς να παρεμποδίζεται η διαδικασία εγκατάστασης των υπολοίπων. Το βασικό μειονέκτημα της τεχνικής της «συνολικής διείσδυσης πανέλου» είναι ότι απαιτείται η ανύψωση των πασσαλοσανίδων από την επιφάνεια του εδάφους σε ύψος διπλάσιο του μήκους των.

Η τεχνική της «εναλλασσόμενης έμπηξης» είναι μία ιδιαίτερη μορφή της τεχνικής της «συνολικής διείσδυσης πανέλου» της οποίας η εφαρμογή συνιστάται σε περιπτώσεις δυσμενών γεωτεχνικών συνθηκών. Η αλληλουχία των εργασιών έμπηξης των πασσαλοσανίδων του κάθε πανέλου παρουσιάζεται στο Σχήμα 10.

Επισημαίνεται ότι η έμπηξη των κύριων στοιχείων ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου προκαλεί τοπικά αύξηση του βαθμού συμπύκνωσης του εδάφους, δημιουργώντας έτσι προβλήματα στην έμπηξη των παρακείμενων κυρίων στοιχείων και αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον καθορισμό της αλληλουχίας των εργασιών έμπηξης.

Για τη μείωση της πιθανότητας απεμπλοκής, τα κύρια στοιχεία ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου εμπηγνύονται αρχικώς ως το βάθος τοποθέτησης των δευτερευόντων στοιχείων. Στη συνέχεια γίνεται η τοποθέτηση των δευτερευόντων στοιχείων και ολοκληρώνεται η έμπηξη των κύριων στοιχείων μέχρι το απαιτούμενο βάθος.



Υπόμνημα

a φορά εγκατάστασης πασσαλοσανίδων
b φορά έμπηξης (1, 3, 5)
c φορά έμπηξης (4, 2)
d άνω οδηγός
e κάτω οδηγός

Σχήμα 10 - Παράδειγμα εναλλασσόμενης έμπηξης πασσαλοσανίδων

Κατά την έμπηξη των πασσαλοσανίδων εντός πολύ σκληρών εδαφικών στρωμάτων, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ακαμψία και στην ευστάθεια του πλαισίου καθοδήγησης, με στόχο τη διατήρηση της εγκάρσιας και διαμήκους κλίσης, αλλά και των οριζόντων μετακινήσεων των πασσαλοσανίδων μέσα στα όρια των γεωμετρικών ανοχών του Πίνακα 2. Αν κατά τη διάρκεια της έμπηξης προκληθεί κλίση και περιστροφή της πασσαλοσανίδας, αυτή πρέπει να εξάγεται και να εμπηγνύεται πάλι, εκτός αν υπάρχουν πιο επαρκή μέτρα. Αν κατά τη διάρκεια της έμπηξης προκληθεί λυγισμός της πασσαλοσανίδας, απαιτείται να λαμβάνονται άμεσα μέτρα αντιμετώπισης (π.χ. έλξη ή ώθηση).

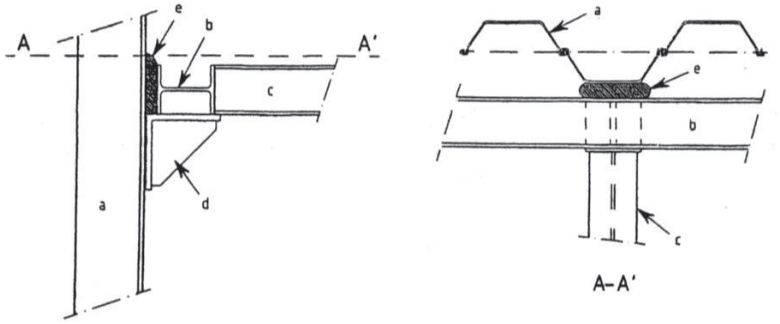
5.6 Εγκατάσταση αγκυρώσεων

Η θέση, η διεύθυνση και η εκτέλεση των αγκυρώσεων, και η σύνδεσή τους με τις διαδοκίδες, πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Μελέτης. Για την εγκατάσταση των αγκυρώσεων έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται να δίνεται στο κλείσιμο («τάπωμα») των οπών αγκύρωσης για την αποτροπή απωλειών εδαφικού υλικού και διήθησης του υπογείου ύδατος.

5.7 Εγκατάσταση διαδοκίδων και αντηρίδων

Οι διαδοκίδες και οι αντηρίδες πρέπει να κατασκευάζονται και να εγκαθίστανται με την παραδοχή ανάπτυξης επί αυτών των πλέον δυσμενών φορτίσεων. Τα δημιουργούμενα κενά μεταξύ των πασσαλοσανίδων και των διαδοκίδων πρέπει να γεμίζουν, ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη κατανομή φορτίων επί της διαδοκίδος. Τα εν λόγω γεμίσματα μπορεί να είναι πλάκες ή σφήνες από χάλυβα, ξύλο ή πλαστικό, όπως επίσης και σάκοι γεμάτοι με σκυρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα (Σχήμα 11).



Υπόμνημα
- a πασσαλοσανίδα
- b διαδοκίδα
- c αντηρίδα
- d στήριγμα
- e σάκος γεμισμένος με σκυρόδεμα

Σχήμα 11 - Σάκοι γεμάτοι με σκυρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα με σκοπό την εξασφάλιση καλής σύνδεσης μεταξύ διαδοκίδας και πασσαλοσανίδων

5.8 Εκσκαφή, πλήρωση, αποστράγγιση και στεγανοποίηση

Η εκσκαφή, πλήρωση, αποστράγγιση και στεγανοποίηση πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Στην περίπτωση εκσκαφής με βυθοκόρηση, οι γεωμετρικές αποκλίσεις μπορεί να είναι σχετικά μεγάλες. Η ακρίβεια της βυθοκόρησης εξαρτάται από τον τύπο της βυθοκόρου, το είδος του εδάφους, το βάθος του νερού και τα χαρακτηριστικά των κυματισμών.

Η αποστράγγιση πριν την έμπηξη των πασσαλοσανίδων, προκαλεί αύξηση των ενεργών τάσεων του εδάφους και συνεπώς είναι δυνατόν να επηρεάσει δυσμενώς την κατασκευή πασσαλοσανίδων σε μεταγενέστερη φάση.

Επισημαίνεται ότι εργασίες εκσκαφών και επανεπίχωσης δεν πρέπει να προκαλούν βλάβες στα ήδη εγκατεστημένα τμήματα της κατασκευής του πετάσματος από πασσαλοσανίδες.

5.9 Εξόλκυση πασσαλοσανίδων

Κατά την εξαγωγή των πασσαλοσανίδων από το έδαφος πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι προκαλούμενες οριζόντιες και κατακόρυφες παραμορφώσεις στο περιβάλλον έδαφος και η πιθανότητα διαταραχής του υπάρχοντος καθεστώτος ροής υπογείων νερών.

Σημειώνεται ότι τα συνεκτικά εδάφη μπορούν να προσκολληθούν στις παρειές των εξαγόμενων πασσαλοσανίδων και να δημιουργήσουν έτσι κενά εντός της εδαφικής μάζας.

Όταν επικρατούν χαλαρές άμμοι και ιλύες, οι προκαλούμενες δονήσεις δημιουργούν κενά εντός της εδαφικής μάζας που είναι δυνατόν να προκαλέσουν πρόσθετες εδαφικές μετατοπίσεις, με αποτέλεσμα την πρόκληση βλαβών σε παρακείμενα κτίρια και εγκαταστάσεις. Η αντιμετώπιση τέτοιων εδαφικών μετακινήσεων γίνεται με την πλήρωση των δημιουργούμενων κενών με έγχυση ενεμάτων τσιμέντου ταυτόχρονα με την έλξη.

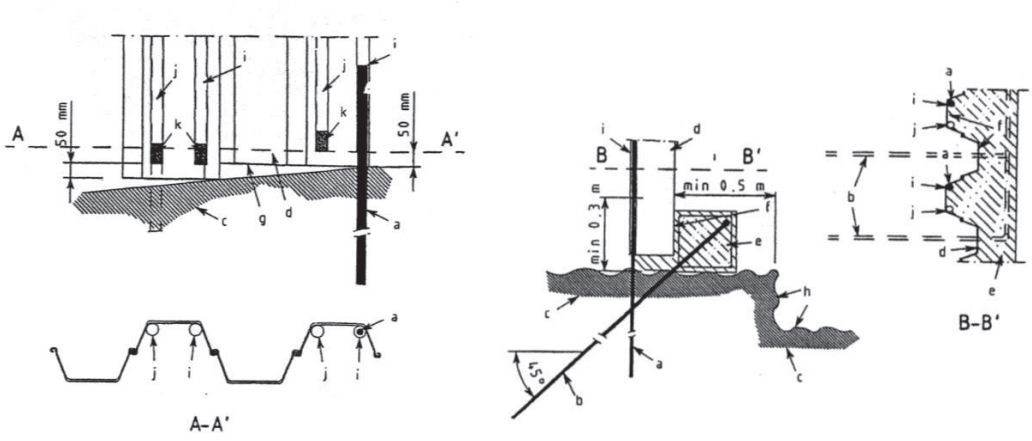
Τονίζεται ότι η εξαγωγή πασσαλοσανίδων πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή σε περιοχές που είναι κοντά σε ευαίσθητες κατασκευές (π.χ. εργοστάσια, ευαίσθητες υποδομές, υπόγειο σιδηρόδρομο κτλ.).

5.10 Βλήτρα βράχου και ράβδοι αγκύρωσης

Όπου απαιτηθεί η εφαρμογή βλήτρων βράχου, πρέπει να προσαρμόζεται κατάλληλος σωλήνας στις πασσαλοσανίδες για να διασφαλίζεται η σωστή όδευση του βλήτρου. Το τελευταίο 0,5 m του σωλήνα πρέπει να προστατεύεται ή να ενισχύεται για την αποφυγή παραμορφώσεων. Ο σωλήνας αυτός πρέπει να σταματά 50 mm πάνω από την αιχμή της πασσαλοσανίδας και να εμφράζεται στο κάτω άκρο με πώμα από σκυρόδεμα.

Η αγκύρωση του βλήτρου εντός του βράχου επιτυγχάνεται με ενεμάτωση της δημιουργούμενης οπής.

Αν οι εργασίες εκσκαφών σε βράχο εκτελούνται στην περιοχή της αιχμής των πασσαλοσανίδων, τότε η εν λόγω αιχμή είναι υποχρεωτικό να προστατεύεται, όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στο Σχήμα 12.



Υπόμνημα

a βλήτρωση βράχου

b επικλινές αγκύριο βράχου στην περίπτωση εκβραχισμού εμπρός από το πέτασμα πασσαλοσανίδων

c πασσαλοσανίδα

d επιφάνεια που έχει καθαριστεί

e δοκός από οπλισμένο σκυρόδεμα

f καθαρισμένη επιφάνεια

g στάθμη πόδα πασσαλοσανίδας

h περίγραμμα εκσκαφής βράχου

i τοποθέτηση σωλήνα στις θέσεις όπου η απόσταση μεταξύ πασσαλοσανίδας και βράχου ελαχιστοποιείται

j εφεδρικός σωλήνας

k βύσμα από σκυρόδεμα τοποθετούμενο πριν από την εγκατάσταση

Σχήμα 12 - Παράδειγμα βλήτρου βράχου με και χωρίς κεκλιμένη ράβδο αγκύρωσης για βράχο

5.11 Ανοχές

Οι γεωμετρικές ανοχές ως προς την οριζοντιογραφική θέση και την κατακορυφότητα των πασσαλοσανίδων μετά την εγκατάστασή τους πρέπει να αναποκρίνονται προς τις προτεινόμενες τιμές του Πίνακα 2.

Επισημαίνεται ότι οι απαιτήσεις ακριβείας ως προς την οριζοντιογραφική θέση και την κατακορυφότητα των κύριων στοιχείων των τοίχων συνδυασμένου τύπου επιβάλλουν την εφαρμογή ειδικών μέτρων για την καθοδήγηση των πασσαλοσανίδων (π.χ. άκαμπτα και σταθερά πλαίσια καθοδήγησης).

Αν μετά την έμπηξη οι στάθμες αιχμής των πασσαλοσανίδων, καθώς επίσης και των κύριων και δευτερευόντων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου αποκλίνουν περισσότερο από 250 mm από τις καθορισθείσες στη Μελέτη στάθμες, τότε πρέπει να επαληθεύεται ότι ικανοποιούνται οι λειτουργικές απαιτήσεις της κατασκευής σύμφωνα με τη Μελέτη.

Εάν επίσης οι στάθμες των κεφαλών των πασσαλοσανίδων, καθώς επίσης των κύριων και δευτερευόντων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου διαφέρουν περισσότερο από 50 mm από τις καθορισθείσες στη Μελέτη στάθμες, τότε πρέπει να επαληθεύεται ότι οι λειτουργικές απαιτήσεις (π.χ. συνδέσεις με άλλα στοιχεία) ικανοποιούνται ακόμα. Όταν αυτό δεν συμβαίνει επιβάλλεται η λήψη διορθωτικών μέτρων, σύμφωνα με τις οδηγίες του Μελετητή ή της Αρμόδιας Αρχής.

Πίνακας 2 - Γεωμετρικές ανοχές εγκατάστασης πασσαλοσανίδων

Τύπος τοίχου	Θέση εργασιών κατασκευής	Οριζοντιογραφική απόκλιση της κεφαλής της πασσαλοσανίδας mm	Κατακορυφότητα[2] μετρούμενη κατά μήκος του πρώτου 1m %
			Όλες οι διευθύνσεις
Πασσαλοσανίδες	Στην ξηρά Στο νερό	≤ 75[1] ≤ 100[2]	≤ 1[3] ≤ 1,5[3]
Κύριο στοιχείο τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου		Οι τιμές αυτές εξαρτώνται από τις εδαφικές συνθήκες, το μήκος, σχήμα, μέγεθος και αριθμό των δευτερευόντων στοιχείων, μπορούν να προσδιοριστούν σε κάθε περίπτωση για να διασφαλιστεί ότι δε θα συμβεί απεμπλοκή	

[1] Κάθετα στον τοίχο

[2] Όπου η μελέτη απαιτεί να εμπηγνύονται κεκλιμένες πασσαλοσανίδες, οι ανοχές του Πίνακα αφορούν τη συγκεκριμένη διεύθυνση

[3] Μπορεί να ανέλθει σε 2% σε δυσμενείς για την έμπηξη γεωτεχνικές συνθήκες, με την προϋπόθεση ότι δεν καθορίζονται αυστηρά κριτήρια στεγανότητας και δεν θεωρείται ότι η απεμπλοκή αποτελεί πρόβλημα μετά την εκσκαφή.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Οι εργασίες κατασκευής κιβωτίων ή φραγμάτων με χρήση πασσαλοσανίδων περιλαμβάνουν τέσσερα διακριτά αντικείμενα, ανάλογα με τις εκάστοτε προβλέψεις της Μελέτης και τα χαρακτηριστικά του Έργου.

Οι απαιτήσεις ανά αντικείμενο έχουν αναλυθεί σε προηγούμενα εδάφια της παρούσας Προδιαγραφής και συγκεκριμένα:

6.1 Προμήθεια χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Η Αρμόδια Αρχή πρέπει να ελέγχει και να εγκρίνει τα τεχνικά χαρακτηριστικά και έγγραφα τεκμηρίωσης και πιστοποίησης (σύμφωνα με τα κατά περίπτωση ισχύοντα Πρότυπα) των υλικών που προτείνει να ενσωματώσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των εργασιών ο Ανάδοχος (πασσαλοσανίδες, αντηρίδες, αγκύρια κλπ), σύμφωνα με την 4.1 της παρούσας.

6.2 Χρήση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Έλεγχος του δελτίου καταγραφής εργασιών (περιλαμβάνεται στις απαιτήσεις της 4.1) για τη διαπίστωση της εφαρμογής των καθοριζομένων στην 4.2.1 της παρούσας.

6.3 Έμπηξη χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Έλεγχος του δελτίου καταγραφής εργασιών (περιλαμβάνεται στις απαιτήσεις της 4.1) για τη διαπίστωση της εφαρμογής των καθοριζομένων στην παρούσα και επιτόπιος έλεγχος από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής της γεωμετρικής ακρίβειας και των εμφανών χαρακτηριστικών της κατασκευής για τη διαπίστωση της συμμόρφωσής τους με τις προβλέψεις της Μελέτης.

6.4 Εξόλκυση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Έλεγχος του δελτίου καταγραφής εργασιών (περιλαμβάνεται στις απαιτήσεις της 4.1) για τη διαπίστωση της εφαρμογής των καθοριζομένων στην 5.9 της παρούσας.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Λόγω του ότι οι εργασίες κατασκευής κιβωτίων ή φραγμάτων με χρήση πασσαλοσανίδων διαφοροποιούνται ως προς τις φάσεις εκτέλεσης και την ενσωμάτωση ή μη του υλικού, η επιμέτρηση πρέπει να γίνεται με βάση τα ακόλουθα άρθρα:

7.1 Προμήθεια χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Το άρθρο αυτό έχει εφαρμογή μόνον όταν οι πασσαλοσανίδες ενσωματώνονται μονίμως στο Έργο. Άλλως πρέπει να επιμετρούνται ως ‘’Χρήση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων’’.

Στο παρόν άρθρο εντάσσονται και οι πάσης φύσεως σύνδεσμοι, εξαρτήματα και χαλύβδινα προφίλ που απαιτούνται για τη διαμόρφωση του πετάσματος των πασσαλοσανίδων σύμφωνα με τη Μελέτη.

Επιμετρούνται σε kg οι πασσαλοσανίδες που έχουν εμπηχθεί επιτυχώς και τα συναφή χαλύβδινα εξαρτήματά τους. Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων και προσωρινή αποθήκευση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων
- οι απώλειες πασσαλοσανίδων από ανεπιτυχή έμπηξη και ανεπιτυχή εξόλκυση (όταν προβλέπεται επαναχρησιμοποίησή τους στο ίδιο έργο).

7.2 Χρήση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Με το άρθρο αυτό επιμετράται σε kg η χρήση μόνον των πασσαλοσανίδων που έχουν εμπηχθεί επιτυχώς και των πάσης φύσεως συνδέσμων, εξαρτημάτων και χαλύβδινων προφίλ που έχουν προσκομισθεί στο έργο για την εκτέλεση των προβλεπομένων εργασιών, σύμφωνα με τη Μελέτη και παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Στις επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- η ενοικίαση ή απόσβεση των πασσαλοσανίδων και των συναφών εξαρτημάτων
- η μεταφορά επί τόπου του έργου, η προσωρινή αποθήκευση, οι πλάγιες μεταφορές
- οι πάσης φύσεως φθορές, η απώλεια πασσαλοσανίδων λόγω ανεπιτυχούς έμπηξης ή αδυναμίας εξόλκυσης
- η φόρτωση και μεταφορά του υλικού στις αποθήκες του ιδιοκτήτη, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών

7.3 Έμπηξη χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Με το άρθρο αυτό επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφανείας προβαλλόμενης σε κατακόρυφο επίπεδο, μόνον η εργασία επιτυχούς έμπηξης πασσαλοσανίδων.

Στις επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η προσέγγιση των πασσαλοσανίδων που έχουν προσκομισθεί επί τόπου του έργου (δεν συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια ή η δαπάνη χρήσης τους) στη θέση τοποθέτησης, η ανύψωση και στερέωσή τους με χρήση ικριωμάτων κλπ βοηθητικών κατασκευών και η έμπηξή τους με κρουστική ή δονητική κεφαλή εφαρμοσμένη σε εκσκαφέα με δικτυωτή μπούμα ή ανάλογο πασσαλοεμπήκτη.
- Η προσκόμιση στο εργοτάξιο του πασσαλοεμπήκτη, οι μετακινήσεις του και η αποκόμισή του μετά την ολοκλήρωση των εργασιών
- Η διαμόρφωση διαβαθρών όπου απαιτείται
    - Η τοποθέτηση χαλύβδινων προφίλ ακαμψίας και κατανομής φορτίων και κοχλιωτών συνδέσμων (μπουντέλια) κατά την εκτέλεση των εκσκαφών (εάν προβλέπονται)
- Η ανάσυρση πασσαλοσανίδων που τοποθετήθηκαν ανεπιτυχώς ή εμφάνισαν στρέβλωση κατά την έμπηξη

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m^2) επιφανείας πετάσματος πασσαλοσανίδων επιμετρούμενης με προβολή σε κατακόρυφο επίπεδο.

7.4 Εξόλκυση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Με το άρθρο αυτό επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2), μόνον η εργασία εξόλκυσης πασσαλοσανίδων που έχουν τοποθετηθεί επιτυχώς.

Στις επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η χρήση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού και μέσων
- Η διάλυση των ικριωμάτων και των πάσης φύσεως βοηθητικών κατασκευών
- Η συγκέντρωση και στοίβαση των πασσαλοσανίδων και των πάσης φύσεως συναφών εξαρτημάτων προς επαναχρησιμοποίηση στο έργο ή μεταφορά τους εκτός αυτού.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Ως προς τους δυνητικούς κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών (διαδικασίες χρήσης ανυψωτικών μηχανημάτων).
- Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών
- Ρύπανση του περιβάλλοντος από τα εξερχόμενα υλικά.
- Κίνδυνοι από τη μεταφορά βαριών αντικειμένων.
- Εργασία υπό συνθήκες θορύβου και δονήσεων.

Ως προς τα μέτρα ασφαλείας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των διατρητικών μηχανημάτων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου.

Εφιστάται η προσοχή στη διαχείριση των άχρηστων υλικών.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1, *Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-2, *Eurocode 7: Geotechnical design - Part 2: Ground investigation and testing -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 2: Εδαφικές έρευνες και δοκιμές*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-1, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 1: Common requirements -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης-Ασφάλεια-Μέρος 1: Κοινές απαιτήσεις*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-2, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 2: Mobile drill rigs for civil and geotechnical engineering, quarrying and mining -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης - Ασφάλεια - Μέρος 2: Κινητά γεωτρύπανα για έργα πολιτικών και γεωτεχνικών μηχανικών, εκμετάλλευση λατομείων και ορυχείων*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-4, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 4: Foundation equipment -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης - Ασφάλεια - Μέρος 4: Εξοπλισμός θεμελίωσης.*

[6] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[7] Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) *σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ*

[8] Π.Δ 397/94 *(ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.*

2021-10-22 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια

Vertical wick drains

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00 εγκρίθηκε την 2021-10-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά.....

4.2 Απαιτήσεις για τις φιλτροταινίες.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Προετοιμασία έμπηξης.....

5.2 Διαδικασία έμπηξης στραγγιστηρίων.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κατακόρυφα συνθετικά στραγγιστήρια

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων εκτέλεσης εργασιών αποστράγγισης του υπεδάφους με την έμπηξη γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων μορφής ταινίας (wick drains) ή προκατασκευασμένων κυλινδρικών συνθετικών στραγγιστηρίων με επένδυση γεωυφάσματος (“earthquake drains”) για την επιτάχυνση της εκτόνωσης των υδατικών υπερπιέσεων πόρων (στράγγιση του ύδατος των εδαφικών πόρων) με στόχο την ταχύτερη εξέλιξη της στερεοποίησης του εδαφικού υλικού και συνεπώς την ταχύτερη ολοκλήρωση των αναμενομένων καθιζήσεων και την ταχύτερη αύξηση της διατμητικής αντοχής του εδάφους.

Η βελτίωση του εδάφους μέσω κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων συνδυάζεται συνήθως με προφόρτιση του εδάφους (π.χ. με την κατασκευή προσωρινού επιχώματος) ώστε να επιταχυνθεί η εξέλιξη των καθιζήσεων από στερεοποίηση. Η μέθοδος της βελτίωσης του εδάφους μέσω κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων εφαρμόζεται σε μαλακούς και συμπιεστούς εδαφικούς σχηματισμούς μικρής διαπερατότητας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 9863-1 *Geosynthetics – Determination of thickness at specified pressures - Part 1: Single layers -- Γεωσυνθετικά - Προσδιορισμός του πάχους σε καθορισμένες πιέσεις - Μέρος 1: Μονές στρώσεις*

ΕΛΟΤ EN ISO 10319 *Geosynthetics - Wide-width tensile test -- Γεωσυνθετικά - Δοκιμή εφελκυσμού πλατιάς λωρίδας*

ΕΛΟΤ EN ISO 10321 *Geosynthetics – Tensile test for joints /seams by the wide-width method -- Γεωσυνθετικά - Δοκιμή εφελκυσμού συνδέσεων/ραφών με τη μέθοδο πλατιάς λωρίδας*

ΕΛΟΤ EN ISO 11058 *Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών υδατοπερατότητας κάθετα στην επιφάνεια, χωρίς φόρτιση*

ΕΛΟΤ EN ISO 12956 *Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the characteristics opening size -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος.*

ΕΛΟΤ EN ISO 12958 *Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water flow capacity in their plane -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός ικανότητας ροής νερού στην επιφάνειά τους*

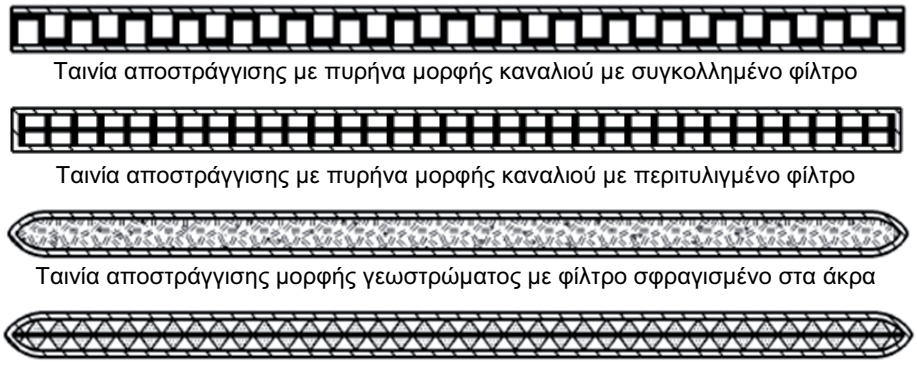
ΕΛΟΤ EN 13252	*Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in drainage systems -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε συστήματα αποστράγγισης*
ΕΛΟΤ EN 15237	*Execution of special geotechnical works - Vertical drainage -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Κατακόρυφη αποστράγγιση.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Γεωσυνθετικά στραγγιστήρια

Προκατασκευασμένες ειδικές φιλτροταινίες βιομηχανικού τύπου (prefabricated band drains), αποτελούμενες από πλαστικό πυρήνα, ο οποίος περιβάλλεται από γεωσυνθετικό φίλτρο (Σχήμα 1), οι οποίες τοποθετούνται με ειδικό εξοπλισμό έμπηξης (Σχήμα 2) για την επιτάχυνση της μείωσης της υδατικής πιέσεως των εδαφικών πόρων, με σκοπό την ταχύτερη εξέλιξη της στερεοποίησης του εδαφικού υλικού του πυθμένα, δηλαδή την ταχύτερη ολοκλήρωση των αναμενόμενων καθιζήσεων και την ταχύτερη αύξηση της διατμητικής αντοχής του εδάφους.



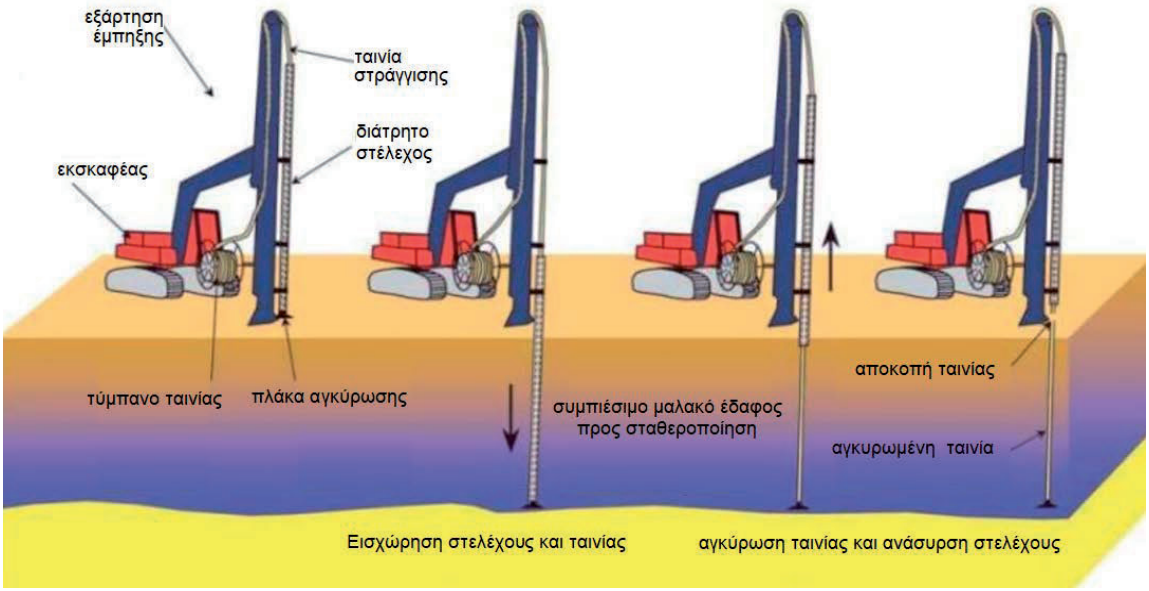
Ταινία αποστράγγισης με πυρήνα μορφής καναλιού με συγκολλημένο φίλτρο

Ταινία αποστράγγισης με πυρήνα μορφής καναλιού με περιτυλιγμένο φίλτρο

Ταινία αποστράγγισης μορφής γεωστρώματος με φίλτρο σφραγισμένο στα άκρα

Ταινία αποστράγγισης λοβωτής μορφής με περιτυλιγμένο φίλτρο

Σχήμα 1 - Τυπικές διαμορφώσεις κατακορύφων συνθετικών στραγγιστηρίων
[σχήμα από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15237]



Σχήμα 2 - Διαδικασία τοποθέτησης φιλτροταινιών

Το μηχάνημα τοποθέτησης των στραγγιστηρίων φέρει κατακόρυφο οδηγό (kelly), τύμπανο τροφοδότησης της φιλτροταινίας, χαλύβδινο στέλεχος έμπηξης (mandrel), δονητή έμπηξης του στελέχους (ή σύστημα εφαρμογής πίεσης στο στέλεχος) και λοιπά παρελκόμενα.

3.2 Υδραυλικές λειτουργίες

Κατά τη λειτουργία του γεωσύνθετου υλικού κατακόρυφης στράγγισης επιτελούνται 2 κύριες λειτουργίες :

α) Το περιβάλλον μη υφασμένο γεωύφασμα λειτουργεί σαν φίλτρο και το χαρακτηριστικό του «συντελεστής διαπερατότητας» σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 15237, επηρεάζεται από την ορθή τάση που ασκείται εντός του εδάφους στο επίπεδο της φιλτροταινίας (μονάδα μέτρησης m/sec). Το γεωύφασμα αυτό εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13252.

β) Το γεωσύνθετο λειτουργεί ως "αποστράγγιση" με κίνηση του νερού παράλληλα με το περιβάλλον γεωύφασμα φίλτρου (μέσω της δομής του πυρήνα του) και εισάγεται το χαρακτηριστικό της “παροχετευτικής ικανότητας q_w (υπό συγκεκριμένη πλευρική πίεση και υδραυλική κλίση)” με μονάδες m^3/sec ή αντιστοίχως ml/m.sec. Το γεωσύνθετο κατακόρυφο στραγγιστήριο (φιλτροταινία) ως πλήρες σύστημα εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του μη εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15237.

Κρίσιμη παράμετρος για τις υδραυλικές αυτές λειτουργίες είναι το χαρακτηριστικό μέγεθος ανοίγματος φίλτρου (characteristic opening size, OS = O_{90}), οι απαιτήσεις για το οποίο εξαρτώνται από την σύσταση του προς αποστράγγιση γεωυλικού (βλ. Πίνακα 1 της παραγράφου 4.2).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο κάναβος και το βάθος εισχώρησης των κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων, όπως και η παροχετευτικότητά τους αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Έργου.

Ο Ανάδοχος έχει τη δυνατότητα να προτείνει διαφορετικό κάναβο έμπηξης ή διαφορετικό τύπο φιλτροταινιών, υπό την προϋπόθεση ότι τεκμηριώνεται η διασφάλιση των απαιτήσεων της Μελέτη ως προς τον ρυθμό αποστράγγισης ανά μονάδα επιφανείας.

Τα γεωυφάσματα που ενσωματώνονται στα συνθετικά στραγγιστήρια πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13252, όπως ρητά αναφέρεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15237: "Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Κατακόρυφη αποστράγγιση".

Ως εκ τούτου πρέπει :

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο (προβλέπεται σύστημα AVCP 2+).

Ο Ανάδοχος οφείλει πριν από την έναρξη των εργασιών να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας, η οποία σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15237 πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

(α) Τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος (διατρητικό μηχάνημα, μέγιστο βάθος διείσδυσης, τύπος κοίλου στελέχους έμπηξης, διάταξη μανδάλωσης της φιλτροταινίας στο άκρο του στελέχους κλπ), τις επιδόσεις του (παραγωγικότητα) και τις δυνατότητες ανταπόκρισής του στο χρονοδιάγραμμα του Έργου

(β) Τον τύπο της φιλτροταινίας και την αντίστοιχη έκθεση δοκιμών του εργοστασίου παραγωγής της

(γ) Τις διαδικασίες ελέγχου της κατακορυφότητας και της θέσης στο επίπεδο του κοίλου στελέχους (τοπογραφικές μέθοδοι, συστήματα GPS)

(δ) Το καταγραφικό σύστημα ελέγχου του βάθους έμπηξης της φιλτροταινίας

(ε) Τις διαδικασίες αντιμετώπισης σκληρών ενδιαστρώσεων εδαφικών υλικών ή αρτεσιανών οριζόντων στην προς σταθεροποίηση ζώνη του πυθμένα

(στ) Τα μέτρα αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών από τη διακίνηση και λειτουργία του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο Έργο.

Η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει την εκτέλεση δοκιμαστικής έμπηξης φιλτροταινιών προκειμένου να διαπιστώσει την καταλληλότητα του προτεινομένου από τον Ανάδοχο εξοπλισμού και της μεθοδολογίας του για την εκτέλεση των εργασιών.

4.2 Απαιτήσεις για τις φιλτροταινίες

Τα κατακόρυφα συνθετικά στραγγιστήρια είναι διαμορφωμένα με διαπερατό πυρήνα από πολυμερές υλικό που εξασφαλίζει πλευρική ακαμψία και εύκολη δίοδο του ύδατος μέσω αριθμού καναλιών και γεωσυνθετικό φίλτρο (μη υφασμένο γεωύφασμα), συγκολλημένο ή περιτυλιγμένο στον πυρήνα για την αποφυγή της έμφραξής του από τη διείσδυση λεπτοκόκκων κλασμάτων του εδαφικού υλικού.

Οι απαιτούμενες ιδιότητες (ουσιώδη χαρακτηριστικά) των γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15237, πρέπει να καθορίζονται από την σχετική γεωτεχνική μελέτη κατόπιν κατάλληλης γεωτεχνικής έρευνας. Ενδεικτικά στοιχεία αυτών των απαιτήσεων συνοψίζονται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις χαρακτηριστικών γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων

ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΟ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΟ (ΦΙΛΤΡΟΤΑΙΝΙΑ) - ΕΛΟΤ ΕΝ 15237, μη εναρμονισμένο Πρότυπο		
Βασικό χαρακτηριστικό / Δοκιμή	**Μέθοδος ελέγχου**	**Ενδεικτικές Απαιτήσεις**
Πλάτος πυρήνα	-	100 mm ±5 mm (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 15237)
Πάχος πυρήνα	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9863-1	2 - 10 mm (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 15237)
Παροχετευτική ικανότητα q_w(*) για διαμήκεις συνθήκες ροής (υπό πλευρική πίεση 250 kPa και υδραυλική κλίση 0,5)	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12958	> $55x10^{-6}$ m^3/s
Ανθεκτικότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13252, Παράρτημα Β	> 5 έτη, όταν οι φιλτροταινίες τοποθετούνται για την εξασφάλιση έναντι ρευστοποίησης του εδάφους
Επιμήκυνση κατά τη θραύση του ασθενέστερου στοιχείου της φιλτροταινίας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	>15%
Ελάχιστη εφελκυστική αντοχή ραφής	EN ISO 10321	> 1,0 KN/m
ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ - ΦΙΛΤΡΟ -- ΕΛΟΤ ΕΝ 13252, εναρμονισμένο Πρότυπο		
Ουσιώδες χαρακτηριστικό / Δοκιμή	**Μέθοδος ελέγχου**	**Ενδεικτικές Απαιτήσεις**
Διαμήκης εφελκυστική αντοχή φίλτρου	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	> 3,0 kN/m > 6,0 kN/m για διείσδυση > 25 m
Επιμήκυνση υπό εφελκυστικό φορτίο 0,5 kN	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	< 10%
Υδατοπερατότητα κάθετα στην επιφάνεια	EN ISO 12958	>$1x10^{-1}$ lt / m^2 .s
Χαρακτηριστικό μέγεθος ανοίγματος φίλτρου (characteristic opening size, OS = O_{90})	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12956	< 80 μm, γενικά < d_{85},εδαφ., σε ιλυώδη εδάφη < 1,5 d_{50},εδαφ. - 2,8 d_{50},εδαφ., σε αργιλικά εδάφη

(*) Παρατήρηση : Η τιμή αναφοράς της κρίσιμης παραμέτρου παροχετευτικότητας του γεωσυνθετικού στραγγιστηρίου – φιλτροταινίας οφείλει να τεκμηριώνεται με βάση τη δοκιμή ελέγχου κατά EN ISO 12958 με τον ειδικό εξοπλισμό δοκιμής που αναφέρεται στο Παράρτημα Α (σχ. Α8) του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 15237.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία έμπηξης

Τα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια υπό μορφή φιλτροταινιών πρέπει να παραδίδονται επί τόπου του έργου σε στροφεία. Τα στροφεία αυτά τοποθετούνται σε ειδική υποδοχή του μηχανήματος έμπηξης, συγκρατούνται πλευρικά και σε ολόκληρο το ύψος τους από υδραυλικά ελεγχόμενο σύστημα και έχουν τη δυνατότητα ελεύθερης περιστροφής κατά την έμπηξη, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη τροφοδοσία της φιλτροταινίας στο άνω άκρο του ειδικού κοίλου χαλύβδινου στελέχους.

Στα σημεία καμπής της η φιλτροταινία πρέπει να διέρχεται από ράουλα για τη μείωση των τριβών και την ελεύθερη κίνησή της.

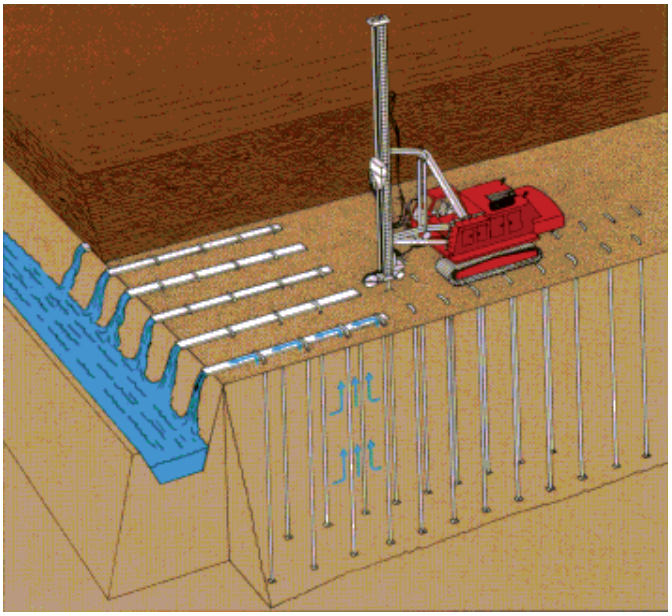
Αρχικά πρέπει να διαμορφωθεί στην επιφάνεια του εδάφους αποστραγγιστική στρώση πάχους τουλάχιστον 0,50 m από κοκκώδες διαπερατό υλικό με τα εξής χαρακτηριστικά (εφόσον δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη):

- ≥ 50% διερχόμενο από το κόσκινο των 4,00 mm
- ≤ 3% διερχόμενο από το κόσκινο 0,063 mm
- Μέγιστη διάσταση κόκκου 16 mm

Η στρώση αυτή αφ' ενός μεν δημιουργεί δάπεδο εργασίας για τα μηχανήματα αλλά και αφ' ετέρου δέχεται το νερό που ανέρχεται στις κεφαλές των στραγγιστηρίων κατά τη λειτουργία τους. Εάν κατά την τοποθέτηση των στραγγιστηρίων, η στρώση ρυπανθεί με αργιλικό υλικό σε βαθμό που να μειωθεί σημαντικά η αποστραγγιστική της ικανότητα, μετά το πέρας της τοποθέτησης των στραγγιστηρίων πρέπει να κατασκευάζεται επ’ αυτής συμπληρωματική αποστραγγιστική στρώση (με τα παραπάνω κοκκομετρικά χαρακτηριστικά) πάχους τουλάχιστον 25 cm.

Στην επιφάνεια της αποστραγγιστικής στρώσης πρέπει να τοποθετείται διαχωριστικό γεωύφασμα διαχωρισμού πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής του επιχώματος προφόρτισης.

Η περίμετρος της αποστραγγιστικής στρώσης πρέπει οπωσδήποτε να έχει τη δυνατότητα ελεύθερης εκτόνωσης στο περιβάλλον. (Σχήμα 3).



Σχήμα 3 - Απεικόνιση της αρχής λειτουργίας των κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων

5.2 Διαδικασία έμπηξης στραγγιστηρίων

Η έμπηξη των γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων γίνεται με χρήση ειδικού διατρητικού μηχανήματος (drain stitcher) εξοπλισμένου με κατακόρυφο οδηγό (kelly) ο οποίος μπορεί να ασκήσει ικανή πίεση ώστε να επιτευχθεί η διείσδυση των στραγγιστηρίων στο έδαφος μέχρι το επιθυμητό βάθος και με την απαραίτητη κατακορυφότητα.

Ο οδηγός του γερανού πρέπει να είναι εφοδιασμένος με αριθμημένη κλίμακα ανά 0,25 m, για την άμεση και εύκολη μέτρηση του βάθους έμπηξης του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος κάτω από το δάπεδο εργασίας. Λόγω της ανάγκης τοποθέτησης των στραγγιστηρίων στο έδαφος με σταθερή μεταξύ τους απόσταση (και σε βάθος), δεν επιτρέπεται η χρήση γερανών χωρίς κατακόρυφο οδηγό (kelly).

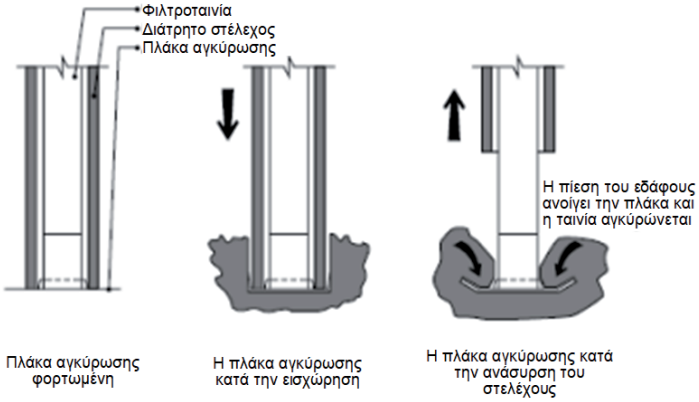
Το ρολό του στραγγιστηρίου τοποθετείται σε τύμπανο δίπλα στη βάση του οδηγού (εικόνα 1). Τα τύμπανα πρέπει να έχουν δυνατότητα ελεύθερης περιστροφής κατά την έμπηξη, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη τροφοδοσία της φιλτροταινίας. Στα σημεία καμπής της η φιλτροταινία πρέπει να διέρχεται από ράουλα για τη μείωση των τριβών και την ελεύθερη κίνησή της.



Εικόνα 1 - Εξοπλισμός τοποθέτησης κατακόρυφων στραγγιστηρίων.

Κατά την έμπηξη, τα στραγγιστήρια περιβάλλονται από ειδικό χαλύβδινο στέλεχος (mandrel) κοίλης διατομής (ορθογωνικής, κυκλικής ή ρομβοειδούς), το οποίο κινείται κατακόρυφα κατά μήκος του οδηγού του γερανού και παρασύρει στο εσωτερικό του το στραγγιστήριο το οποίο ξετυλίγεται από το τύμπανο. Το χαλύβδινο στέλεχος αφενός μεν βοηθά στην έμπηξη του στραγγιστηρίου παρέχοντας την απαραίτητη ακαμψία και αντοχή σε πίεση, αφετέρου δε προστατεύει το στραγγιστήριο κατά την έμπηξή του. Στη βάση του χαλύβδινου στελέχους τοποθετείται χαλύβδινη πλάκα επί της οποίας προσδένεται το κάτω άκρο του πλαστικού στραγγιστηρίου. Κατά την έμπηξη του χαλύβδινου στελέχους στο έδαφος, παρασύρεται και η χαλύβδινη πλάκα έλκοντας το συνθετικό στραγγιστήριο μέχρι το επιθυμητό βάθος.

Όταν το χαλύβδινο στέλεχος φθάσει στο επιθυμητό βάθος, αρχίζει να ανασύρεται, αφήνοντας τη χαλύβδινη πλάκα στο τελικό βάθος και το στραγγιστήριο καθ’ όλο το ύψος της οπής. Η αγκύρωση του στραγγιστηρίου επιβάλλεται να εξασφαλίζει την μη αποκόλληση της φιλτροταινίας από την πλάκα αγκύρωσης, λόγω των εφελκυστικών δυνάμεων που αναπτύσσονται από τριβές στο σύστημα κατά την έμπηξη. Το πάχος και οι διαστάσεις της πλάκας αγκύρωσης πρέπει να είναι ικανές για την αποφυγή παραμόρφωσης της πλάκας κατά την έμπηξη (π.χ. λόγω σκληρών εδαφικών ενστρώσεων) και πιθανής έμφραξής της στο κάτω άκρο του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος (Σχήμα 4).



Σχήμα 4 - Διαδικασία αγκύρωσης φιλτροταινίας

Η έμπηξη του χαλύβδινου στελέχους συνήθως γίνεται με απλή πίεση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η έμπηξη μπορεί να γίνεται και με δονητή ικανό να επιβάλλει κατακόρυφο φορτίο τουλάχιστον 200 kN. Το ειδικό χαλύβδινο στέλεχος (mandrel) πρέπει να μπορεί να αναλάβει με ασφάλεια τουλάχιστον το μέγιστο επιβαλλόμενο κατακόρυφο φορτίο του δονητή (200 kN).

Μετά το πέρας της έμπηξης κάθε στραγγιστηρίου και την ανάσυρση του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος, η φιλτροταινία πρέπει να αποκόπτεται, με μηχανικό κόφτη, σε ύψος περίπου 200 mm πάνω από τη στάθμη του εδάφους. Εναλλακτικά, η φιλτροταινία μπορεί να κόβεται και πριν από την έμπηξη. Στην περίπτωση αυτή, είναι απαραίτητο να προβλέπεται σύστημα συγκράτησης της φιλτροταινίας εντός του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος με σύστημα τροχαλίας και σχοινιού το οποίο πρέπει να διατηρείται τεντωμένο σε ολόκληρη τη διάρκεια της έμπηξης.

Η κατακορυφότητα της έμπηξης εξασφαλίζεται με ολίσθηση του δονητή και του χαλύβδινου περιβλήματος κατά μήκος του οδηγού.

Η κατακορυφότητα του οδηγού του γερανού πρέπει να ελέγχεται με τοπογραφική μέθοδο κατά δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις πριν την έναρξη των εργασιών και περιοδικά κατά τη διάρκεια των εργασιών, καθώς και μετά τη μετακίνηση του μηχανήματος από θέση σε θέση.

Τα σύγχρονα μηχανήματα είναι εξοπλισμένα με ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου και αυτόματης διόρθωσης της κατακορυφότητας με υδραυλική επενέργεια.

Είναι δυνατή η χρήση συστημάτων ταυτόχρονης έμπηξης πολλαπλών συνθετικών στραγγιστηρίων, με τη χρήση κατάλληλου πλαισίου στήριξης πολλαπλών στελεχών και ισχυρού συστήματος εφαρμογής πίεσης ή δονητού ικανής ισχύος. Στην περίπτωση αυτή ισχύουν όλες οι ανωτέρω διατάξεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής για συστήματα απλής (μεμονωμένης) έμπηξης συνθετικών στραγγιστηρίων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας τοποθέτησης κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων ως περαιωμένης απαιτούνται οι εξής έλεγχοι:

- έλεγχος ότι οι φιλτροταινίες έχουν τοποθετηθεί στον προβλεπόμενο από τη Μελέτη κάναβο
- έλεγχος ότι έχουν αφεθεί μήκη φιλτροταινίας τουλάχιστον 20 cm πάνω από την επιφάνεια του πυθμένα προκειμένου να εγκιβωτισθούν στη στρώση στράγγισης/προστασίας που πρόκειται να διαστρωθεί στη συνέχεια.
- έλεγχος του φακέλου τεκμηρίωσης του βάθους έμπηξης των φιλτροταινιών σύμφωνα με τη μεθοδολογία εκτέλεσης και ελέγχου των εργασιών που υπέβαλλε ο Ανάδοχος και ενέκρινε η Αρμόδια Αρχή
- έλεγχος των δελτίων αποστολής των φιλτροταινιών που προσκομίσθηκαν στο εργοτάξιο (ποιοτικός και ποσοτικός)

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια επιμετρώνται ανά μέτρο μήκους εμπηγμένης φιλτροταινίας κάτω από τη στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας (ανώτερη στάθμη αποστραγγιστικής στρώσης), ανεξάρτητα της διατομής και των χαρακτηριστικών της

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευσή τους στο Έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, ειδικού εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

- Κατά περίπτωση, συνθήκες εργασίας σε περιορισμένο χώρο ή και σε ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.
- Κίνδυνος εργασίας με υψηλές υδραυλικές πιέσεις («μαρκούτσια»).
- Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.
- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ISO 18325, *Geosynthetics – Test Method for the determination of water discharge capacity for prefabricated vertical drains*

[2] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[3] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[4] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[5] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[6] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[7] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] Π.Δ.338/2001 - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[9] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-19 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών επένδυσης σηράγγων

Deformations monitoring of tunnel linings

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τις ακίδες (μάρτυρες)

4.3 Απαιτήσεις για τα τοπογραφικά όργανα

4.4 Απαιτήσεις για το λογισμικό επεξεργασίας των μετρήσεων

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών επένδυσης σηράγγων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση στόχων σκόπευσης με τοπογραφικά όργανα για την παρακολούθηση και έλεγχο των συγκλίσεων των επιφανειών της επένδυσης των σηράγγων, καθώς και των απαιτήσεων για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία /αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, τόσο κατά το στάδιο κατασκευής, όσο και κατά το στάδιο λειτουργίας των έργων.

Σημείωση: Η παρακολούθηση της σύγκλισης των επιφανειών της επένδυσης σηράγγων μπορεί να γίνει και με μη γεωδαιτικές μεθόδους. Ενδεικτικά αναφέρεται η χρήση μόνιμων διαδοχικών κλισιομέτρων τα οποία αποτελούνται από μια συνεχή σειρά κρυσταλλικών / πιεζοηλεκτρικών τριαξονικών κλισιομέτρων και μικροεπεξεργαστών, τοποθετημένων σε τακτές αποστάσεις σε αρθρωτό σύστημα εντός σωλήνα υψηλής αντοχής, που επιτρέπουν την λήψη μετρήσεων είτε τοπικά μέσω Η/Υ είτε με καταγραφή σε αυτογραφική μονάδα ή/και τηλεμετρική μετάδοση των μετρήσεων. Το σύστημα αυτό, μετά την ολοκλήρωση των μετρήσεων δύναται να αφαιρεθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί.

Σχετική με τα συστήματα αυτά είναι η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00: Κλισιόμετρα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ISO 17123-4:2012	*Optics and optical instruments - Field procedures for testing geodetic and surveying instruments - Part 4: Electro-optical distance meters (EDM measurements to reflectors)*
ISO 17123-5:2018	*Optics and optical instruments - Field procedures for testing geodetic and surveying instruments - Part 5: Total stations.*
ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1	*Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1:

3.1 Γεωτεχνική παρακολούθηση

Παρακολούθηση της συμπεριφοράς ή/και των επιδόσεων του εδάφους, πριν από την έναρξη εκτέλεσης εργασιών, κατά τη διάρκεια ή/και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

3.2 Πρόγραμμα γεωτεχνικής παρακολούθησης

Το σύνολο των χρησιμοποιουμένων διατάξεων / οργάνων παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς μιας κατασκευής ή τμήματος αυτής και η μεθοδολογία λήψης, επεξεργασίας και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.

3.3 Γεωδαιτικές μέθοδοι γεωτεχνικής παρακολούθησης επένδυσης σηράγγων

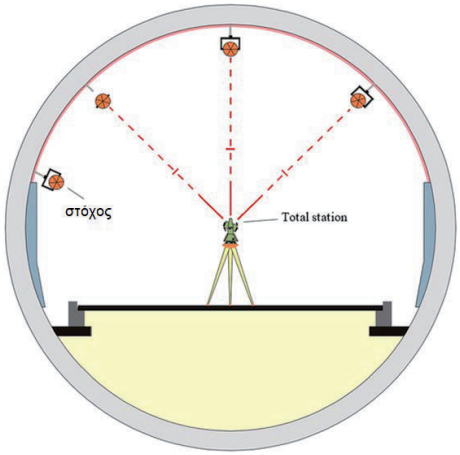
Πρόκειται για τοπογραφικές μεθόδους, οι οποίες εφαρμόζονται για την παρακολούθηση της εξέλιξης των μετακινήσεων χαρακτηριστικών σημείων της επένδυσης κατά τις τρεις διαστάσεις (x, y, z - 3D μετακινήσεις).

Οι μετακινήσεις αυτές μπορεί να προέρχονται από ποικίλα αίτια (διογκώσεις εδαφών, ανάπτυξη υδροστατικής πίεσης ή πίεσης πόρων, υποβάθμιση της επένδυσης κλπ) και ο έγκαιρος εντοπισμός τους είναι σημαντικός παράγοντας για τον σχεδιασμό και εφαρμογή μέτρων αποκατάστασης.

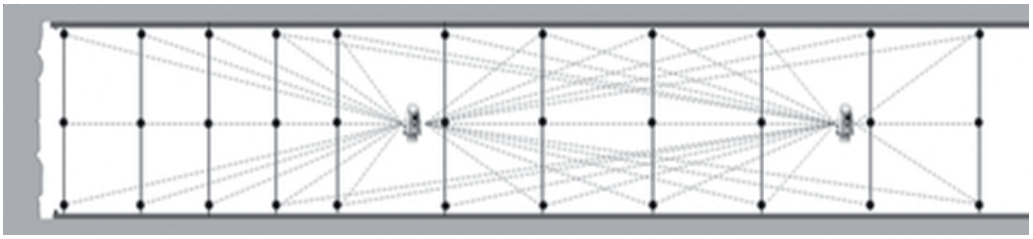
Οι γεωδαιτικές μέθοδοι βρίσκουν ευρύτατη εφαρμογή στην παρακολούθηση της συμπεριφορά της επένδυσης σηράγγων, τόσο κατά το στάδιο κατασκευής, όσο και κατά το στάδιο λειτουργίας των έργων.

Συνήθως εγκαθίστανται 5 έως 7 πρίσματα κατανεμημένα στις ελεγχόμενες διατομές της σήραγγας, των οποίων οι χωρικές συντεταγμένες παρακολουθούνται κατά τακτά διαστήματα με χρήση γεωδαιτικού σταθμού (total station) ή σκοπεύονται με ηλεκτρονικό αποστασιόμετρο (EDM 2).

Οι στόχοι (πρίσματα) στερεώνονται σε σταθερές αναμονές (ακίδες), πακτωμένες στο σκυρόδεμα επένδυσης της σήραγγας, προκειμένου να διασφαλίζεται το αμετακίνητο αυτών. Τυπική διάταξη ενός τέτοιου συστήματος μέτρησης παρουσιάζεται στα σχήματα 1 και 2.



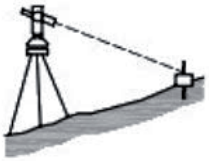
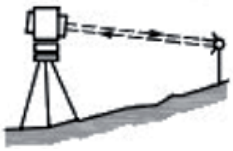
Σχήμα 1 - Διάταξη πρισμάτων στη διατομή



Σχήμα 2 - Διάταξη σημείων ελέγχου κατά τον άξονα της σήραγγας

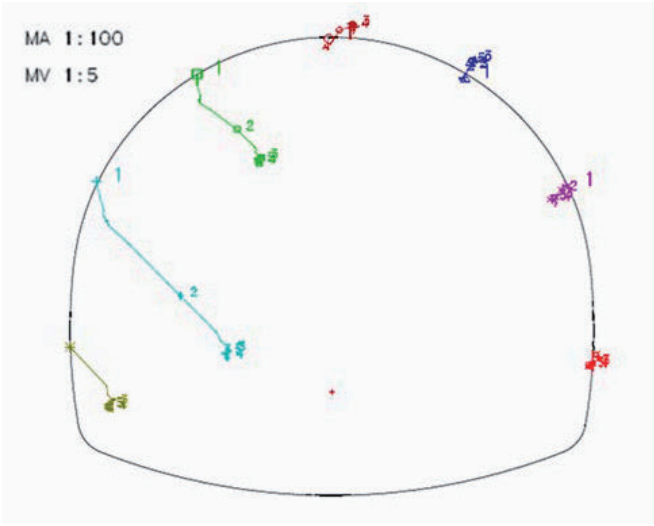
Η ακρίβεια των μετρήσεων εξαρτάται από τον τύπο του χρησιμοποιουμένου τοπογραφικού οργάνου και παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα 1 (απόσπασμα από τον Πίνακα Ε.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-1:2015).

Πίνακας 1 - Εξοπλισμός γεωδαιτικών μετρήσεων παρακολούθησης / ελέγχου γεωτεχνικής συμπεριφοράς και επιτυγχανόμενη ακρίβεια

Μετρήσεις επιφανειακών μετακινήσεων Όργανο μέτρησης	Σκίτσο	Εύρος μετρήσεων	Ακρίβεια μετρήσεων
Γεωδαιτικός σταθμός (Total Station)		Πολύ μεγάλη	1,0 mm … 5,0 mm Ανάλογα με τη μετρούμενη απόσταση
Ηλεκτρονικό αποστασιόμετρο (EDM)		Πολύ μεγάλη	0,5 mm … 3,0 mm Ανάλογα με τη μετρούμενη απόσταση

3.4 Λογισμικό επεξεργασίας / απεικόνισης χρονικής εξέλιξης μετακινήσεων

Το λογισμικό αυτό επεξεργάζεται τα πρωτογενή στοιχεία εξόδου των ηλεκτρονικών τοπογραφικών οργάνων, κάνει αναγωγή των θέσεων στάσης των οργάνων στο τοπογραφικό δίκτυο βάσης της σήραγγας, καταχωρεί τα επεξεργασμένα στοιχεία ανά σημείο σκόπευσης σε χρονοσειρές και παράγει διαγράμματα εξέλιξης των παραμορφώσεων. Παράδειγμα απεικόνισης μετρήσεων δίνεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3 - Παράδειγμα απεικόνισης παραμορφώσεων υπό στρεβλή κλίμακα

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι απαιτήσεις παρακολούθησης των χωρικών παραμορφώσεων της επένδυσης της σήραγγας, τόσο ως προς το μήκος ελέγχου, όσο και προς τη συχνότητα των μετρήσεων και τη χρονική διάρκεια εκτέλεσης αυτών καθορίζονται στη Μελέτη κατασκευής ή/και συντήρησης του Έργου.

Στη Μελέτη μπορεί επίσης να καθορίζονται απαιτήσεις για τη γραμμογράφηση των αρχείων και πινάκων καταχώρησης των στοιχείων των μετρήσεων και τη γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο και έγκριση έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των μετρήσεων σύγκλισης, στην οποία πρέπει να αναλύονται τα επιμέρους στοιχεία του συστήματος (ακίδες και εξοπλισμός μέτρησης, καταγραφής και επεξεργασίας των στοιχείων). Επιβάλλεται να συμπεριλαμβάνεται και πλήρης τεκμηρίωση του λογισμικού επεξεργασίας και παρουσίασης των στοιχείων.

Η μεθοδολογία αυτή πρέπει να ανταποκρίνεται προς τις απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Απαιτήσεις για τις ακίδες (μάρτυρες)

Οι ακίδες πρέπει να είναι διαμορφωμένες από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση (ορείχαλκο, ανοξείδωτο χάλυβα) και να πακτώνονται στερεά στο σκυρόδεμα ώστε να παραμένουν ακλόνητες. Στο εξέχον άκρο τους πρέπει να φέρουν κοχλιωτή διάταξη με μη πλήρως αφαιρούμενους κοχλίες για την τοποθέτηση στόχων σκόπευσης τύπου ανακλαστικής ταινίας (retroreflective tape target) ή ανακλαστικών πρισμάτων υψηλής ακρίβειας προς χρήση με ηλεκτρονικά τοπογραφικά έργα.

Κάθε ακίδα θα πρέπει να φέρει μοναδικό αριθμό.

Η κοχλιωτή διάταξη πρέπει να είναι επίσης κατασκευασμένη από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση.

4.3 Απαιτήσεις για τα τοπογραφικά όργανα

Οι μετρήσεις μπορεί να γίνονται με γεωδαιτικό σταθμό (Total Station) ή ηλεκτρονικό αποστασιόμετρο (EDM) ακριβείας ±1,0 mm κατά x, y, z (τρεις διαστάσεις). Τα όργανα πρέπει να διαθέτουν καταγραφικό με δυνατότητα σύνδεσης με Η/Υ.

Τα τοπογραφικά όργανα θα πρέπει να διαθέτουν εν ισχύ πιστοποιητικά διακρίβωσης, τα οποία θα δίδονται στην Αρμόδια Αρχή μαζί με την έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης εργασιών της παραγράφου 4.1.

Τα όργανα και ο βοηθητικός εξοπλισμός τους πρέπει να βρίσκονται σε γνωστές και αποδεκτές καταστάσεις μόνιμης ρύθμισης σύμφωνα με τις μεθόδους που καθορίζονται στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή και να χρησιμοποιούνται με τρίποδα, εξοπλισμό κεντραρίσματος και ανακλαστήρες που συνιστά ο κατασκευαστής

Πριν από την έναρξη λήψης στοιχείων, είναι σημαντικό ο χειριστής να διερευνήσει ότι η ακρίβεια κατά τη χρήση του εξοπλισμού μέτρησης είναι κατάλληλη για την προβλεπόμενη εφαρμογή.

Οι μετρήσεις πεδίου επηρεάζονται από τις μετεωρολογικές συνθήκες, όπως τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της πίεσης του αέρα, της ταχύτητας του ανέμου, του βαθμού θολερότητας και της ορατότητας. Οι ιδιαίτερες συνθήκες που πρέπει να ληφθούν υπόψη ενδέχεται να διαφέρουν, ανάλογα με τον τόπο όπου πρόκειται να γίνουν οι μετρήσεις. Οι συνθήκες που επιλέγονται για τις δοκιμές πρέπει να ταιριάζουν με εκείνες που αναμένονται όταν εκτελείται η προβλεπόμενη εργασία μέτρησης.

Τα Πρότυπα ISO 17123-4 και ISO 17123-5, για τους γεωδαιτικούς σταθμούς και τα ηλεκτρονικά αποστασιόμετρα (EDM), αντίστοιχα, προβλέπουν την εκτέλεση δύο τύπων δοκιμών πεδίου για την διόρθωση των συστηματικών σφαλμάτων μέτρησης που οφείλονται στις μετεωρολογικές συνθήκες:

(α) απλοποιημένη διαδικασία δοκιμής

(β) πλήρη διαδικασία δοκιμής (αξιολόγηση τύπου Α της τυπικής αβεβαιότητας)

Ο τύπος της διαδικασίας δοκιμής επιλέγεται από την Αρμόδια Αρχή, ο δε Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει τα σχετικά αποτελέσματα, εφαρμόζοντας τα καθοριζόμενα στα παραπάνω Πρότυπα ISO.

4.4 Απαιτήσεις για το λογισμικό επεξεργασίας των μετρήσεων

Οι ελάχιστες λειτουργικές απαιτήσεις για το λογισμικό καθορίζονται ως εξής:

(1) εισαγωγή στοιχείων από αρχεία παραγόμενα από το καταγραφικό του οργάνου (με δυνατότητα ανάγνωσης πολλαπλών format αρχείων καταγραφικών)

(2) μετατροπή των συντεταγμένων των μετρήσεων στο σύστημα συντεταγμένων του Έργου

(3) «κλείδωμα» των καταχωρουμένων πρωτογενών στοιχείων (uploads οργάνου) ώστε να μην είναι δυνατόν να τροποποιηθούν μετά την εισαγωγή τους

(4) δυνατότητες συνόρθωσης τυχαίων σφαλμάτων μετρήσεων (επιλογή αλγορίθμων συνόρθωσης)

(5) συσχετισμός κατ’ επιλογήν μετρήσεων και υπολογισμός διαφορών dx, dy, dz, με δυνατότητα απεικόνισης σε γραφήματα, ως προς τον άξονα αναφοράς.

Το προτεινόμενο από τον Ανάδοχο λογισμικό μπορεί να έχει και πρόσθετες δυνατότητες. Σε κάθε περίπτωση το λογισμικό πρέπει να συνοδεύεται από αναλυτικό εγχειρίδιο.

Το λογισμικό πρέπει να είναι διαθέσιμο προς χρήση και από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Οι ακίδες προσαρμογής των πρισμάτων σκόπευσης πρέπει να τοποθετηθούν στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις και να πακτωθούν στο σκυρόδεμα επένδυσης. Η τοποθέτηση μπορεί ενδεχομένως να απαιτήσει τη χρήση καλαθοφόρου οχήματος (ιδιαίτερα στις σήραγγες μεγάλης διατομής).

Εφιστάται η προσοχή στην εξασφάλιση ορατότητας των πρισμάτων από τις προβλεπόμενες θέσεις στάσης των τοπογραφικών οργάνων. Εάν παρεμβάλλονται στοιχεία του εξοπλισμού της σήραγγας (φωτιστικά, αεραγωγοί, ανεμιστήρες κλπ) που εμποδίζουν την ορατότητα, η θέση τοποθέτησης των ακίδων πρέπει να επαναπροσδιορίζεται μετά από συνεννόηση με την Αρμόδια Αρχή.

Οι μετρήσεις πρέπει να γίνονται από τοπογραφικό συνεργείο του Ανάδοχου, με τη μεθοδολογία που προτάθηκε από τον Ανάδοχο και έγινε αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

Συνιστάται να απασχολείται το ίδιο τοπογραφικό συνεργείο καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των μετρήσεων, δοθέντος ότι αυτό συντελεί στη μείωση των συστηματικών σφαλμάτων.

Τα αποτελέσματα πρέπει να παρουσιάζονται υπό μορφή διαγραμμάτων μετακινήσεων κατά τους τρεις άξονες συναρτήσει του χρόνου με ευκρινή την αρχική / μηδενική μέτρηση.

Οι μετρήσεις πρέπει να είναι ημερήσιες (ή κατά τα διαστήματα που ορίζονται από τη Μελέτη) και να συνεχίζονται έως ότου τα γραφήματα των μετακινήσεων αρχίσουν να τείνουν ασυμπτωτικά προς κάποια τελική τιμή (συνήθως όταν ο αριθμός μεταβολής τους δεν υπερβαίνει τα 0,5 mm ανά 10 ημέρες, εν γένει δε σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη).

Τα αποτελέσματα πρέπει να παραδίδονται στην Αρμόδια Αρχή το αργότερο την επόμενη μέρα από την εκτέλεση των μετρήσεων και κατ’ ελάχιστο να περιλαμβάνουν:

- Πίνακες μετρήσεων ανά ακίδα (ανακεφαλαιωτικά) με συνορθωμένες τις χωρικές συντεταγμένες στο δίκτυο αναφοράς του Έργου
- Επικαιροποιημένα διαγράμματα μετακινήσεων, με τα στοιχεία μέχρι και της τελευταίας μέτρησης, ανά θέση εγκατεστημένης ακίδας.
- Επικαιροποιημένα διαγράμματα συγκλίσεων μεταξύ ακίδων αναφοράς/ελέγχου της υπό παρακολούθηση διατομής, με τα στοιχεία μέχρι και της τελευταίας μέτρησης.
- Αναφορά για την κατασκευαστική δραστηριότητα πλησίον του σταθμού μέτρησης, καθώς και για λοιπούς παράγοντες που ενδεχομένως επηρεάζουν τις μετρήσεις.
- Σύντομο σχολιασμό των μέχρι τότε μετρήσεων /αποτελεσμάτων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

α. Μετά την εγκατάσταση των ακίδων απαιτείται να γίνεται παραλαβή τους από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής, κατά την οποία να διαπιστώνεται εάν έχουν τοποθετηθεί στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Πρέπει επίσης να παραλαμβάνονται τα παρελκόμενα στοιχεία στήριξης των στόχων/ανακλαστήρων, καθώς και το υλικό τεκμηρίωσης του λογισμικού επεξεργασίας των μετρήσεων.

Προς τούτο πρέπει να συντάσσεται πρωτόκολλο, υπογραφόμενο από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής και τον Ανάδοχο, με αναφορά στον τύπο των ακίδων, τη θέση και το ύψος τοποθέτησης και τυχόν παρατηρήσεις.

β. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να παραδίδονται στη μορφή που προβλέπεται στη Μελέτη ή την εγκεκριμένη από την Αρμόδια Αρχή μεθοδολογία του Αναδόχου, σε ηλεκτρονική μορφή, ή και έντυπη, αν ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Πρέπει επίσης να παραδίδονται τα πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων σε ηλεκτρονική μορφή.

Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητο να εξετάζονται ως προς την πληρότητα τους και τη συμμόρφωσή τους με προβλεπόμενα στη Μελέτη καθώς και τα δηλωθέντα από τον Ανάδοχο στη γενόμενη αποδεκτή από τη Αρμόδια Αρχή έκθεση μεθοδολογίας του.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι ακίδες με τα αντίστοιχα εξαρτήματα στερέωσης των στόχων/πρισμάτων επιμετρώνται ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, στις προβλεπόμενες ή οριζόμενες από την Αρμόδια Αρχή θέσεις, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εγκατάσταση των ακίδων και των στόχων του συστήματος μέτρησης συγκλίσεων
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του συστήματος των ακίδων, καθώς και τα απαιτούμενα υλικά για την πάκτωσή τους στο σκυρόδεμα επένδυσης.

Η εκτέλεση των μετρήσεων και η επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων επιμετράται ανά εγκατεστημένη ακίδα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου τοπογραφικού συνεργείου και οργάνων για την εκτέλεση των μετρήσεων
- Η διάθεση του λογισμικού επεξεργασίας και παρουσίασης των μετρήσεων και η χρήση του για την παραγωγή των παραδοτέων

Το εάν οι μετρήσεις και η επεξεργασία τους και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων επιμετρώνται ιδιαίτερα ή ανάγονται στην εγκατάσταση των ακίδων πρέπει να καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Σημείωση: Τα Ενιαία Τιμολόγια Έργων Οδοποιίας (ΝΕΤ-ΟΔΟ) προβλέπουν επιμέτρηση των εργασιών της παρούσας ανά διατομή ελέγχου της σήραγγας με βάση την εγκατάσταση τριών και πέντε ακίδων στερέωσης οπτικών στόχων και με ανηγμένη στις εγκατεστημένες ακίδες την εκτέλεση όλων των προβλεπομένων μετρήσεων και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

- Η τοποθέτηση των ακίδων προϋποθέτει διάτρηση οπής με χρήση μηχανικών εξοπλισμού και εργασία σε ύψος από το δάπεδο της σήραγγας.
- Πρόκειται για εργασίες εκτελούμενες σε περιβάλλον σήραγγας υπό κατασκευή, ενίοτε δε πλησίον του μετώπου σε φάσεις πριν από την ολοκλήρωση της επένδυσης.
- Ομοίως η λήψη των μετρήσεων γίνεται σε περιβάλλον σήραγγας υπό κατασκευή.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[2] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[3] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[4] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[6] Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96, *”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (Β΄ 771)*

[7] Π.Δ.252/89, *“Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (Β΄ 106)*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-19 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αδιαπέρατος πυρήνας χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

Impervious core of zoned earth and rockfill dams

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά της Ζώνης 1 (αδιαπέρατος πυρήνας)

4.2 Απαιτήσεις για τα υλικά θεμελίωσης της Ζώνης 1

4.3 Απαιτήσεις για τους χώρους απόληψης του υλικού

4.4 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

5.2 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

5.3 Διάστρωση – Συμπύκνωση

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές και έλεγχοι υλικών Ζώνης 1

6.2 Δοκιμές και έλεγχοι κατά την κατασκευή της Ζώνης 1

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Αδιαπέρατος πυρήνας χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή του αδιαπέρατου πυρήνα χωματίνων ή λιθορρίπτων φραγμάτων με κατάλληλα προς τούτο εδαφικά υλικά

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 933- 1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ EN 933- 2	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων
ΕΛΟΤ EN 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor*
ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2	*Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 2: Principles for a classification -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 2: Αρχές ταξινόμησης*
ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of liquid and plastic limits -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας*

3 Όροι και ορισμοί

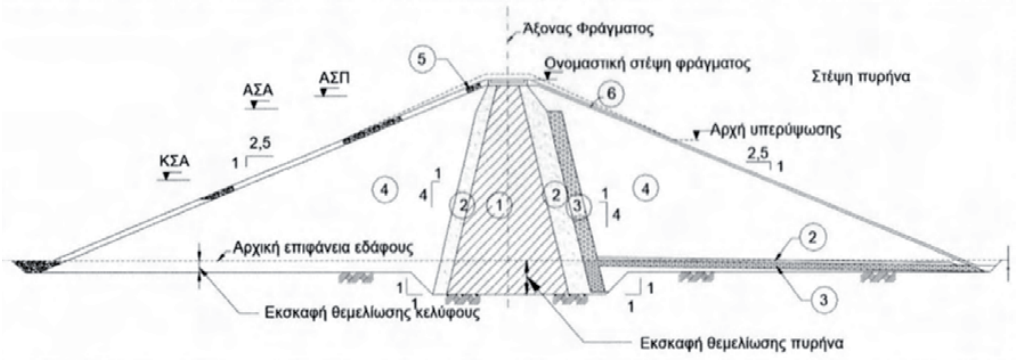
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Διαζωνισμένα φράγματα

Οι κύριες ζώνες γεωφράγματος με κεντρικό ή κεκλιμένο πυρήνα είναι σύμφωνα με το Σχήμα 1 οι εξής:

Ζώνη 1: Πυρήνας / Ζώνη 2: Φίλτρο (ή Λεπτόκοκκο Φίλτρο) / Ζώνη 3: Στραγγιστήρια - μεταβατική ζώνη (ή Χονδρόκοκκο Φίλτρο) / Ζώνη 4: Κελύφη (σώματα στήριξης - αντιπυρήνες) / Ζώνη 5: Λιθορριπή κυματοπροστασίας ανάντη πρανούς / Ζώνη 6: Ζώνη προστασίας κατάντη πρανούς / Ζώνη 7, κοκ (δεν διακρίνονται στο Σχήμα 1): Διάφορες ζώνες, π.χ. οδοποιίας, σταθεροποιητικοί αναβαθμοί, τυχαία υλικά, κλπ.

Στάθμες: ΑΣΑ: Ανώτατη Στάθμη Αποθήκευσης / ΚΣΑ: Κατώτατη Στάθμη Αποθήκευσης / ΑΣΠ: Ανώτατη Στάθμη Πλημμύρας



Σχήμα 1 - Τυπικό διαζωνισμένο φράγμα

3.2 Αδιαπέρατος πυρήνας

Είναι η ζώνη χαμηλής (προσδιοριζόμενης στη Μελέτη) διαπερατότητας, η οποία διατάσσεται, είτε προς τα ανάντη της διατομής του αναχώματος του φράγματος (κεκλιμένος πυρήνας), είτε περί τον άξονα της διατομής, είτε αποτελεί το σύνολο της διατομής (ομοιογενή φράγματα). Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ο πυρήνας αναφέρεται ως Ζώνη 1.

3.3 Χωμάτινα φράγματα

Είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο μικρότερο από 75 mm.

3.4 Λιθόρριπτα φράγματα

Είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm.

3.5 Τύποι χωμάτινων και λιθόρριπτων φραγμάτων

Διακρίνονται τα εξής είδη φραγμάτων :

- Ομοιογενή φράγματα, με ή χωρίς οριζόντια στραγγιστήρια (σε ένα ή περισσότερα επίπεδα).
- Φράγματα με στραγγιστήρια στον κατάντη πόδα (toe drains).
- Φράγματα με οριζόντιο στραγγιστήριο υπό το ανάντη σώμα στήριξης (horizontal drain).

- Φράγματα με συνδυασμό κατακόρυφου (ή κεκλιμένου) και οριζοντίου στραγγιστηρίου υπό το κατάντη σώμα στήριξης.
- Φράγματα με κεκλιμένο πυρήνα στα ανάντη της διατομής.
- Φράγματα με κεντρικό πυρήνα.

3.6 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Το απαιτούμενο έργο συμπύκνωσης για την επίτευξη του εκάστοτε επιδιωκόμενου αποτελέσματος εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του διαστρωνόμενου υλικού και το πάχος των στρώσεων, αποτελεί δε συνάρτηση του βάρους και των λοιπών τεχνικών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού καθώς και του αριθμού των διελεύσεων. Τα μηχανήματα συμπύκνωσης διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

3.6.1 Στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών οδοντωτών τυμπάνων (static damping rollers)

Επιφέρουν κρουστική συμπύκνωση μέσω των οδοντώσεων των κυλίνδρων.

Το βάρος τους κυμαίνεται μεταξύ 15 και 35 ton και είναι αρθρωτού τύπου.

Η ταχύτητα κινήσεώς τους είναι μεγαλύτερη από τους δονητικούς οδοστρωτήρες και πρέπει να διατηρείται κατά κανόνα σε τουλάχιστον 10 km/h για την επίτευξη του βέλτιστου έργου συμπύκνωσης. Το φορτίο τροχού μπορεί να ρυθμίζεται μέσω έρματος.

Χαρακτηριστικές παράμετροι μηχανήματος:

- φορτίο τροχού
- πλάτος τροχού
- σχήμα και διάταξη οδοντώσεων
- ταχύτητα κίνησης

3.6.2 Δονητικοί συμπυκνωτές μονού οδοντωτού κυλίνδρου, αυτοκινούμενοι (self propelled, single drum vibratory rollers)

Φέρουν κινητήριους ελαστικούς τροχούς και μεταλλικό τύμπανο με οδοντώσεις (padfoot drum). Συνήθως είναι αρθρωτού τύπου. Εξοπλισμός κατάλληλος για συνεκτικά εδάφη.

Χαρακτηριστικές παράμετροι μηχανήματος:

- το στατικό γραμμικό φορτίο
- το εύρος και η συχνότητα της δόνησης
- η ταχύτητα κίνησης

Για ταχύτητες κίνησης άνω των 6 km/h παρατηρείται μείωση του ωφέλιμου έργου συμπύκνωσης των μηχανημάτων της κατηγορίας αυτής.

3.6.3 Συμπυκνωτές διπλού τυμπάνου, πεζού χειριστή (walk behind rollers)

Μικρών διαστάσεων, ευέλικτος εξοπλισμός, αυτοκινούμενος με δύο οδοντωτά τύμπανα (pad foot drums), στατικού βάρους 400 - 2000 kg, με δυνατότητα δόνησης.

Η ταχύτητα κίνησης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6 km/h για την επίτευξη του βέλτιστου έργου συμπύκνωσης.

3.6.4 Αναπηδώντες συμπυκνωτές πεζού χειριστή (tampers)
Επιφέρουν ισχυρή συμπύκνωση σε όλες τις κατηγορίες εδαφών.

Οι βασικές παράμετροι συμπύκνωσης για τα μηχανήματα αυτά είναι το βάρος, η επιφάνεια της πλάκας, το ύψος αναπήδησης και η συχνότητα.

Όσο βραδύτερα κινούνται τόσο καλύτερα συμπυκνώνουν.

3.6.5 Ελαστικοφόροι συμπυκνωτές (pneumatic tyred rollers)
Συνήθως φέρουν 7 έως 11 τροχούς, διατεταγμένους κατά τρόπο ώστε να υπερκαλύπτονται τα ίχνη τους. Βάρος μηχανήματος 10-35 ton. Το συνολικό βάρος τους μεταβάλλεται με την προσθαφαίρεση έρματος, ενώ το φορτίο τροχού με αυξομείωση της πίεσης των ελαστικών.

Η συμπύκνωση επιτυγχάνεται με συνδυασμό ζυμωτικής δράσης (kneading effect) και επιβολής στατικού φορτίου.

Κατάλληλοι για λεπτές στρώσεις εδαφικών υλικών, περιλαμβανομένων των συνεκτικών.

Η ταχύτητα κίνησης τους δεν θα υπερβαίνει τα 6 km/h.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά της Ζώνης 1 (αδιαπέρατος πυρήνας)

Το υλικά της Ζώνης 1 (εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά από τη Μελέτη) πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα υλικά της Ζώνης 1

Χαρακτηριστικό	Πρότυπα δοκιμών	Απαίτηση/σύσταση
Ποσοστό λεπτοκόκκων (διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος οπής 0,063 mm)	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	≥ 20%
Όριο υδαρότητας (LL)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	≤ 50%
Δείκτης πλαστικότητας (PI)		≥ 7%
Περιεκτικότητα σε οργανικά	ΕΛΟΤ EN 14688-2	≤ 2% / υλικό απαλλαγμένο από ρίζες και φυτικά υπολείμματα
Μέγιστο μέγεθος κόκκου	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	έως 76 mm και σε ποσοστό ≤ 1% κατά βάρος υλικού
Περιεκτικότητα σε υγρασία	ΕΛΟΤ EN 13286-2	ομοιόμορφη με αποκλίσεις έως -2% / +3% από τη βέλτιστη υγρασία

4.2 Απαιτήσεις για τα υλικά θεμελίωσης της Ζώνης 1

Το υλικά της θεμελίωσης της Ζώνης 1 (ζώνη θεμελίωσης πυρήνα, ύψους τουλάχιστον 3,00 m, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά από τη Μελέτη), πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Πίνακας 2 - Απαιτήσεις για τα υλικά θεμελίωσης της Ζώνης 1

Χαρακτηριστικό	Πρότυπα δοκιμών	Απαίτηση/σύσταση
Ποσοστό λεπτοκόκκων (διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος οπής 0,063 mm)	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	≥ 30%
Δείκτης πλαστικότητας (PI)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	≥ 15 %
Ταξινόμηση υλικού	ΕΛΟΤ EN 14688-2	υλικά μόνο των κατηγοριών cl ή cl Sa (υλικά της κατηγορίας cl Gr δεν γίνονται αποδεκτά).
Μέγιστο μέγεθος κόκκου	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	έως 25 mm
Περιεκτικότητα σε υγρασία	ΕΛΟΤ EN 13286-2	ομοιόμορφη με αποκλίσεις έως -2% / +5% από την βέλτιστη υγρασία

4.3 Απαιτήσεις για τους χώρους απόληψης του υλικού

Τα υλικά της Ζώνης 1 πρέπει να προέρχονται από εγκεκριμένους από τη Αρμόδια Αρχή ή προβλεπόμενους από τη Μελέτη δανειοθαλάμους ή από κατάλληλα προϊόντα "απαιτούμενων εκσκαφών". Η ανάπτυξη και εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων, καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη, τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου και την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 "Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων".

Η εκτέλεση των εργασιών (διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών, εκσκαφές στους δανειοθαλάμους, διαλογή υλικών, μεταφορά τους στη θέση διάστρωσης) πρέπει να γίνεται με εξοπλισμό της επιλογής του Αναδόχου, με χαρακτηριστικά όμως και δυναμικότητα κατάλληλα για τις συνθήκες εκτέλεσης του εκάστοτε συγκεκριμένου έργου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρονοδιαγράμματος.

Οι εκσκαφές των δανειοθαλάμων πρέπει να γίνονται κατά τρόπο που να επέρχεται ανάμιξη των υλικών και κάποια ομογενοποίηση και ομοιομορφία. Για το λόγο αυτό αντενδείκνυται η χρήση χωματοσυλλεκτών (scrapers) διότι δεν εξασφαλίζουν ανάμιξη του υλικού.

Εάν η περιεκτικότητα των υλικών σε υγρασία είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την επίτευξη της βέλτιστης συμπύκνωσης, τα υλικά πρέπει να αναμοχλεύονται και να εναποτίθενται σε σωρούς για τη σταδιακή αφύγρανσή τους πριν από τη μεταφορά τους προς διάστρωση.

Για να την εξασφάλιση υλικού απαλλαγμένου από χονδρόκοκκα κλάσματα μεγαλύτερα των 76 mm σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1%, απαιτείται ενδεχομένως κοσκίνισμα του υλικού ή επεξεργασία με ελκόμενο περονοφόρο εξοπλισμό.

4.4 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της Ζώνης 1 πρέπει να κατασκευασθεί δοκιμαστικό επίχωμα στη θέση που θα υποδείξει η Αρμόδια Αρχή μετά από συνεννόηση με τον Ανάδοχο.

Το δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να κατασκευασθεί με τα υλικά του εγκεκριμένου για την Ζώνη 1 δανειοθαλάμου και επ’ αυτών να δοκιμασθούν οι τεχνικές συμπύκνωσης που προτείνονται από τον Ανάδοχο, να εξετασθεί η καταλληλότητα του μηχανικού εξοπλισμού και προσωπικού που διατίθεται και να προσδιορισθεί το πάχος στρώσης, ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων και η ταχύτητα κίνησης (ανά κατηγορία και τύπο μηχανημάτων) για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης από τη Μελέτη συμπύκνωσης.

Επί του δοκιμαστικού επιχώματος πρέπει να δοκιμάζεται και ο ελαφρύς εξοπλισμός (πεζού χειριστή) που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στις δυσπρόσιτες για το βαρύ εξοπλισμό θέσεις.

Οι εργασίες της Ζώνης 1 του φράγματος πρέπει να εκτελεσθούν με βάση τα συμπεράσματα από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος, με τον εξοπλισμό που κρίθηκε ως κατάλληλος και με το συνδυασμό αριθμού διελεύσεων, ταχύτητας κίνησης και πάχους στρώσεων που οδήγησαν σε ικανοποιητικά αποτελέσματα κατά τις δοκιμές.

Το δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να είναι όγκου τουλάχιστον 1.000 m^3 ή όσο καθορίζεται από τη Μελέτη, και μπορεί να ενταχθεί στο πρόφραγμα ή να αποξηλωθεί και να επαναχρησιμοποιηθούν τα υλικά του.

Δοκιμαστικά τμήματα πρέπει επίσης να κατασκευάζονται και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών εάν διαπιστωθεί σημαντική διαφοροποίηση των ενσωματουμένων υλικών (π.χ. λόγω αλλαγής δανειοθαλάμου) ή εάν ο Ανάδοχος προτίθεται να χρησιμοποιήσει διαφορετικό εξοπλισμό συμπύκνωσης από εκείνο του αρχικού δοκιμαστικού τμήματος.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Η επιφάνεια θεμελίωσης της Ζώνης 1 πρέπει να είναι απαλλαγμένη από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά πάσης φύσεως και όταν πρόκειται περί χαλαρών σχηματισμών θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό τουλάχιστον 95% της βέλτιστης για το συγκεκριμένο έδαφος συμπύκνωσης, σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor σε βάθος τουλάχιστον 0,30 m από την τελική επιφάνεια.

Η συμπύκνωση πρέπει να ελέγχεται με τουλάχιστον μία δειγματοληψία ανά 500 m^2 κάτοψης.

Μακροσκοπικό κριτήριο επιτυχούς συμπύκνωσης είναι ο περιορισμός της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών ζωνών διέλευσης του εξοπλισμού συμπύκνωσης στα 2 mm. Συνήθως επιτυγχάνεται με 8 διελεύσεις βαρέος εξοπλισμού συμπύκνωσης (π.χ. δονητικοί συμπυκνωτές γραμμικού φορτίου κυλίνδρου τουλάχιστον 40 kg/cm).

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 1 μπορούν να αρχίζουν μόνον αφού έχει παραληφθεί η σκάφη από τη Αρμόδια Αρχή (έλεγχος εργαστηριακών αποτελεσμάτων συμπύκνωσης, τοπογραφική αποτύπωση σκάφης).

5.2 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μηχανικού εξοπλισμού και ο τρόπος χρησιμοποίησής του αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την εξασφάλιση του προβλεπόμενου από τη Μελέτη βαθμού συμπύκνωσης σε ολόκληρη τη μάζα της ζώνης.

Κατάλληλος εξοπλισμός για τη συμπύκνωση των αργιλικών υλικών είναι οι :

- οδοντοφόροι στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών τυμπάνων
- αυτοκινούμενοι συμπυκνωτές μονού οδοντωτού τυμπάνου.
- ελαστιχοφόροι συμπυκνωτές

Σε δυσπρόσιτες θέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπυκνωτές πεζού χειριστή διπλού τυμπάνου ή αναπηδώντες συμπυκνωτές πεζού χειριστή.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

- Η αντίσταση σε συμπύκνωση των αργιλικών υλικών είναι σημαντικά μεγαλύτερη εκείνης των μη συνεκτικών (κοκκωδών). Αυτό συνεπάγεται την ανάγκη χρησιμοποίησης βαρέως τύπου εξοπλισμού συμπύκνωσης και ελάττωση του πάχους των στρώσεων.

- Πέραν του ανωτέρω μηχανικού εξοπλισμού, ο οποίος είναι ο πλέον διαδεδομένος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανήματα παλαιότερης τεχνολογίας (όπως ρυμουλκούμενοι στατικοί ή δονητικοί κύλινδροι με οδοντώσεις, κατσικοπόδαρα), αρκεί να αποδειχθεί η καταλληλότητά τους κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού επιχώματος.

- Λόγω του ότι η συμπυκνωσιμότητα των αργιλικών υλικών (αυτών που περιέχουν καθαρή άργιλο σε ποσοστό άνω του 15%) ποικίλει, δεν είναι δυνατό να προκαθορισθεί ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων ανά τύπο εξοπλισμού με αποδεκτή ακρίβεια. Για το λόγο αυτό επιβάλλεται σε κάθε περίπτωση η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος.

5.3 Διάστρωση – Συμπύκνωση

Τα υλικά της Ζώνης 1 πρέπει να διαστρώνονται και να συμπυκνώνονται σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις κατά μήκος του άξονα του φράγματος.

Κατ’ εξαίρεση στη στάθμη θεμελίωσης πλησίον του αντερείσματος ή/και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα, η συμπύκνωση μπορεί να γίνεται και κάθετα προς τον άξονα του φράγματος (τοπικά).

Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, η διάστρωση πρέπει να γίνεται σε πάχος 0,20 m, ούτως ώστε το συμπυκνωμένο πάχος να μην υπερβαίνει τα 0,15 m.

Η διάστρωση του πυρήνα στα αντερείσματα πρέπει να προηγείται της λοιπής διάστρωσης αυτού και κατά κανόνα να χρησιμοποιείται υλικό αυξημένης πλαστικότητας.

Η διάστρωση του πυρήνα έπεται υψομετρικά της διάστρωσης των εκατέρωθεν φίλτρων.

Η διακίνηση των οχημάτων μεταφοράς των υλικών επί συμπυκνωμένης στρώσης πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαδρομές και τα ίχνη των τροχών επί της επιφάνειας (π.χ. τα οχήματα δεν πρέπει να διέρχονται από την ίδια τροχιά).

Οι εργασίες διάστρωσης - συμπύκνωσης πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης, εάν η έντασή της δημιουργεί προβλήματα στην κατασκευή, καθώς και μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις, εάν η Αρμόδια Αρχή κρίνει απαραίτητο να αφεθεί η επιφάνεια να στεγνώσει. Επίσης οι εργασίες πρέπει να διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0 °C, ή όταν επικρατεί παγετός.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η διάστρωση νέου υλικού όταν η υγρασία της υποκείμενης συμπυκνωμένης στρώσης είναι μεγαλύτερη από +3% της βέλτιστης εργαστηριακής. Στην περίπτωση αυτή η υποκείμενη στρώση πρέπει να αναμοχλεύεται με δισκοσβάρνα για να αερισθεί και να στεγνώσει και να επανασυμπυκνώνεται στον προβλεπόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

Εάν το προσκομιζόμενο υλικό είναι στεγνό πρέπει να διαβρέχεται με βυτίο εφοδιασμένο με καταβρεχτήρα ελεγχόμενης παροχής και να αναμοχλεύεται για την εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής της υγρασίας με δισκοσβάρνα ή άλλο εξοπλισμό της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

Ο εξοπλισμός διαβροχής (βυτία, καταβρεχτήρες κλπ) πρέπει να διατηρείται σε άριστη κατάσταση λειτουργίας, χωρίς διαρροές.

Επισημαίνεται ότι υλικό που έχει διαβραχεί υπέρ το δέον δεν γίνεται αποδεκτό προς συμπύκνωση και πρέπει να αφαιρείται και να απομακρύνεται ή να στεγνώνεται με διαδικασίες καθοριζόμενες από την Αρμόδια Αρχή.

Κατά την αναμόχλευση των υλικών για στέγνωμα ή ομογενοποίηση, οι δίσκοι της σβάρνας πρέπει να εισχωρούν και εντός της υποκείμενης συμπυκνωμένης στρώσης για την εξασφάλιση επαρκούς σύνδεσης των υλικών των διαδοχικών στρώσεων.

Επισημαίνεται ότι η δισκοσβάρνα κατά τη λειτουργία της δεν πρέπει να προκαλεί διαχωρισμό του υλικού της Ζώνης 1 (παρακράτηση των χονδροκόκκων). Κατάλληλες δισκοσβάρνες για τον σκοπό αυτό είναι οι

υδραυλικά ελεγχόμενες, με απόσταση μεταξύ των δίσκων 30 – 35 cm και διάμετρο δίσκων τουλάχιστον 75 cm.

Η συμπύκνωση, πρέπει να διενεργείται αφού εξασφαλισθεί, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, η εργαστηριακώς προσδιοριζόμενη υγρασία του υλικού (για τον εκάστοτε τύπο υλικού).

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός που εγκρίθηκε από τη Αρμόδια Αρχή κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος και να εφαρμόζεται ο αριθμός διελεύσεων που προσδιορίσθηκε κατά τις δοκιμές αυτές. Ως διέλευση θεωρείται η κάθε απλή διάβαση του εξοπλισμού (μετάβαση και επιστροφή=2 διελεύσεις).

Οι συμπυκνωτές μπορούν να εργάζονται εν σειρά (ο ένας πίσω από τον άλλο – in tandem) ή παράλληλα.

Όταν εργάζονται εν σειρά πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια ώστε τα ίχνη των οδοντώσεων του πίσω μηχανήματος να συμπίπτουν με το διάκενο μεταξύ των ιχνών του προπορευομένου (πύκνωση ιχνών).

Δεν συνίσταται να χρησιμοποιούνται περισσότεροι από δύο συμπυκνωτές εν σειρά.

Όταν οι συμπυκνωτές εργάζονται παράλληλα οι τροχιές των κυλίνδρων τους πρέπει να επικαλύπτονται σε πλάτος ίσο με την απόσταση μεταξύ των οδοντώσεων του τυμπάνου.

Στις περιοχές κοντά στα αντερείσματα και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα μπορεί να χρησιμοποιείται ο ελαφρύς εξοπλισμός συμπύκνωσης (πεζού χειριστή) κατά φορά κάθετη προς τον άξονα του φράγματος, σε επαρκή αριθμό διελεύσεων για την επίτευξη της προβλεπόμενης συμπύκνωσης. Στη ζώνη θεμελίωσης του πυρήνα μπορούν να χρησιμοποιούνται και ελαστικοφόροι συμπυκνωτές (pneumatic tyred rollers).

Εάν παραστεί ανάγκη αντικατάστασης του εξοπλισμού πρέπει να χρησιμοποιούνται μηχανήματα των αυτών τεχνικών χαρακτηριστικών με τα προκριθέντα (ισχύς, διαστάσεις τυμπάνων, βάρος) κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος. Όταν ο νέος εξοπλισμός εμφανίζει ουσιωδώς διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά, εναπόκειται στην κρίση της Αρμόδιας Αρχής να δώσει εντολή για την κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος.

Αργιλικά υλικά (πυρήνα) που διαστρώνονται ή εκφεύγουν των αποδεκτών ορίων για την Ζώνη 1 που καθορίζονται στη Μελέτη πρέπει να αφαιρούνται και να απομακρύνονται.

Επίσης υλικά προοριζόμενα για τη Ζώνη 1 που τυχόν αναμειχθούν με υλικά άλλων ζωνών (π.χ. λόγω της διακίνησης του εξοπλισμού) θεωρούνται ως μη αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται.

Οι αρμοί εργασίας πρέπει να διατάσσονται κάθετα προς τον άξονα του φράγματος με κλίση πρανών τουλάχιστον 5:1 (οριζ.:κατακ.). Διαμήκεις, κατά τον άξονα, αρμοί εργασίας δεν επιτρέπονται στη Ζώνη 1.

Η τελειωμένη επιφάνεια των στρώσεων πρέπει να διαμορφώνεται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2% για την ευχερή αποστράγγιση των ομβρίων.

Εάν η υποκείμενη στρώση έχει στερεοποιηθεί (σχηματισμός κρούστας) πρέπει να αναμοχλεύεται σε βάθος τουλάχιστον 5 cm για να εξασφαλισθεί ικανοποιητική πρόσφυση της νέας στρώσης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές και έλεγχοι υλικών Ζώνης 1

Με μέριμνα του Αναδόχου πρέπει να γίνονται οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και εργαστηριακές δοκιμές των υλικών δανειοθαλάμου για τη διαπίστωση των χαρακτηριστικών των υλικών και τον προσδιορισμό των απολήψιμων ποσοτήτων κατάλληλων υλικών. Τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών πρέπει να τίθενται υπόψη της Αρμόδιας Αρχής προς έλεγχο / αξιολόγηση, πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της Ζώνης 1. Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να συνεχίζονται και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο εγκεκριμένο από την Αρμόδια Αρχή Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ).

Η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει πρόσθετες εργαστηριακές δοκιμές κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης των δανειοθαλάμων εάν διαπιστώσει διαφοροποιήσεις στα χαρακτηριστικά του εξορυσσομένου υλικού.

Η πληρότητα του φακέλου των ως άνω εργαστηριακών δοκιμών αποτελεί προαπαιτούμενο για την παραλαβή των εργασιών κατασκευής της Ζώνης 1 του φράγματος.

6.2 Δοκιμές και έλεγχοι κατά την κατασκευή της Ζώνης 1

Οι εκτελούμενες εργασίες πρέπει να ελέγχονται συνεχώς κατά το στάδιο εκτέλεσής τους.

Σε κάθε συμπυκνωμένη στρώση, ή ανά 1000 m^3 διαστρωθέντος υλικού (όποιο είναι μικρότερο) ή/και όταν διαπιστώνονται διαφορές στα χαρακτηριστικά των προσκομιζόμενων υλικών πρέπει να εκτελούνται δύο (ή όσες καθορίζει η μελέτη) δειγματοληψίες για τον εργαστηριακό προσδιορισμό των εξής:

- βαθμού συμπύκνωσης (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2)
- ορίων Atterberg (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12)
- κοκκομετρικής διαβάθμισης του υλικού, (σύμφωνα με το Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 933-1, ΕΛΟΤ EN 933-2).

Η μέση ξηρή πυκνότητα πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με το 98% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2).

Οι ελάχιστες τιμές πυκνότητας δεν πρέπει να υπολείπονται του 96%, ενώ το συνολικό ποσοστό αποτελεσμάτων στην περιοχή τιμών 96% - 98% δεν θα υπερβαίνει το 5%.

Η Ζώνη 1 πρέπει να είναι ομοιογενής, χωρίς επιφάνειες διαχωρισμού μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων (laminations).

Η πληρότητα του φακέλου των ως άνω εργαστηριακών δοκιμών αποτελεί προαπαιτούμενο για την παραλαβή των εργασιών κατασκευής της Ζώνης 1 του φράγματος.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 1 κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τη Μελέτη του Έργου.

Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος πρέπει να λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Αρμόδιας Αρχής) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται στη μελέτη ή/και με εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 1 κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 1 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων (όταν απαιτείται)
- η απόρριψη των ακαταλλήλων υλικών που προκύπτουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Τεχνικής Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί

- οι φορτοεκφορτώσεις από τους χώρους δανειοθαλάμων, ή ενδιάμεσων αποθηκεύσεων, ή επεξεργασίας και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής

- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

Σημείωση: Ο "Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων" (ΦΕΚ 1746Β/2017) καλύπτει πλήρως τις αναφερόμενες στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή εργασίες:

Άρθρο ΥΣΦ	**Αντικείμενο εργασιών**	**Μονάδα**
ΥΣΦ 6.01	Ανάχωμα φράγματος Ζώνη 1: Αδιαπέρατος Πυρήνας	
ΥΣΦ 6.01.01	από υλικά δανειοθαλάμων	m^3
ΥΣΦ 6.01.02	από κατάλληλα προϊόντα αναγκαίων εκσκαφών	m^3

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Στο εργοτάξιο πρέπει να εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας - διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού και να τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή που εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις προϊόντων εκσκαφών.

Όταν ακινητοποιείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη της χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε οι προκύπτουσες επιφάνειες να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό. Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην κατασκευή κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, πρέπει να είναι στατικώς επαρκείς για την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων, άλλως πρέπει να τοποθετούνται προειδοποιητικά και απαγορευτικά σήματα για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος, πλάτους ή ύψους πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν το μέγιστο επιτρεπόμενο περιτύπωμα του οχήματος.

Στα τμήματα αυτά πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών που τυχόν διέρχονται υπό κυκλοφορία. Όταν πρέπει να πραγματοποιηθούν εργασίες κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα ή

πρανές πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς σωροί χωμάτων ή κορμοί για προστασία έναντι πτώσης.

Εφιστάται η προσοχή στην μη υπερφόρτωση των επιφανειών διέλευσης εξοπλισμού ή απόθεσης υλικών για την αποφυγή υποχωρήσεων ή ολισθήσεων του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε κινδύνους.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών πρέπει να συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς, ανάλογα με την χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών) και να διατηρούνται καθαρές.

Οι τροχοί των οχημάτων πρέπει να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν αυτά χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[2] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[3] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[4] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[6] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-12 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Ζώνη λεπτόκκοκου φίλτρου χωμάτινων και λιθορρίπτων φραγμάτων

Fine filter layer of zoned earth and rockfill dams

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00 εγκρίθηκε την 2021-11-12 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά Ζώνης 2 (λεπτόκκοκο φίλτρο)

4.2 Απαιτήσεις για τους χώρους απόληψης υλικού

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

5.3 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

5.4 Διάστρωση

5.5 Συμπύκνωση

5.6 Ειδική διάστρωση και συμπύκνωση

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές και έλεγχοι υλικών Ζώνης 2

6.2 Δοκιμές και έλεγχοι κατά την κατασκευή της Ζώνης 2

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Ζώνη λεπτόκκοκου φίλτρου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή της ζώνης του λεπτόκοκκου φίλτρου των λιθορρίπτων και χωμάτινων φραγμάτων με κατάλληλα προς τούτο εδαφικά υλικά.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1	*Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Μέθοδος δειγματοληψίας.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	*Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2 : Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων - Δείκτης πλακοειδούς.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-5	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8	*Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου.*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- . Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	*Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1	*Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor.*

3 Όροι και ορισμοί

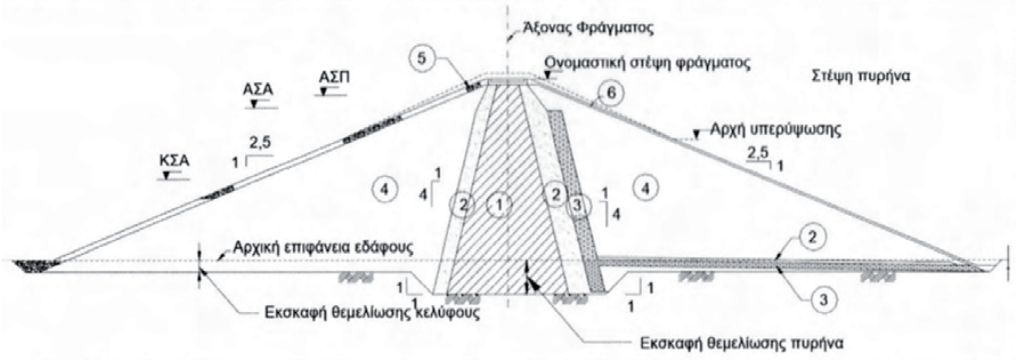
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Διαζωνισμένα φράγματα

Οι κύριες ζώνες γεωφράγματος με κεντρικό ή κεκλιμένο πυρήνα είναι σύμφωνα με το Σχήμα 1 οι εξής:

Ζώνη 1: Πυρήνας / Ζώνη 2: Φίλτρο (ή Λεπτόκοκκο Φίλτρο) / Ζώνη 3: Στραγγιστήρια - μεταβατική ζώνη (ή Χονδρόκοκκο Φίλτρο) / Ζώνη 4: Κελύφη (σώματα στήριξης - αντιπυρήνες) / Ζώνη 5: Λιθορριπή κυματοπροστασίας ανάντη πρανούς / Ζώνη 6: Ζώνη προστασίας κατάντη πρανούς / Ζώνη 7, κοκ (δεν διακρίνονται στο Σχήμα 1): Διάφορες ζώνες, π.χ. οδοποιίας, σταθεροποιητικοί αναβαθμοί, τυχαία υλικά, κλπ.

Στάθμες: ΑΣΑ: Ανώτατη Στάθμη Αποθήκευσης / ΚΣΑ: Κατώτατη Στάθμη Αποθήκευσης / ΑΣΠ: Ανώτατη Στάθμη Πλημμύρας



Σχήμα 1 - Τυπικό διαζωνισμένο φράγμα

3.2 Λεπτόκοκκο φίλτρο

Είναι η ζώνη που αποσκοπεί στην προστασία των υλικών του αδιαπέρατου πυρήνα (Ζώνη 1), αλλά και των λεπτόκοκκων εδαφικών στρώσεων στις θεμελιώσεις φραγμάτων (περίπτωση τάπητα φίλτρου).

Το λεπτόκοκκο φίλτρο διευκολύνει τη στράγγιση τυχόν διηθουμένων, μέσω της Ζώνης 1, υδάτων κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του Έργου, κατευθύνοντάς αυτά προς πλέον διαπερατές Ζώνες (Χονδρόκοκκο Φίλτρο/ Στραγγιστήριο - Ζώνη 3, κλπ).

Επίσης, βοηθά (περίπτωση λεπτόκκοκου φίλτρου τοποθετούμενου ανάντη της Ζώνης 1), μέσω της έκπλυσης - κατάρρευσης και μεταφοράς με τη ροή των υλικών της, στη σφράγιση τυχόν ανοικτών ρωγμών που δημιουργούνται στο στάδιο της κατασκευής αλλά και μετά την πλήρωση του Ταμιευτήρα στη Ζώνη 1 λόγω τοξωτής λειτουργίας. Στο εξής η ζώνη του λεπτόκοκκου φίλτρου θα αναφέρεται ως Ζώνη 2.

3.3 Αδιαπέρατος πυρήνας

Είναι η ζώνη χαμηλής (προσδιοριζόμενης στη Μελέτη) διαπερατότητας, η οποία διατάσσεται, είτε προς τα ανάντη της διατομής του αναχώματος του φράγματος (κεκλιμένος πυρήνας), είτε περί τον άξονα της διατομής, είτε αποτελεί το σύνολο της διατομής (ομοιογενή φράγματα). Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ο πυρήνας αναφέρεται ως Ζώνη 1.

3.4 Λιθόρριπτα φράγματα

Είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίμματος, από δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm.

3.5 Χωμάτινα φράγματα

Είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο < 75 mm.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά Ζώνης 2 (λεπτόκκοκο φίλτρο)

Τα υλικά της Ζώνης 2 πρέπει να αποτελούνται από σκληρά, ανθεκτικά υλικά, προέλευσης δανειοθαλάμων ή λατομείου. Τα υλικά πρέπει να είναι καθαρά και δεν πρέπει να περιέχουν οργανικές ουσίες.

Για την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 «Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων».

Τα υλικά της Ζώνης 2 (εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη) πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Χαρακτηριστικό	Πρότυπα δοκιμών	Απαίτηση
Ποσοστό λεπτόκκοκων (διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος οπής 0,063 mm)	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	≥ 5%
Διερχόμενο κλάσμα του υλικού από το κόσκινο 0,425 mm		Μη πλαστικό
Ποσοστό φθοράς των υλικών της ζώνης 2 κατά τη δοκιμή Los Angeles	ΕΛΟΤ EN 1097-2	50%
Ποσοστό φθοράς των υλικών της ζώνης 2 κατά τη δοκιμή υγείας	ΕΛΟΤ EN 1367-2	10%
Μέγιστο μέγεθος κόκκου	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	έως 20 mm
Βαθμός ομοιομορφίας του υλικού της Ζώνης 2 (D_{60} / D_{10})	ΕΛΟΤ EN 13286-2	Ο βαθμός υπολογιζόμενος για τα κόσκινα από τα οποία διέρχεται ποσοστό 60% και 10% αντίστοιχα του υλικού πρέπει να είναι έως 15

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 2 αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν τα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι τα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

Τα τελικώς παραγόμενα υλικά Ζώνης 2 πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένα εντός των προδιαγραφόμενων στη Μελέτη ορίων, η δε κοκκομετρική καμπύλη, σε πρότυπο ημιλογαριθμικό διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης, πρέπει να είναι κανονικής μορφής και ομαλή, χωρίς απότομες κλίσεις, που δείχνουν έλλειψη ενδιάμεσων κλασμάτων.

4.2 Απαιτήσεις για τους χώρους απόληψης υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 2 πρέπει να λαμβάνονται από εγκεκριμένους από την Αρμόδια Αρχή δανειοθαλάμους ή από λατομεία ή από άλλες κατάλληλες πηγές αποκλειστικά για χρήση στο έργο και πρέπει να παράγονται με διαδικασία κοσκινίσματος με ταυτόχρονη πλύση, θραύση (αν απαιτείται), ανάμιξη κλπ, ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά: διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρέτησης, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία.

Οι εκσκαφές για την απόληψη υλικών Ζώνης 2 στους δανειοθαλάμους πρέπει να γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδρόκοκκων ή λεπτόκοκκων υλικών, και να επεκτείνονται, εφόσον είναι αναγκαίο, και κάτω από τη στάθμη του νερού. Τα υλικά πρέπει να αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης προετοιμασίας.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς πρέπει να είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, πρέπει να γίνεται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου. Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 2 πρέπει να εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα δείγματα πρέπει να λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών,

τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή τουλάχιστον 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο Έργο.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 2 πρέπει να διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ’ αυτής.

Οι διελεύσεις πρέπει να προγραμματίζονται έτσι ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπύκνωσης. Γενικώς πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια για να μειωθούν στο ελάχιστο οι διαδρομές του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στη Ζώνη 2 μετά τη συμπύκνωσή της. Μια διέλευση του μηχανήματος συμπύκνωσης καθορίζεται σαν μία διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 2 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως:οριζοντίως) στις εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες κάθετες προς τον άξονα του φράγματος). Διαμήκεις επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του φράγματος) δεν επιτρέπονται στη Ζώνη 2.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 2 πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από την Αρμόδια Αρχή η διακοπή πρέπει να παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Ο Ανάδοχος πρέπει να αφαιρεί υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 2. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και υλικά Ζώνης 2, τα οποία κατά τη διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, πρέπει να αφαιρούνται πλήρως και να αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα υλικά, κατά αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή τρόπο.

5.2 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 2, η επιφάνεια της θεμελίωσης πρέπει να είναι απαλλαγμένη από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά πάσης φύσεως, και να καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή. Μπορεί ενδεχομένως να απαιτηθεί και η χρήση εργαλείων χειρός για τον τελικό καθαρισμό της περιοχής θεμελίωσης.

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης των υλικών της Ζώνης 2 επί της επιφάνειας θεμελίωσης, πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας και τάπητα, σε απόσταση τουλάχιστον ίση με ένα πρωτεύον φάτνωμα από το προς θεμελίωση τμήμα και σε κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 4,00 m.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 2 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης πρέπει να συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση πρέπει να ελέγχεται με χωροσταθμική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

Η συμπύκνωση θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχάνεται βαθμός συμπύκνωσης τουλάχιστον 95% της μέγιστης προσδιορισθείσας με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2). Η συμπύκνωση πρέπει να ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m^2 επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα πρέπει να υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2) και σε δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή).

Δεν πρέπει να διαστρώνονται υλικά Ζώνης 2 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 1,0 cm και συμπλέγματα μικροτέρων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

5.3 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης πρέπει να συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και πρέπει να διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές πρέπει να είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι, με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που αναπτύσσεται πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των 1200 Hz και 1600 Hz, οι δε συμπυκνωτές να κινούνται με ταχύτητα έως 5 km/h.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κλπ).

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους σε δοκιμαστικά επιχώματα.

5.4 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 2 πρέπει να φορτώνονται και να διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν το μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτή, ή απόθεση και διάστρωση των υλικών με χρήση διανομέων.

Δεν επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Η διάστρωση πρέπει να γίνεται σε συνεχείς στρώσεις, περίπου οριζόντιες, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος σε ασυμπύκνωτο πάχος έως 30 cm.

Οι εργασίες διάστρωσης πρέπει να διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 2 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Η επιφάνεια της Ζώνης 2 πρέπει να διατηρείται σε περίπου ομοιόμορφο υψόμετρο με εγκάρσια κλίση 2% για ευχερή αποστράγγιση.

Η αποδεκτή συνολική ανοχή στο πλάτος της ζώνης μπορεί να είναι ± 20 cm αλλά και όχι μεγαλύτερη των 10 cm προς κάθε πλευρά των θεωρητικών ορίων. Η επιφάνεια πρέπει να διατηρείται σε υψομετρική διαφορά ίση με το πάχος μιας στρώσης (30 cm) υψηλότερα από την επιφάνεια της παρακείμενης Ζώνης 1.

Εφιστάται η προσοχή, ώστε τα υλικά της Ζώνης 2 να μην αναμειγνύονται με τα υλικά παρακειμένων ζωνών. Εάν αυτό συμβεί τα υλικά των ζωνών αυτών πρέπει να απομακρύνονται πριν από τη συμπύκνωση και να αντικαθίστανται με το προδιαγραφόμενο υλικό.

Στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων πάνω από τη Ζώνη 2, ανεξάρτητα αν αυτή έχει συμπυκνωθεί προγενέστερα ή όχι, συνιστάται να τοποθετείται γεωύφασμα, και να καλύπτεται με κοκκώδες υλικό αρκετού πάχους, ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση και η φθορά της.

Στην περίπτωση παρατεταμένης διακοπής των εργασιών (π.χ. το χειμώνα), ο Ανάδοχος πρέπει να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια της Ζώνης 2 με συνθετική μεμβράνη της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής για να αποτραπεί η ρύπανσή της.

Πριν από τη διάστρωση του υλικού της Ζώνης 2 στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων και μετά από κάθε παρατεταμένη διακοπή των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να απομακρύνει το προστατευτικό κάλυμμα και να αφαιρεί και αντικαθιστά το υλικό που έχει τυχόν ρυπανθεί ή κρίνεται ακατάλληλο.

5.5 Συμπύκνωση

Η Ζώνη 2 πρέπει να συμπυκνώνεται γενικά με 2 διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή, χωρίς την εφαρμογή δόνησης. Ο συμπυκνωτής δεν επιτρέπεται να σταθμεύει στη Ζώνη 2 όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Τα υλικά της Ζώνης 2 τοποθετούμενα σε οριζόντιους ή μικρής κλίσης τάπητες φίλτρου, πρέπει να συμπυκνώνονται με 4 τουλάχιστον διελεύσεις του δονητικού συμπυκνωτή, με εφαρμογή δόνησης έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη συμπύκνωση να ισούται τουλάχιστον με το 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας (Μ.Ξ.Π), σύμφωνα με την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286- 2).

Τα υλικά της Ζώνης 2 πρέπει να συμπυκνώνονται στο ανάχωμα σε συνεχείς περίπου οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος.

Κάθε στρώση της Ζώνης 2 πρέπει να συμπυκνώνεται πλήρως πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Πρέπει να καθιερωθεί και πρέπει να ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για τη συμπύκνωση.

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση για την περιεκτικότητα σε υγρασία κατά τη συμπύκνωση της Ζώνης 2. Το υλικό θα πρέπει να είναι αρκετά υγρό (όχι όμως εντελώς ξηρό, ούτε κορεσμένο) κατά τη φόρτωση στους χώρους αποθήκευσης, ώστε να ελαχιστοποιείται η τάση απόμιξης και διαχωρισμού του.

Τα υλικά της Ζώνης 2 μετά τη συμπύκνωση δεν θα πρέπει να εμφανίζουν διαχωρισμό και απόμιξη του υλικού, ούτε συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων. Τυχαίο δείγμα του υλικού από την επιφάνεια κατασκευής μετά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του, πρέπει να ικανοποιεί τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης (σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 933- 2).

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση του υλικού με λεπτόκοκκα ή η επί πλέον τοπική συμπύκνωση λόγω κυκλοφορίας εξοπλισμού επάνω στη συμπυκνωμένη Ζώνη 2.

5.6 Ειδική διάστρωση και συμπύκνωση

Στις περιοχές επαφής της Ζώνης 2 με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της πρέπει να διαμορφώνεται με ανωφερή κλίση σε απόσταση τουλάχιστον 1,00 m από τη θεμελίωση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

Σε θέσεις μη προσπελάσιμες από τους προδιαγραφόμενους συμπυκνωτές καθώς και όταν το πλάτος της Ζώνης 2 είναι μικρότερο από 2,00 m, τα υλικά πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους έως 20 cm και να συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό, όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), παράλληλα προς το αντέρεισμα, ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές και έλεγχοι υλικών Ζώνης 2

Η καταλληλότητα των υλικών πρέπει να ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή τους. Στο συγκρότημα επεξεργασίας, πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 500 m^3 παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας (σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933- 1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933- 2).

Ο Ανάδοχος πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγόμενου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από τη Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κλπ.

Έλεγχοι των υλικών, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097- 2) και υγείας (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2) πρέπει να γίνονται ανά 5.000 m^3 παραγομένου υλικού και όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών (τουλάχιστον δύο δοκιμές).

Όλες οι διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης, πρέπει να γίνονται πριν από τη μεταφορά του υλικού προς διάστρωση. Σε όλα τα στάδια του κοσκινίσματος, αποθήκευσης, εκσκαφής, διακίνησης και μεταφοράς πρέπει να καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού, έτσι ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται η απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Πρέπει επίσης να διενεργείται δοκιμή κατάρρευσης εντός νερού, σε αντιπροσωπευτικά δείγματα παραγωγής, πριν από τη διάστρωση του υλικού (1 δείγμα ανά 1000 m^3 υλικού), ως εξής:

- Το δείγμα του υλικού, αφού συμπυκνωθεί στο 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας (Μ.Ξ.Π), κατά την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor, τοποθετείται στο κέντρο κενής δεξαμενής νερού διαμέτρου 50 cm τουλάχιστον, με επιμέλεια, ώστε να παραμείνει αδιατάρακτο.

- Ακολούθως προστίθεται νερό στη δεξαμενή με αργό ρυθμό (ανύψωση όχι άνω των 2 cm/min) και χωρίς να πέφτει άμεσα στο υλικό, μέχρι το δοκίμιο να καλυφθεί πλήρως.

- Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν το δοκίμιο καταρρεύσει πλήρως εντός 10 min από την πλήρωση του δοχείου.

Η αποτυχία της δοκιμής αυτής συνεπάγεται τη λήψη μέτρων, όπως τη μείωση του ποσοστού λεπτόκκοκων του υλικού, προκειμένου να επιτυγχάνεται η κατάρρευση του δείγματος με την παραπάνω διαδικασία, χωρίς όμως η κοκκομετρία του παραγόμενου υλικού να αποκλίνει από τα προδιαγραφόμενα όρια.

6.2 Δοκιμές και έλεγχοι κατά την κατασκευή της Ζώνης 2

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2 πρέπει να ελέγχεται διαρκώς κατά την κατασκευή.

Οι ακόλουθοι έλεγχοι αποδοχής του υλικού πρέπει να γίνονται στο ανάχωμα, μετά τη συμπύκνωση, σε συχνότητα τουλάχιστον 2 δοκιμών ανά στρώση:

- κοκκομετρικής διαβάθμισης (σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933- 1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 933- 2)
- συμπύκνωσης κατά Proctor (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2)
- προσδιορισμού των ορίων Atterberg (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12).

Πρέπει να εκτελείται κατ’ ελάχιστον μια πλήρης σειρά δοκιμών ανά 500 m^3 τοποθετουμένου υλικού ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζόμενων υλικών.

Οι έλεγχοι Los Angeles (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2) και υγείας (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2) πρέπει να γίνονται ανά 5.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού καθώς επίσης και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών (2 κατ’ ελάχιστον δοκιμές).

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 2, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τη Μελέτη του Έργου.

Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος πρέπει να λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της

Αρμόδιας Αρχής) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται στη Μελέτη ή/και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 2, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 2 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων (όταν απαιτούνται).
- Η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που προκύπτουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης.
- Η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.
- Η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί.
- Οι φορτοεκφορτώσεις από τους χώρους δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσων αποθηκεύσεων ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, σύμφωνα με την Μελέτη ή τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.
- Η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.
- Η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκε από συνίζηση της θεμελίωσης ή/και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

Σημείωση: Ο "Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων" (ΦΕΚ 1746Β/2017) καλύπτει πλήρως τις αναφερόμενες στην παρούσα Προδιαγραφή εργασίες:

Άρθρο ΥΣΦ	**Αντικείμενο εργασιών**	**Μονάδα**
ΥΣΦ 6.02	Ανάχωμα φράγματος Ζώνη 2: Λεπτόκοκκο Φίλτρο	
ΥΣΦ 6.02.01	από αμμοχάλικα	m^3
ΥΣΦ 6.02.02	από υλικά λατομείου	m^3

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Στο εργοτάξιο πρέπει να εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας - διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού και να τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή που εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις προϊόντων εκσκαφών.

Όταν ακινητοποιείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη της χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε οι προκύπτουσες επιφάνειες να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην κατασκευή κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, πρέπει να είναι στατικώς επαρκείς για την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων, άλλως πρέπει να τοποθετούνται προειδοποιητικά και απαγορευτικά σήματα για

να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος, πλάτους ή ύψους πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν το μέγιστο επιτρεπόμενο περιτύπωμα του οχήματος.

Στα τμήματα αυτά πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών που τυχόν διέρχονται υπό κυκλοφορία. Όταν πρέπει να πραγματοποιηθούν εργασίες κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα ή πρανές πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς σωροί χωμάτων ή κορμοί για προστασία έναντι πτώσης.

Εφιστάται η προσοχή στην μη υπερφόρτωση των επιφανειών διέλευσης εξοπλισμού ή απόθεσης υλικών για την αποφυγή υποχωρήσεων ή ολισθήσεων του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε κινδύνους.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών πρέπει να συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς, ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών) και να διατηρούνται καθαρές.

Οι τροχοί των οχημάτων πρέπει να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν αυτά χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[2] *Ν.1568/85 - "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[3] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[4] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[6] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425,*του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-12 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Ζώνη χονδρόκοκκου φίλτρου – στραγγιστηρίου χωμάτινων και λιθορρίπτων φραγμάτων

Coarse filter – drainage layer of zoned earth and rockfill dams

Κλάση τιμολόγησης: **6**

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00 εγκρίθηκε την 2021-11-12 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά Ζώνης 3 (χονδρόκκοκο φίλτρο)

4.2 Απαιτήσεις για τους χώρους απόληψης υλικού

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

5.3 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

5.4 Διάστρωση

5.5 Συμπύκνωση

5.6 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές και έλεγχοι υλικών Ζώνης 3

6.2 Δοκιμές και έλεγχοι κατά την κατασκευή της Ζώνης 3

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ζώνη χονδρόκκοκου φίλτρου – στραγγιστηρίου χωμάτινων και λιθορρίπτων φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή της ζώνης του χονδρόκοκκου φίλτρου - στραγγιστηρίου των λιθορρίπτων και χωμάτινων φραγμάτων (Ζώνη 3) με κατάλληλα προς τούτο εδαφικά υλικά.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933- 1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933- 2	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval) -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	*Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor*

ΕΛΟΤ EN 13383-1	*Armourstone - Part 1: Specification -- Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή.*

3 Όροι και ορισμοί

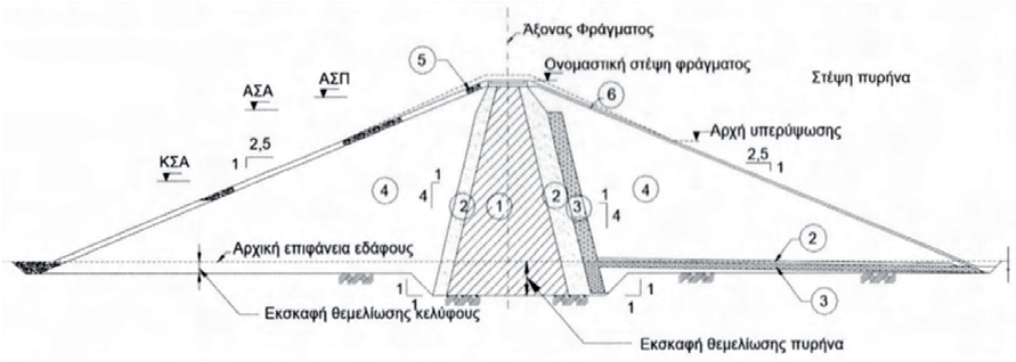
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Διαζωνισμένα φράγματα

Οι κύριες ζώνες γεωφράγματος με κεντρικό ή κεκλιμένο πυρήνα είναι σύμφωνα με το Σχήμα 1 οι εξής:

Ζώνη 1: Πυρήνας / Ζώνη 2: Φίλτρο (ή Λεπτόκοκκο Φίλτρο) / Ζώνη 3: Στραγγιστήρια - μεταβατική ζώνη (ή Χονδρόκοκκο Φίλτρο) / Ζώνη 4: Κελύφη (σώματα στήριξης - αντιπυρήνες) / Ζώνη 5: Λιθορριπή κυματοπροστασίας ανάντη πρανούς / Ζώνη 6: Ζώνη προστασίας κατάντη πρανούς / Ζώνη 7, κοκ (δεν διακρίνονται στο Σχήμα 1): Διάφορες ζώνες, π.χ. οδοποιίας, σταθεροποιητικοί αναβαθμοί, τυχαία υλικά, κλπ.

Στάθμες: ΑΣΑ: Ανώτατη Στάθμη Αποθήκευσης / ΚΣΑ: Κατώτατη Στάθμη Αποθήκευσης / ΑΣΠ: Ανώτατη Στάθμη Πλημμύρας



Σχήμα 1 - Τυπικό διαζωνισμένο φράγμα

3.2 Λιθόρριπτα φράγματα

Είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίμματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

3.3 Χωμάτινα φράγματα

Είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό, στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο έως 75 mm.

3.4 Χονδρόκοκκο φίλτρο - στραγγιστήριο

Είναι η ζώνη που αποσκοπεί στην προστασία των υλικών του λεπτόκοκκου φίλτρου (Ζώνη 2), αλλά και των λεπτόκοκκων εδαφικών στρώσεων στις θεμελιώσεις φραγμάτων υδάτων.

Διατάσσεται ανάμεσα στο λεπτόκοκκο φίλτρο και στα πιο χονδρόκοκκα υλικά των εξωτερικών στοιβάδων και αποτελεί την απαραίτητη μεταβατική ζώνη από πλευράς κοκκομετρίας.

Με την κατάλληλη επιλογή των διαβαθμίσεων αποφεύγεται η μετακίνηση λεπτομερών κλασμάτων μέσα από τα κενά που δημιουργούν οι γειτονικές πιο χονδρόκοκκες στρώσεις. Στο εξής η ζώνη του χονδρόκοκκου φίλτρου - στραγγιστηρίου θα αναφέρεται ως Ζώνη 3.

3.5 Λεπτόκοκκο φίλτρο

Είναι η ζώνη που αποσκοπεί στην προστασία των υλικών του αδιαπέρατου πυρήνα (Ζώνη 1), αλλά και των λεπτόκοκκων εδαφικών στρώσεων στις θεμελιώσεις φραγμάτων (περίπτωση τάπητα φίλτρου).

Το λεπτόκοκκο φίλτρο διευκολύνει τη στράγγιση τυχόν διηθουμένων, μέσω της Ζώνης 1, υδάτων κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του Έργου, κατευθύνοντάς αυτά προς πλέον διαπερατές Ζώνες (Χονδρόκοκκο Φίλτρο/ Στραγγιστήριο - Ζώνη 3, κλπ).

Επίσης, βοηθά (περίπτωση λεπτοκόκκου φίλτρου τοποθετούμενου ανάντη της Ζώνης 1), μέσω της έκπλυσης - κατάρρευσης και μεταφοράς με τη ροή των υλικών της, στη σφράγιση τυχόν ανοικτών ρωγμών που δημιουργούνται στο στάδιο της κατασκευής αλλά και μετά την πλήρωση του Ταμιευτήρα στη Ζώνη 1 λόγω τοξωτής λειτουργίας. Η ζώνη του λεπτόκοκκου φίλτρου αναφέρεται ως Ζώνη 2.

3.6 Αδιαπέρατος πυρήνας

Είναι η ζώνη χαμηλής (προσδιοριζόμενης στη Μελέτη) διαπερατότητας, η οποία διατάσσεται, είτε προς τα ανάντη της διατομής του αναχώματος του φράγματος (κεκλιμένος πυρήνας), είτε περί τον άξονα της διατομής, είτε αποτελεί το σύνολο της διατομής (ομοιογενή φράγματα). Ο πυρήνας αναφέρεται ως Ζώνη 1.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά Ζώνης 3 (χονδρόκκοκο φίλτρο)

Η Ζώνη 3 πρέπει να αποτελείται από σκληρά, ανθεκτικά υλικά, προέλευσης δανειοθαλάμων ή λατομείου. Τα υλικά πρέπει να είναι καθαρά και να μην περιέχουν οργανικές ουσίες.

Τα υλικά της Ζώνης 3 (εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά από τη Μελέτη) πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Χαρακτηριστικό	Πρότυπα δοκιμών	Απαίτηση
Ποσοστό (διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος οπής 0,063 mm)	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	≥1%
Διερχόμενο κλάσμα του υλικού από το κόσκινο των 0,425 mm		Μη πλαστικό
Ποσοστό φθοράς των υλικών της Ζώνης 3 κατά την δοκιμή microDeval	ΕΛΟΤ EN 1097-1	≤ 30 : η κατηγορία $M_{DE}30$ είναι επαρκής γιατί η ζώνη δεν είναι εκτεθειμένη σε εντόνως διαβρωτική δράση (Παράρτημα F του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13383-1)
Ποσοστό φθοράς των υλικών της Ζώνης 3 κατά τη δοκιμή υγείας με θειικό μαγνήσιο	ΕΛΟΤ EN 1367-2	≤ 25% (κατηγορία υλικού MS_{25} σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13383-1)
Μέγιστο μέγεθος κόκκου	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	έως 76 mm (3’’)
Βαθμός ομοιομορφίας του υλικού της Ζώνης 3 (D_{60} / D_{10})	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	Ο βαθμός υπολογιζόμενος για τα κόσκινα από τα οποία διέρχεται ποσοστό 60% και 10% αντίστοιχα του υλικού πρέπει να είναι έως 6

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 3 αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν τα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι τα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

Τα τελικώς παραγόμενα υλικά Ζώνης 3 πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένα, εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, η δε κοκκομετρική καμπύλη, σε πρότυπο ημιλογαριθμικό διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης, πρέπει να είναι κανονικής μορφής και ομαλή, χωρίς απότομες κλίσεις, που δείχνουν έλλειψη ενδιάμεσων κλασμάτων.

4.2 Απαιτήσεις για τους χώρους απόληψης υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 3 πρέπει να λαμβάνονται από εγκεκριμένους από την Αρμόδια Αρχή δανειοθαλάμους ή από λατομεία ή από άλλες κατάλληλες πηγές αποκλειστικά για χρήση στο έργο και πρέπει να παράγονται με διαδικασία κοσκινίσματος με ταυτόχρονη πλύση, θραύση (αν απαιτείται), ανάμιξη κλπ, ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Για την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 «Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων»

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά: διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρέτησης, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία.

Οι εκσκαφές για την απόληψη υλικών Ζώνης 3 στους δανειοθαλάμους πρέπει να γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδρόκοκκων ή λεπτόκοκκων υλικών, και να επεκτείνονται, εφόσον είναι αναγκαίο, και κάτω από τη στάθμη του νερού. Τα υλικά πρέπει να αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης προετοιμασίας.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς πρέπει να είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, πρέπει να γίνεται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 3 πρέπει να εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα δείγματα πρέπει να λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή τουλάχιστον 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο Έργο.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 3 πρέπει να διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ’ αυτής.

Οι διελεύσεις πρέπει να προγραμματίζονται έτσι ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπύκνωσης. Γενικώς πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια για να μειωθούν στο ελάχιστο οι διαδρομές του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στη Ζώνη 3 μετά τη συμπύκνωσή της.

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 3 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως : οριζοντίως) στις εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες κάθετες προς τον άξονα του φράγματος). Διαμήκεις επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του φράγματος) δεν επιτρέπονται στη Ζώνη 3.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 3 πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από την Αρμόδια Αρχή η διακοπή πρέπει να παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Ο Ανάδοχος πρέπει να αφαιρεί υλικά διαστρωμένα έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 3. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και υλικά Ζώνης 3, τα οποία κατά τη διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, πρέπει να αφαιρούνται πλήρως και να αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα υλικά, με δαπάνες του Αναδόχου κατά αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή τρόπο.

5.2 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 3, η επιφάνεια της θεμελίωσης πρέπει να είναι απαλλαγμένη από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά πάσης φύσεως, και πρέπει να καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή. Μπορεί ενδεχομένως να απαιτηθεί και η χρήση εργαλείων χειρός για τον τελικό καθαρισμό της περιοχής θεμελίωσης.

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης υλικών Ζώνης 3 επί της επιφάνειας θεμελίωσης, πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας και οι τσιμεντενέσεις τάπητα, σε απόσταση τουλάχιστον ίση με ένα πρωτεύον φάτνωμα από το προς θεμελίωση τμήμα και σε κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 4,00 m.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 3 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης πρέπει να συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση πρέπει να ελέγχεται με χωροσταθμική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

Η συμπύκνωση θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης να μην είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2).

Η συμπύκνωση πρέπει να ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m^2 επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα πρέπει να υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2) και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή).

Δεν πρέπει να διαστρώνονται υλικά Ζώνης 3 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος.

Ειδικότερα, ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 1,0 cm και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

5.3 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης πρέπει να συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και να διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που πρόκειται να

χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο, πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές πρέπει να είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, πρέπει να είναι ≥ 15 ton.

Η αναπτυσσόμενη δύναμη δόνησης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά τη συμπύκνωση πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των 1200 Hz και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές πρέπει να κινούνται με ταχύτητα έως 5 km/h.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στη Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους σε δοκιμαστικά επιχώματα.

5.4 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 3 πρέπει να φορτώνονται και να διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν τον μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτή, ή απόθεση και διάστρωση των υλικών με χρήση διανομέων.

Δεν επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Η διάστρωση πρέπει να γίνεται σε συνεχείς, περίπου οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος. Το πάχος των στρώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει πριν από τη συμπύκνωση τα 30 cm.

Οι εργασίες διάστρωσης πρέπει να διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 3 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Η επιφάνεια της Ζώνης 3 πρέπει να διατηρείται σε περίπου ομοιόμορφο υψόμετρο με εγκάρσια κλίση 2% για ευχερή αποστράγγιση.

Η αποδεκτή συνολική ανοχή στο πλάτος της ζώνης πρέπει να είναι ± 20 cm αλλά και όχι μεγαλύτερη των 10 cm προς κάθε πλευρά των θεωρητικών ορίων. Εκτός από την περίπτωση των ταπήτων φίλτρων - στραγγιστηρίων, η Ζώνη 3 πρέπει να διατηρείται πάντοτε στην ίδια στάθμη κατά τη διάστρωση με την παρακείμενη Ζώνη 2 του λεπτόκοκκου φίλτρου.

Εφιστάται η προσοχή, ώστε τα υλικά της Ζώνης 3 να μην αναμειγνύονται με τα υλικά παρακειμένων ζωνών. Εάν αυτό συμβεί τα υλικά των ζωνών αυτών πρέπει να απομακρύνονται πριν από τη συμπύκνωση και να αντικαθίστανται με το προδιαγραφόμενο υλικό.

Στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων πάνω από τη Ζώνη 3, ανεξάρτητα αν αυτή έχει συμπυκνωθεί προγενέστερα ή όχι, συνιστάται να τοποθετείται γεωύφασμα, που θα καλύπτεται με κοκκώδες υλικό αρκετού πάχους, ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση και η φθορά της.

Στην περίπτωση παρατεταμένης διακοπής των εργασιών (π.χ. το χειμώνα), ο Ανάδοχος θα πρέπει να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια της Ζώνης 3 με συνθετική μεμβράνη η οποία έχει έγκριση από την Αρμόδια Αρχή για να αποτραπεί η ρύπανσή της.

Πριν από τη διάστρωση του υλικού της Ζώνης 3 στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων και μετά από κάθε παρατεταμένη διακοπή των εργασιών ο Ανάδοχος θα πρέπει να απομακρύνει το προστατευτικό κάλυμμα και να αφαιρεί και αντικαθιστά το υλικό που έχει τυχόν ρυπανθεί ή κρίνεται ακατάλληλο.

5.5 Συμπύκνωση

Η Ζώνη 3 πρέπει να συμπυκνώνεται γενικά με 2 διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή, χωρίς εφαρμογή δόνησης. Ο συμπυκνωτής δεν επιτρέπεται να σταθμεύει στη Ζώνη 3 όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Μια διέλευση του μηχανήματος συμπύκνωσης καθορίζεται ως μία διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Τα υλικά της Ζώνης 3 τοποθετούμενα σε οριζόντιους ή μικρής κλίσης τάπητες φίλτρου, πρέπει να συμπυκνώνονται με 4 τουλάχιστον διελεύσεις του δονητικού συμπυκνωτή, με εφαρμογή δόνησης έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη συμπύκνωση, σύμφωνα με την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2).

Τα υλικά της Ζώνης 3 πρέπει να συμπυκνώνονται πλήρως σε συνεχείς, περίπου οριζόντιες, στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Πρέπει να καθιερωθεί και να ακολουθείται μια συστηματική διαδικασία για την συμπύκνωση.

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση για την περιεκτικότητα σε υγρασία κατά τη συμπύκνωση της Ζώνης 3. Το υλικό θα πρέπει να είναι αρκετά υγρό (όχι όμως εντελώς ξηρό, ούτε κορεσμένο) κατά την φόρτωση στους χώρους αποθήκευσης, ώστε να ελαχιστοποιείται η τάση απόμιξης και διαχωρισμού του.

Τα υλικά της Ζώνης 3 μετά τη συμπύκνωση δεν πρέπει να εμφανίζουν διαχωρισμό και απόμιξη του υλικού και συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων. Τυχαίο δείγμα του υλικού που θα λαμβάνεται από την επιφάνεια κατασκευής μετά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του, πρέπει να ικανοποιεί τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης (σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2).

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση του υλικού με λεπτόκοκκα ή η επί πλέον τοπική συμπύκνωση λόγω κυκλοφορίας εξοπλισμού επάνω στη συμπυκνωμένη Ζώνη 3.

5.6 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Στις περιοχές επαφής της Ζώνης 3 με τα αντερείσματα ή τυχόν κατασκευές, η επιφάνειά της πρέπει να διαμορφώνεται με ανωφερή κλίση σε απόσταση τουλάχιστον 1,00 m από τα άκρα αυτών, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο βασικό συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα.

Σε θέσεις μη προσπελάσιμες από τους προδιαγραφόμενους συμπυκνωτές καθώς και όταν το πλάτος της Ζώνης 3 είναι μικρότερο από 2,00 m, τα υλικά πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους έως 20 cm και να συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), παράλληλα προς το αντέρεισμα, ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές και έλεγχοι υλικών Ζώνης 3

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 3 πρέπει να ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή τους. Στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 500 m^3 παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας (σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2).

Ο Ανάδοχος πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγόμενου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων στη Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κλπ.

Έλεγχοι των υλικών, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2) και υγείας (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2) πρέπει να γίνονται ανά 5.000 m^3 παραγομένου υλικού και όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών (τουλάχιστον δύο δοκιμές).

Όλες οι διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης, πρέπει να γίνονται πριν τη μεταφορά του υλικού προς διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος.

Σε όλα τα στάδια του κοσκινίσματος, αποθήκευσης, εκσκαφής, διακίνησης και μεταφοράς πρέπει να καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού, έτσι ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται η απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

6.2 Δοκιμές και έλεγχοι κατά την κατασκευή της Ζώνης 3

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 3 πρέπει να ελέγχεται διαρκώς κατά την κατασκευή.

Οι ακόλουθοι έλεγχοι αποδοχής του υλικού πρέπει να γίνονται στο ανάχωμα, μετά τη συμπύκνωση, σε συχνότητα τουλάχιστον 2 δοκιμών ανά στρώση:

- κοκκομετρικής διαβάθμισης (σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2).
- συμπύκνωσης κατά Proctor (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2).
- προσδιορισμού των ορίων Atterberg (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12).

Πρέπει να εκτελείται κατ’ ελάχιστον μια πλήρης σειρά δοκιμών ανά 500 m^3 τοποθετουμένου υλικού ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζόμενων υλικών.

Οι έλεγχοι microDeval (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1) και υγείας (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2) πρέπει να γίνονται ανά 5.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού καθώς επίσης και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών (2 κατ’ ελάχιστον δοκιμές).

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 3, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τη Μελέτη του Έργου.

Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος πρέπει να λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Αρμόδιας Αρχής) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται στη μελέτη ή/και με εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 3, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 3 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται).
- Η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που προκύπτουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης.
- Η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.
- Η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί.

- Οι φορτοεκφορτώσεις από τους χώρους δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσων αποθηκεύσεων ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, σύμφωνα με τη Μελέτη ή τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

- Η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

- Η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

Σημείωση: Ο "Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων" (ΦΕΚ 1746Β/2017) καλύπτει πλήρως τις αναφερόμενες στην παρούσα Προδιαγραφή εργασίες:

Άρθρο ΥΣΦ	**Αντικείμενο εργασιών**	**Μονάδα**
ΥΣΦ 6.03	Ανάχωμα φράγματος Ζώνη 3: Χονδρόκοκκο Φίλτρο - Στραγγιστήριο	
ΥΣΦ 6.03.01	από αμμοχάλικα	m^3
ΥΣΦ 6.03.02	από υλικά λατομείου	m^3

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Στο εργοτάξιο πρέπει να εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας - διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού και να τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή που εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις προϊόντων εκσκαφών.

Όταν ακινητοποιείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη της χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε οι προκύπτουσες επιφάνειες να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην κατασκευή κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, πρέπει να είναι στατικώς επαρκείς για την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων, άλλως πρέπει να τοποθετούνται προειδοποιητικά και απαγορευτικά σήματα για

να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος, πλάτους ή ύψους πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν το μέγιστο επιτρεπόμενο περιτύπωμα του οχήματος.

Στα τμήματα αυτά πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών που τυχόν διέρχονται υπό κυκλοφορία. Όταν πρέπει να πραγματοποιηθούν εργασίες κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα ή πρανές πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς σωροί χωμάτων ή κορμοί για προστασία έναντι πτώσης.

Εφιστάται η προσοχή στην μη υπερφόρτωση των επιφανειών διέλευσης εξοπλισμού ή απόθεσης υλικών για την αποφυγή υποχωρήσεων ή ολισθήσεων του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε κινδύνους.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών πρέπει να συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς, ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών) και να διατηρούνται καθαρές.

Οι τροχοί των οχημάτων πρέπει να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν αυτά χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1, *Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Μέθοδος δειγματοληψίας*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3, *Tests for general properties of aggregates - Part 3: Procedure and terminology for simplified petrograpfic description -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 3: Διαδικασία και ορολογία για απλοποιημένη πετρογραφική περιγραφή*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ 933-5, *Tests for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Κοινός εξοπλισμός και διακρίβωση*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8, *Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6, *Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού*

[6] ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1, *Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-12 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

Downstream rip-rap of zoned earth and rockfill dams

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02 εγκρίθηκε την 2021-11-12 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής της Ζώνης Κατάντη Προστασίας (ΖΚΠ).....

4.2 Απαιτήσεις για τους χώρους απόληψης υλικού.....

5 Κατασκευή της Ζώνης Κατάντη Προστασίας.....

5.1 Γενικά.....

5.2 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης.....

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή της λιθορριπής προστασίας του κατάντη πρανούς των λιθορρίπτων και χωμάτινων φραγμάτων (κατάντη ζώνη προστασίας).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval) -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	*Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	*Natural stone test methods - Determination of uniaxial compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	*Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1	*Armourstone - Part 1: Specification -- Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14157	*Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της αντοχής στην τριβή.*

3 Όροι και ορισμοί

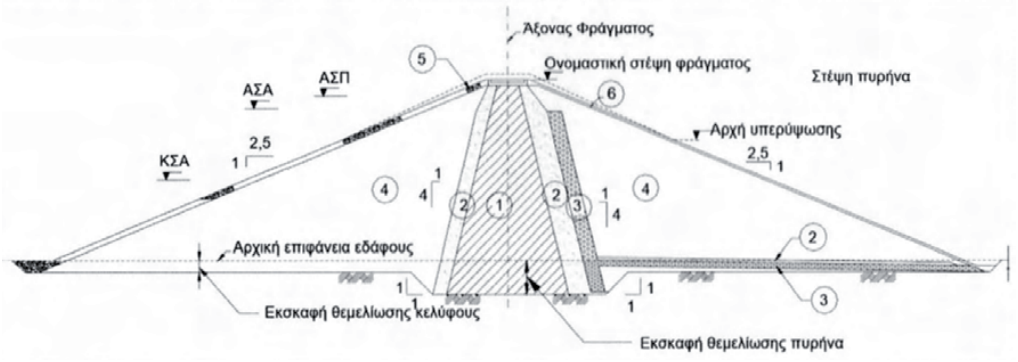
Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Διαζωνισμένα φράγματα

Οι κύριες ζώνες γεωφράγματος με κεντρικό ή κεκλιμένο πυρήνα είναι σύμφωνα με το Σχήμα 1 οι εξής:

Ζώνη 1: Πυρήνας / Ζώνη 2: Φίλτρο (ή Λεπτόκοκκο Φίλτρο) / Ζώνη 3: Στραγγιστήρια - μεταβατική ζώνη (ή Χονδρόκοκκο Φίλτρο) / Ζώνη 4: Κελύφη (σώματα στήριξης - αντιπυρήνες) / Ζώνη 5: Λιθορριπή κυματοπροστασίας ανάντη πρανούς / Ζώνη 6: Ζώνη προστασίας κατάντη πρανούς / Ζώνη 7, κοκ (δεν διακρίνονται στο Σχήμα 1): Διάφορες ζώνες, π.χ. οδοποιίας, σταθεροποιητικοί αναβαθμοί, τυχαία υλικά, κλπ.

Στάθμες: ΑΣΑ: Ανώτατη Στάθμη Αποθήκευσης / ΚΣΑ: Κατώτατη Στάθμη Αποθήκευσης / ΑΣΠ: Ανώτατη Στάθμη Πλημμύρας



Σχήμα 1 - Τυπικό διαζωνισμένο φράγμα

3.2 Τύποι γεωφραγμάτων

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται γαιώδη υλικά, το φράγμα χαρακτηρίζεται ως "χωμάτινο" (earthfill dam), ενώ αν χρησιμοποιηθούν βραχώδη υλικά, το φράγμα χαρακτηρίζεται ως "λιθόρριπτο" (rockfill dam). Κατά κανόνα, τα βραχώδη υλικά είναι υψηλότερης αντοχής από τα γαιώδη και για τον λόγο αυτό οι κλίσεις των λιθόρριπτων φραγμάτων είναι συνήθως πιο απότομες από αυτές των χωμάτινων (με την προϋπόθεση ότι δεν τίθεται θέμα αντοχής των υλικών θεμελίωσης του αναχώματος).

Τα **χωμάτινα φράγματα** κατασκευάζονται κατά κανόνα από εκσκαπτόμενα γεωυλικά και τουλάχιστον το 50% του συνολικού τους όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο έως 75 mm

Τα **λιθόρριπτα φράγματα** κατασκευάζονται κατά κανόνα από εκσκαπτόμενα γεωυλικά και τουλάχιστον το 50% του συνολικού τους όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

3.3 Ζώνη προστασίας κατάντη πρανούς

Αποσκοπεί στην προστασία του κατάντη κελύφους του φράγματος από διάβρωση λόγω βροχής και απορροής, καθώς και ανέμου και έχει σαφώς μικρότερες απαιτήσεις σε σχέση με το ανάντη πρανές. Υλοποιείται με λιθορριπή (μικρότερου μεγέθους) ή φυτοκάλυψη και συνδυάζεται με μια σειρά μέτρων ανάλογα με τις ανάγκες:

- Κάλυψη του πρανούς με μια στρώση κατάλληλων χαρακτηριστικών
- Κατασκευή αναβαθμών για τον περιορισμό της επιφανειακής απορροής
- Κατασκευή οριζόντιων αποχετευτικών διαδρομών για την εκτόνωση της απορροής στα αντερείσματα
- Κατασκευή οδών αποχέτευσης στα αντερείσματαπ

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής της Ζώνης Κατάντη Προστασίας (ΖΚΠ)

Τα υλικά κατασκευής της ΖΚΠ απαιτείται να είναι σκληρά, ανθεκτικά και υγιή. Μπορεί να είναι προϊόντα λατομείου, αναγκαίων βραχωδών εκσκαφών του έργου ή παραπροϊόντα κοσκινίσματος αμμοχάλικων (κροκάλες και τρόχμαλοι), αποκλειστικά για χρήση στο έργο και σύμφωνα με την παρ. 4.2.

Τα υλικά της ΖΚΠ πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1. Για τα υλικά που παράγονται στο πλαίσιο της εργολαβίας (ιδιοπαραγωγή) και δεν προέρχονται από λατομικές επιχειρήσεις, δεν απαιτείται σήμανση CE.

Βασικά χαρακτηριστικά των φυσικών λίθων είναι:

(1) η αντίσταση σε θρυμματισμό (δοκιμή microDeval σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ1097-1)
(2) η απόκριση σε θερμικές / καιρικές μεταβολές (δοκιμή $MgSO_4$ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2)
(3) η θλιπτική αντοχή (δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ1926)
(4) η πραγματική και η φαινομένη πυκνότητα και το ολικό και ανοικτό πορώδες (δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ1936)
(5) η αντίσταση σε απότριψη (δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ14157)

Η επιλογή των απαιτουμένων τιμών των ως άνω χαρακτηριστικών εξαρτάται και από τα διαθέσιμα επιτοπίως (ή σε εύλογη απόσταση) υλικά και αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.
Όσον αφορά τα ως άνω βασικά χαρακτηριστικά (1) και (2), εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη) συνιστώνται τα ακόλουθα:

Χαρακτηριστικό	Πρότυπα δοκιμών	Συνιστώμενη τιμή
Ποσοστό φθοράς των υλικών της ΖΚΠ κατά τη δοκιμή microDeval	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	≤ 30 : η κατηγορία $M_{DE}30$ είναι επαρκής γιατί η ζώνη δεν είναι εκτεθειμένη σε εντόνως διαβρωτική δράση (Παράρτημα F του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1)
Ποσοστό φθοράς των υλικών της ΖΚΠ κατά τη δοκιμή υγείας $MgSO_4$	ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	≤ 25% (κατηγορία υλικού MS_{25} σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1)

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της κοκκομετρικής διαβάθμισης των υλικών της ΖΚΠ και ο βαθμός ομοιομορφίας (D_{60} / D_{10}) αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

4.2 Απαιτήσεις για τους χώρους απόληψης υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της ΖΚΠ πρέπει να λαμβάνονται από εγκεκριμένους από την Αρμόδια Αρχή δανειοθαλάμους ή από λατομεία ή από άλλες κατάλληλες πηγές και πρέπει να παράγονται έτσι ώστε να μην αναμιγνύονται με ακατάλληλα προϊόντα και να πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Λίθοι διαστάσεων μικρότερων από την ελάχιστη καθοριζόμενη απαιτείται να απομακρύνονται πριν από τη διάστρωση (με κοσκίνισμα κ.λπ.), ενώ μεγαλύτεροι από τη μέγιστη καθοριζόμενη να θραύονται ή να απομακρύνονται.

Στα λατομεία, ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόζει κατάλληλες μεθόδους ανατινάξεων της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής προς αποφυγήν υπερβολικού θρυμματισμού του υλικού, δονήσεων σε παρακείμενες κατασκευές κ.λπ.

Για την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και των λατομείων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 "Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων"

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά: διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρέτησης, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία.

Οι εκσκαφές για την απόληψη υλικών της ΖΚΠ στους δανειοθαλάμους πρέπει να γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδρόκοκκων ή λεπτόκοκκων υλικών. Τα υλικά πρέπει να αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης προετοιμασίας.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς πρέπει να είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, πρέπει να γίνεται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών της ΖΚΠ πρέπει να εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα δείγματα πρέπει να λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή τουλάχιστον 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο Έργο.

5 Κατασκευή της Ζώνης Κατάντη Προστασίας

5.1 Γενικά

Η διάστρωση των υλικών της ΖΚΠ πρέπει να γίνεται στα προβλεπόμενα από τη Μελέτη πάχη σε συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις.

Τα υλικά, μετά το άδειασμα, πρέπει να διευθετούνται με εκσκαφέα ή με μηχανική ή υδραυλική αρπάγη προκειμένου να σχηματιστεί τάπητας τεμαχίων βράχου ομοιόμορφου πάχους και ευλόγως λείο πρανές.

Για την ομοιόμορφη κατανομή των τεμαχίων των μεγαλυτέρων διαστάσεων, απαιτείται τα τεμάχια βράχων να εκφορτώνονται στη θέση τους και να μετακινούνται μόνον σε μικρές αποστάσεις. Τα μικρότερα τεμάχια πρέπει να πληρούν χώρους ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια, χωρίς να δημιουργούνται θύλακες μεγάλων ογκολίθων. Επίσης δεν επιτρέπονται συγκεντρώσεις ή θύλακες μικρότερων τεμαχίων βράχου.

Η ΖΚΠ πρέπει να διαμορφώνεται παράλληλα με την υποκείμενη ζώνη και δεν είναι αποδεκτό να εκφορτώνονται τα υλικά στο πρανές.

Κατά τη διάστρωση δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία προωθητών στην κεκλιμένη επιφάνεια λιθοπροστασίας του αναχώματος, ενώ μπορεί να απαιτηθεί και χειρωνακτική υποβοήθηση των εργασιών.

Η στάθμη εκτέλεσης εργασιών της ΖΚΠ δεν πρέπει να απέχει πάνω από 2,00 m από την επιφάνεια των παρακείμενων ζωνών του αναχώματος.

Οι εργασίες διάστρωσης συνιστάται να διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται να εκτελούνται εργασίες κατασκευής της ΖΚΠ όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του κελύφους του αναχώματος είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος οφείλει να αφαιρεί τα υλικά που έχουν διαστρωθεί εκτός των προβλεπομένων ορίων της ΖΚΠ..

5.2 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών της ΖΚΠ,, η επιφάνεια της θεμελίωσης απαραίτητα να απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και να καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν επιτρέπεται να διαστρώνονται υλικά της ΖΚΠ σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Αρμόδια Αρχή.

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της ΖΚΠ επιβάλλεται να ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή.

Προς τούτο, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να εκτελούνται δοκιμές Los Angeles (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2) και υγείας (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2) μετά τη διάστρωση των πρώτων 5.000 m^3 υλικών ΖΚΠ και εφεξής κάθε 10.000 m^3 ή όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών, προκειμένου να ελέγχεται η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρ. 4 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η τελικά διαμορφούμενη επιφάνεια του κατάντη πρανούς πρέπει να ελέγχεται ώστε οι αιχμές των τεμαχίων βράχου να είναι πάνω στη θεωρητική γραμμή του πρανούς με ανοχή ± 15 cm.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) διευθετημένου υλικού ΖΚΠ σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τη Μελέτη του Έργου.

Ως γραμμές επιμέτρησης πρέπει να λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη Μελέτη ή/και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίνεται σε m^3 ΖΚΠ κατασκευασμένης με υλικά από δανειοθαλάμους ή λατομεία και m^3 ΖΚΠ κατασκευασμένης με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- Η διαλογή των λίθων που εντάσσονται στα όρια κοκκομέτρησης που προβλέπονται από τη Μελέτη
- Η διακίνηση των ακατάλληλων υλικών που προκύπτουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους προβλεπόμενους χώρους ενσωμάτωσης ή απόρριψης
- Η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής
- Η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους λατομείων ή δανειοθαλάμων, η ενδιάμεση αποθήκευση και η ενσωμάτωση στο φράγμα
- Η τοποθέτηση και τακτοποίηση των λίθων στη ΖΚΠ σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή
- Η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση
- Η τυχόν αύξηση της ποσότητας των υλικών λόγω συνίζησης της θεμελίωσης ή/και του κατάντη κελύφους του αναχώματος του φράγματος.

Σημείωση: Ο "Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων" (ΦΕΚ 1746Β/2017) καλύπτει πλήρως τις αναφερόμενες στην παρούσα Προδιαγραφή εργασίες:

Άρθρο ΥΣΦ	Αντικείμενο εργασιών	Μονάδα
ΥΣΦ 6.08	Ανάχωμα Φράγματος, Ζώνη 8: Λιθορριπή Προστασίας Κατάντη Πρανούς.	m^3

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Στο εργοτάξιο πρέπει να εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας - διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού και να τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή που εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις προϊόντων εκσκαφών.

Όταν ακινητοποιείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη της χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε οι προκύπτουσες επιφάνειες να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην κατασκευή κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, πρέπει να είναι στατικώς επαρκείς για την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων, άλλως πρέπει να τοποθετούνται προειδοποιητικά και απαγορευτικά σήματα για

να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος, πλάτους ή ύψους πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν το μέγιστο επιτρεπόμενο περιτύπωμα του οχήματος.

Στα τμήματα αυτά πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών που τυχόν διέρχονται υπό κυκλοφορία. Όταν πρέπει να πραγματοποιηθούν εργασίες κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα ή πρανές πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς σωροί χωμάτων ή κορμοί για προστασία έναντι πτώσης.

Εφιστάται η προσοχή στην μη υπερφόρτωση των επιφανειών διέλευσης εξοπλισμού ή απόθεσης υλικών για την αποφυγή υποχωρήσεων ή ολισθήσεων του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε κινδύνους.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών πρέπει να συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς, ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών) και να διατηρούνται καθαρές.

Οι τροχοί των οχημάτων πρέπει να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν αυτά χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[2] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[3] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[4] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[6] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-05 **ICS:93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αδιαπέρατη ζώνη προφράγματος φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Impervious cofferdam zone of concrete faced rockfill dams (CFRD)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00 εγκρίθηκε την 2021-11-05 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά της Ζώνης 1Α (αδιαπέρατη ανάντη επίχωση)

4.2 Απαιτήσεις για τους χώρους απόληψης υλικού

4.3 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού επιχώματος

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

5.2 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

5.3 Διάστρωση - Συμπύκνωση

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές και έλεγχοι υλικών Ζώνης 1Α

6.2 Δοκιμές και έλεγχοι κατά την κατασκευή της Ζώνης 1Α

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Αδιαπέρατη ζώνη προφράγματος φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή της αδιαπέρατης ζώνης του προφράγματος προστασίας στον πόδα της ανάντη πλάκας σκυροδέματος των φραγμάτων (ζώνη 1Α). Η ζώνη αυτή παρέχει πρόσθετη προστασία στους αρμούς μεταξύ πλάκας ανάντη επένδυσης και πλίνθου έδρασης αυτής, στην περίπτωση εκδήλωσης παραμορφώσεων στο σώμα του φράγματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933- 1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933- 2	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	*Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2	*Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 2: Principles for a classification -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 2: Αρχές ταξινόμησης*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of liquid and plastic limits -- Γεωτεχνικές έρευνες και*

δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας.

3 Όροι και ορισμοί

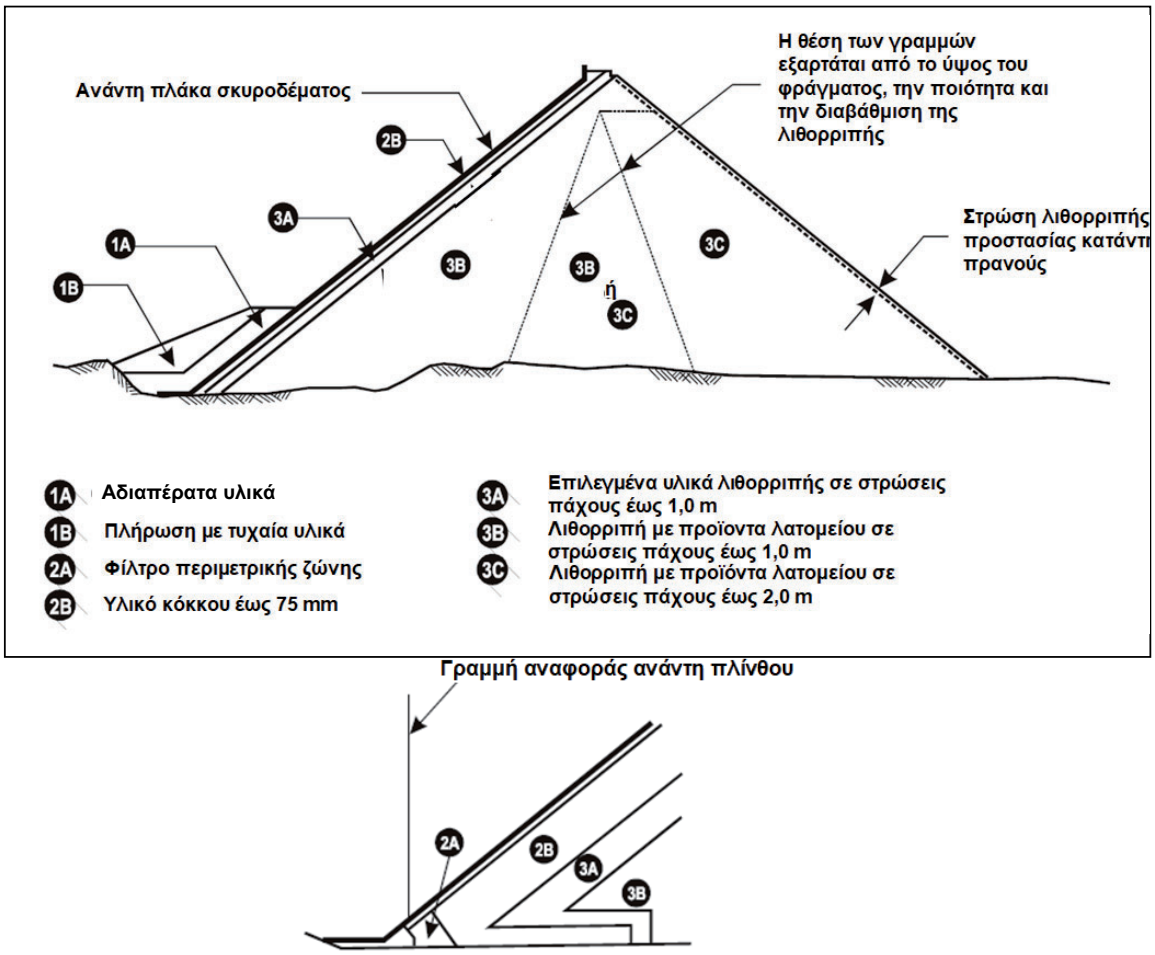
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Λιθόρριπτα φράγματα με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Τα φράγματα του τύπου αυτού (Concrete faced rock-fill dams, CFRD) διαμορφώνονται με σώμα από λιθορριπές ή αμμοχαλικώδη υλικά που συμπυκνώνονται κατά στρώσεις και ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα μεταβλητού πάχους, η οποία στηρίζεται επί του σώματος και λειτουργεί ως αδιαπέρατη στρώση.

3.2 Διαζώνιση φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος (CFRD)

Η διαζώνιση των φραγμάτων CFRD εξαρτάται από σειρά παραγόντων, όπως το ύψος του φράγματος, το πλάτος της κοιλάδας και τα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών λιθορριπής. Η ονοματολογία των ζωνών, η οποία έχει καθιερωθεί διεθνώς προέρχεται από το Αμερικανικό USBR (Αρχή Εγγείων Βελτιώσεων των ΗΠΑ), παρουσιάζεται στο ακόλουθο Σχήμα 1.



Σχήμα 1 - Τυπική διαζώνιση λιθόρριπτου φράγματος με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

3.3 Αδιαπέρατη ζώνη προφράγματος - Ζώνη 1Α

Η ζώνη αυτή τοποθετείται στην ανάντη επιφάνεια της πλάκας από το κατώτερο σημείο θεμελίωσης της πλίνθου μέχρι κάποιο συγκεκριμένο υψόμετρο (εξαρτάται από το ύψος του φράγματος και τη διατομή της κοιλάδας).

Αποτελείται από ιλυοαμμώδη αργιλικά υλικά (βλ. παρ. 4.1) και αποτελεί μια πρόσθετη γραμμή άμυνας που αποσκοπεί στην έμφραξη των αρμών μεταξύ πλίνθου και ανάντη πλάκας σκυροδέματος στην περίπτωση εκδήλωσης σημαντικών παραμορφώσεων.

3.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Το απαιτούμενο έργο συμπύκνωσης για την επίτευξη του εκάστοτε επιδιωκόμενου αποτελέσματος εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του διαστρωνόμενου υλικού και το πάχος των στρώσεων, αποτελεί δε συνάρτηση του βάρους και των λοιπών τεχνικών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού καθώς και του αριθμού των διελεύσεων. Τα μηχανήματα συμπύκνωσης διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

3.4.1 Στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών οδοντωτών τυμπάνων (static damping rollers)

Επιφέρουν κρουστική συμπύκνωση μέσω των οδοντώσεων των κυλίνδρων.

Το βάρος τους κυμαίνεται μεταξύ 15 και 35 ton και είναι αρθρωτού τύπου.

Η ταχύτητα κίνησης τους είναι μεγαλύτερη από τους δονητικούς οδοστρωτήρες και πρέπει να διατηρείται κατά κανόνα σε τουλάχιστον 10 km/h για την επίτευξη του βέλτιστου έργου συμπύκνωσης. Το φορτίο τροχού μπορεί να ρυθμίζεται μέσω έρματος.

Χαρακτηριστικές παράμετροι μηχανήματος:

- φορτίο τροχού
- πλάτος τροχού
- σχήμα και διάταξη οδοντώσεων
- ταχύτητα κίνησης

3.4.2 Δονητικοί συμπυκνωτές μονού οδοντωτού κυλίνδρου, αυτοκινούμενοι (self propelled, single drum vibratory rollers)

Φέρουν κινητήριους ελαστικούς τροχούς και μεταλλικό τύμπανο με οδοντώσεις (padfoot drum). Συνήθως είναι αρθρωτού τύπου και ο εξοπλισμός τους κατάλληλος για συνεκτικά εδάφη.

Χαρακτηριστικές παράμετροι μηχανήματος:

- το στατικό γραμμικό φορτίο
- το εύρος και η συχνότητα της δόνησης
- η ταχύτητα κίνησης

Για ταχύτητες κίνησης άνω των 6 km/h παρατηρείται μείωση του ωφέλιμου έργου συμπύκνωσης των μηχανημάτων της κατηγορίας αυτής.

3.4.3 Συμπυκνωτές διπλού τυμπάνου, πεζού χειριστή (walk behind rollers)

Μικρών διαστάσεων, ευέλικτος εξοπλισμός, αυτοκινούμενος με δύο οδοντωτά τύμπανα (pad foot drums), στατικού βάρους 400 – 2000 kg, με δυνατότητα δόνησης.

Η ταχύτητα κίνησης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6 km/h για την επίτευξη του βέλτιστου έργου συμπύκνωσης.

3.4.4 Αναπηδώντες συμπυκνωτές πεζού χειριστή (tampers)
Επιφέρουν ισχυρή συμπύκνωση σε όλες τις κατηγορίες εδαφών.

Οι βασικές παράμετροι συμπύκνωσης για τα μηχανήματα αυτά είναι το βάρος, η επιφάνεια της πλάκας, το ύψος αναπήδησης και η συχνότητα.

Όσο βραδύτερα κινούνται τόσο καλύτερα συμπυκνώνουν.

3.4.5 Ελαστικοφόροι συμπυκνωτές (pneumatic tyred rollers)
Συνήθως φέρουν 7 έως 11 τροχούς, διατεταγμένους κατά τρόπο ώστε να υπερκαλύπτονται τα ίχνη τους. Βάρος μηχανήματος 10-35 ton. Το συνολικό βάρος τους μεταβάλλεται με την προσθαφαίρεση έρματος, ενώ το φορτίο τροχού με αυξομείωση της πίεσης των ελαστικών.

Η συμπύκνωση επιτυγχάνεται με συνδυασμό ζυμωτικής δράσης (kneading effect) και επιβολής στατικού φορτίου.

Κατάλληλοι για λεπτές στρώσεις εδαφικών υλικών, περιλαμβανομένων των συνεκτικών.

Η ταχύτητα κίνησης τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6 km/h.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά της Ζώνης 1Α (αδιαπέρατη ανάντη επίχωση)

Τα υλικά κατασκευής της Ζώνης 1Α μπορεί να είναι των ακολούθων κατηγοριών, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14688- 2:

α) Cl Ανόργανες άργιλοι χαμηλής έως μέσης πλαστικότητας, αμμοαργιλώδη, αργιλοαμμώδη, αργιλοϊλυώδη, πηλώδη εδάφη.

β) SaSi Ιλυώδεις άμμοι πτωχής διαβάθμισης και αμμοϊλυώδη μίγματα.

γ) SaCl Αργιλώδεις άμμοι, μη διαβαθμισμένα αργιλοαμμώδη μίγματα

Τα υλικά της Ζώνης 1Α (εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη) πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Χαρακτηριστικό	**Πρότυπα δοκιμών**	**Απαίτηση/σύσταση**
Ποσοστό λεπτοκόκκων (διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος οπής 0,063 mm)	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	≥ 20%
Όριο υδαρότητας (LL)	ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12	≤ 50%
Περιεκτικότητα σε οργανικά	ΕΛΟΤ EN 14688-2	≤ 2% / υλικό απαλλαγμένο από ρίζες και φυτικά υπολείμματα
Μέγιστο μέγεθος κόκκου	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	έως 76 mm και σε ποσοστό ≤ 1% κατά βάρος υλικού

4.2 Απαιτήσεις για τους χώρους απόληψης υλικού

Τα υλικά κατασκευής της Ζώνης 1Α πρέπει να προέρχονται από εγκεκριμένους από την Αρμόδια Αρχή ή προβλεπόμενους από τη Μελέτη δανειοθαλάμους ή από κατάλληλα προϊόντα "απαιτούμενων εκσκαφών" .

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και η αποκατάσταση τους μετά το πέρας των εργασιών θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου.

Οι εργασίες απόληψης καταλλήλων υλικών από δανειοθαλάμους πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 «Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων».

Για την εκτέλεση των εργασιών (διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών, εκσκαφές στους δανειοθαλάμους, διαλογή υλικών, μεταφορά τους στη θέση διάστρωσης) πρέπει να χρησιμοποιείται εξοπλισμός με χαρακτηριστικά και δυναμικότητα κατάλληλα για τις συνθήκες εκτέλεσης του συγκεκριμένου έργου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρονοδιαγράμματος.

Οι έλεγχοι των αποληπτόμενων υλικών πρέπει να συνεχίζονται και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) το οποίο συντάσσεται από τον Ανάδοχο και εγκρίνεται από την Αρμόδια Αρχή.

Οι εκσκαφές των δανειοθαλάμων πρέπει να γίνονται κατά τρόπο που να επέρχεται ανάμιξη των υλικών και κάποια ομογενοποίηση και ομοιομορφία. Για το λόγο αυτό αντενδείκνυται η χρήση χωματοσυλλεκτών (scrapers) διότι δεν εξασφαλίζουν ανάμιξη του υλικού.

Εάν η περιεκτικότητα των υλικών σε υγρασία είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την επίτευξη της βέλτιστης συμπύκνωσης, τα υλικά πρέπει να αναμοχλεύονται και να εναποτίθενται σε σωρούς για τη σταδιακή αφύγρανση τους πριν από τη μεταφορά τους προς διάστρωση.

Εάν η περιεκτικότητα σε ευμεγέθη υλικά είναι μικρότερη από 1%, η διαλογή των μεγάλων τεμαχίων μπορεί να γίνεται, μετά από σχετική έγκριση της Αρμόδιας Αρχής και επί του φράγματος με χρήση φρεζοσβάρνας.

Το υλικό κατασκευής της ζώνης 1Α πρέπει να είναι επίσης απαλλαγμένο από ρίζες και εν γένει φυτικό υλικό (πέραν των απαιτήσεων για μέγιστη περιεκτικότητα σε οργανικά 2%).

4.3 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού επιχώματος

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της ζώνης 1Α πρέπει να κατασκευασθεί δοκιμαστικό επίχωμα στη θέση που θα υποδείξει η Αρμόδια Αρχή μετά από συνεννόηση με τον Ανάδοχο.

Το δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να κατασκευασθεί με τα υλικά του εγκεκριμένου για τη Ζώνη 1Α δανειοθαλάμου και επ’ αυτών να δοκιμασθούν οι τεχνικές συμπύκνωσης που προτείνονται από τον Ανάδοχο, να εξετασθεί η καταλληλότητα του μηχανικού εξοπλισμού και προσωπικού που διατίθεται και να προσδιορισθεί το πάχος στρώσης, ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων και η ταχύτητα κίνησης (για κάθε κατηγορία και τύπο μηχανημάτων) για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης από τη Μελέτη συμπύκνωσης για το συγκεκριμένο υλικό.

Επί του δοκιμαστικού επιχώματος πρέπει να δοκιμάζεται και ο ελαφρύς εξοπλισμός (πεζού χειριστή), που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στις δυσπρόσιτες για τον βαρύ εξοπλισμό θέσεις.

Οι εργασίες της Ζώνης 1Α του φράγματος πρέπει να εκτελεσθούν με βάση τα συμπεράσματα από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος, με τον εξοπλισμό που κρίθηκε ως κατάλληλος και με τον συνδυασμό αριθμού διελεύσεων ταχύτητας κίνησης και πάχους στρώσεων που οδήγησαν σε ικανοποιητικά αποτελέσματα κατά τις δοκιμές.

Το δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να είναι όγκου τουλάχιστον 1000 m^3 ή όσο καθορίζεται στη Μελέτη, και μπορεί να ενταχθεί στο πρόφραγμα ή να αποξηλωθεί και να επαναχρησιμοποιηθούν τα υλικά του.

Δοκιμαστικά τμήματα πρέπει επίσης να κατασκευάζονται και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών εάν διαπιστωθεί σημαντική διαφοροποίηση των ενσωματούμενων υλικών (π.χ. λόγω αλλαγής δανειοθαλάμου) ή εάν ο Ανάδοχος προτίθεται να χρησιμοποιήσει διαφορετικό εξοπλισμό συμπύκνωσης από εκείνον του αρχικού δοκιμαστικού τμήματος.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Η επιφάνεια θεμελίωσης της Ζώνης 1Α πρέπει να είναι απαλλαγμένη από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά πάσης φύσεως και όταν πρόκειται περί χαλαρών σχηματισμών να συμπυκνώνεται σε ποσοστό τουλάχιστον 95% της βέλτιστης για το συγκεκριμένο έδαφος συμπύκνωσης, σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2) σε βάθος τουλάχιστον 0,30 m από την τελική επιφάνεια.

Η συμπύκνωση πρέπει να ελέγχεται με τουλάχιστον μία δειγματοληψία ανά 500 m^2 κάτοψης.

Μακροσκοπικό κριτήριο επιτυχούς συμπύκνωσης είναι ο περιορισμός της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών ζωνών διέλευσης του εξοπλισμού συμπύκνωσης στα 2 mm. Συνήθως επιτυγχάνεται με 6-8 διελεύσεις βαρέως εξοπλισμού συμπύκνωσης (π.χ. δονητικοί συμπυκνωτές γραμμικού φορτίου κυλίνδρου τουλάχιστον 40 kg/cm).

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 1Α μπορούν να αρχίζουν μόνον αφού έχει παραληφθεί η σκάφη από την Αρμόδια Αρχή (έλεγχος εργαστηριακών αποτελεσμάτων συμπύκνωσης, τοπογραφική αποτύπωση σκάφης).

5.2 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μηχανικού εξοπλισμού και ο τρόπος χρησιμοποίησής του, αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την εξασφάλιση του προβλεπόμενου στη Μελέτη βαθμού συμπύκνωσης σε ολόκληρη τη μάζα της ζώνης.

Κατάλληλος εξοπλισμός για τη συμπύκνωση των αργιλικών υλικών είναι οι :

1. οδοντοφόροι στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών τυμπάνων,

2. αυτοκινούμενοι συμπυκνωτές μονού οδοντωτού τυμπάνου,

3. ελαστιχοφόροι συμπυκνωτές.

Σε δυσπρόσιτες θέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπυκνωτές πεζού χειριστή διπλού τυμπάνου ή αναπηδώντες συμπυκνωτές πεζού χειριστή.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

1. Η αντίσταση σε συμπύκνωση των αργιλικών υλικών είναι σημαντικά μεγαλύτερη εκείνης των μη συνεκτικών (κοκκωδών). Αυτό συνεπάγεται την ανάγκη χρησιμοποίησης βαρέως τύπου εξοπλισμού συμπύκνωσης και ελάττωση του πάχους των στρώσεων.

2. Πέραν του ανωτέρω μηχανικού εξοπλισμού, ο οποίος είναι ο πλέον διαδεδομένος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανήματα παλαιότερης τεχνολογίας (όπως ρυμουλκούμενοι στατικοί ή δονητικοί κύλινδροι με οδοντώσεις, κατσικοπόδαρα), αρκεί να αποδειχθεί η καταλληλότητά τους κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού επιχώματος.

3. Λόγω του ότι η συμπυκνωσιμότητα των αργιλικών υλικών (αυτών που περιέχουν καθαρή άργιλο σε ποσοστό άνω του 15%) ποικίλει, δεν είναι δυνατόν να προκαθορισθεί ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων ανά τύπο εξοπλισμού με αποδεκτή ακρίβεια. Για τον λόγο αυτό επιβάλλεται σε κάθε περίπτωση η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος.

5.3 Διάστρωση - Συμπύκνωση

Τα υλικά της Ζώνης 1Α πρέπει να διαστρώνονται και να συμπυκνώνονται σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις κατά μήκος του άξονα του φράγματος.

Κατ’ εξαίρεση στη στάθμη θεμελίωσης πλησίον του αντερείσματος ή/και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα, η συμπύκνωση μπορεί να γίνεται και κάθετα προς τον κατακόρυφο άξονα του φράγματος (τοπικά).

Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, η διάστρωση πρέπει να γίνεται σε πάχος 0,20 m, ούτως ώστε το συμπυκνωμένο πάχος να μην υπερβαίνει τα 0,15 m.

Η διακίνηση των οχημάτων μεταφοράς των υλικών επί συμπυκνωμένης στρώσης πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαδρομές και τα ίχνη των τροχών επί της επιφάνειας (π.χ. τα οχήματα δεν πρέπει να διέρχονται από την ίδια τροχιά).

Οι εργασίες διάστρωσης – συμπύκνωσης πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης, εάν η έντασή της δημιουργεί προβλήματα στην κατασκευή, καθώς και μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις, εάν η Αρμόδια Αρχή κρίνει απαραίτητο, να αφεθεί η επιφάνεια να στεγνώσει.

Επίσης οι εργασίες πρέπει να διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0 °C ή όταν επικρατεί παγετός.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η διάστρωση νέου υλικού όταν η υγρασία της υποκείμενης συμπυκνωμένης στρώσης είναι μεγαλύτερη από +3% της βέλτιστης εργαστηριακής. Στην περίπτωση αυτή η υποκείμενη στρώση πρέπει να αναμοχλεύεται με δισκοσβάρνα για να αερισθεί και να στεγνώσει και να επανασυμπυκνώνεται στον προβλεπόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

Εάν το προσκομιζόμενο υλικό είναι στεγνό πρέπει να διαβρέχεται με βυτίο εφοδιασμένο με καταβρεχτήρα ελεγχόμενης παροχής και να αναμοχλεύεται για την εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής της υγρασίας με δισκοσβάρνα ή άλλο εξοπλισμό της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

Ο εξοπλισμός διαβροχής (βυτία, καταβρεχτήρες κ.λπ.) πρέπει να διατηρείται σε άριστη κατάσταση λειτουργίας, χωρίς διαρροές.

Επισημαίνεται ότι υλικό που έχει διαβραχεί υπέρ το δέον δεν γίνεται αποδεκτό προς συμπύκνωση και πρέπει να αφαιρείται και να απομακρύνεται ή να στεγνώνεται με διαδικασίες καθοριζόμενες από την Αρμόδια Αρχή.

Κατά την αναμόχλευση των υλικών για στέγνωμα ή ομογενοποίηση οι δίσκοι της σβάρνας πρέπει να εισχωρούν και εντός της υποκείμενης συμπυκνωμένης στρώσης για την εξασφάλιση επαρκούς σύνδεσης των υλικών των διαδοχικών στρώσεων.

Επισημαίνεται ότι η δισκοσβάρνα κατά τη λειτουργία της δεν πρέπει να προκαλεί διαχωρισμό του υλικού της Ζώνης 1Α (παρακράτηση των χονδρόκοκκων). Κατάλληλες δισκοσβάρνες για τον σκοπό αυτό είναι οι υδραυλικά ελεγχόμενες, με απόσταση μεταξύ των δίσκων 30 - 35 cm και διάμετρο δίσκων τουλάχιστον 75 cm.

Η συμπύκνωση, πρέπει να διενεργείται αφού εξασφαλισθεί, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, η εργαστηριακώς προσδιοριζόμενη υγρασία του υλικού (για τον εκάστοτε τύπο υλικού).

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός που εγκρίθηκε από την Αρμόδια Αρχή κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος και να εφαρμόζεται ο αριθμός διελεύσεων που προσδιορίσθηκε κατά τις δοκιμές αυτές. Ως διέλευση θεωρείται η κάθε απλή διάβαση του εξοπλισμού (μετάβαση και επιστροφή=2 διελεύσεις).

Οι συμπυκνωτές μπορούν να εργάζονται σε σειρά (ο ένας πίσω από τον άλλο) ή παράλληλα.

Όταν εργάζονται σε σειρά πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια ώστε τα ίχνη των οδοντώσεων του πίσω μηχανήματος να συμπίπτουν με το διάκενο μεταξύ των ιχνών του προπορευόμενου μηχανήματος (πύκνωση ιχνών).

Δεν συνίσταται να χρησιμοποιούνται περισσότεροι από δύο συμπυκνωτές σε σειρά.

Όταν οι συμπυκνωτές εργάζονται παράλληλα οι τροχιές των κυλίνδρων τους θα επικαλύπτονται σε πλάτος ίσο με την απόσταση μεταξύ των οδοντώσεων του τυμπάνου.

Στις περιοχές κοντά στα αντερείσματα και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα μπορεί να χρησιμοποιείται ο ελαφρύς εξοπλισμός συμπύκνωσης (πεζού χειριστή) κατά φορά κάθετη προς τον άξονα του φράγματος, σε επαρκή αριθμό διελεύσεων για την επίτευξη της προβλεπόμενης συμπύκνωσης. Στη ζώνη θεμελίωσης του πυρήνα μπορούν να χρησιμοποιούνται και ελαστικοφόροι συμπυκνωτές (pneumatic tyred rollers).

Εάν παραστεί ανάγκη αντικατάστασης του εξοπλισμού πρέπει να χρησιμοποιούνται μηχανήματα των αυτών τεχνικών χαρακτηριστικών με τα προκριθέντα (ισχύς, διαστάσεις τυμπάνων, βάρος) κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος. Όταν ο νέος εξοπλισμός εμφανίζει ουσιωδώς διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά, εναπόκειται στην κρίση της Αρμόδιας Αρχής να δώσει εντολή για την κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος.

Αργιλικά υλικά που διαστρώνονται ή εκφεύγουν των αποδεκτών ορίων για τη Ζώνη 1Α που καθορίζονται στη Μελέτη πρέπει να αφαιρούνται και να απομακρύνονται.

Επίσης υλικά προοριζόμενα για τη Ζώνη 1Α που τυχόν αναμειχθούν με υλικά άλλων ζωνών (π.χ. λόγω της διακίνησης του εξοπλισμού) θεωρούνται ως μη αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται.

Οι αρμοί εργασίας πρέπει να διατάσσονται κάθετα προς τον κατακόρυφο άξονα του φράγματος με κλίση πρανών τουλάχιστον 5:1 (οριζ.:κατακ.). Διαμήκεις, κατά τον άξονα, αρμοί εργασίας δεν επιτρέπονται στη Ζώνη 1Α.

Η τελειωμένη επιφάνεια των στρώσεων πρέπει να διαμορφώνεται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2% για την ευχερή αποστράγγιση των ομβρίων.

Εάν η υποκείμενη στρώση έχει στερεοποιηθεί (σχηματισμός κρούστας) πρέπει να αναμοχλεύεται σε βάθος τουλάχιστον 5 cm για να εξασφαλισθεί ικανοποιητική πρόσφυση της νέας στρώσης.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές και έλεγχοι υλικών Ζώνης 1Α

Με μέριμνα του Αναδόχου πρέπει να γίνονται οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και εργαστηριακές δοκιμές των υλικών δανειοθαλάμου για τη διαπίστωση των χαρακτηριστικών των υλικών και τον προσδιορισμό των απολήψιμων ποσοτήτων κατάλληλων υλικών. Τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών πρέπει να τίθενται υπόψη της Αρμόδιας Αρχής προς έλεγχο / αξιολόγηση, πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της Ζώνης 1Α. Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να συνεχίζονται και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο εγκεκριμένο από την Αρμόδια Αρχή Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ).

Η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει πρόσθετες εργαστηριακές δοκιμές κατά την διάρκεια της εκμετάλλευσης των δανειοθαλάμων εάν διαπιστώσει διαφοροποιήσεις στα χαρακτηριστικά του εξορυσσόμενου υλικού.

Η πληρότητα του φακέλου των ως άνω εργαστηριακών δοκιμών αποτελεί προαπαιτούμενο για την παραλαβή των εργασιών κατασκευής της Ζώνης 1Α του φράγματος.

6.2 Δοκιμές και έλεγχοι κατά την κατασκευή της Ζώνης 1Α

Οι εκτελούμενες εργασίες πρέπει να ελέγχονται συνεχώς κατά το στάδιο εκτέλεσής τους.

Σε κάθε συμπυκνωμένη στρώση, ή ανά 1000 m^3 διαστρωθέντος υλικού (όποιο είναι μικρότερο) ή/και όταν διαπιστώνονται διαφορές στα χαρακτηριστικά των προσκομιζόμενων υλικών πρέπει να εκτελούνται δύο (ή όσες καθορίζει η Μελέτη) δειγματοληψίες για τον εργαστηριακό προσδιορισμό

1. βαθμού συμπύκνωσης (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2),

2. ορίων Atterberg (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12),

3. κοκκομετρικής διαβάθμισης του υλικού, (σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2).

Η μέση ξηρή πυκνότητα πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με το 97% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286- 2).

Οι ελάχιστες τιμές πυκνότητας δεν πρέπει να υπολείπονται του 95%, ενώ το συνολικό ποσοστό αποτελεσμάτων στην περιοχή τιμών 95% - 97% δεν θα υπερβαίνει το 5%.

Η Ζώνη 1Α πρέπει να είναι ομοιογενής, χωρίς επιφάνειες διαχωρισμού μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων (laminations).

Η πληρότητα του φακέλου των ως άνω εργαστηριακών δοκιμών αποτελεί προαπαιτούμενο για την παραλαβή των εργασιών κατασκευής της Ζώνης 1Α του φράγματος.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 1Α κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τη Μελέτη του Έργου.

Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος πρέπει να λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Αρμόδιας Αρχής) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται στη Μελέτη ή/και με εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 1Α κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού κατασκευασμένου με υλικά από τις υποχρεωτικές εκσκαφές του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται),
2. η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που προκύπτουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης ,
3. η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής,
4. η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί,
5. η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους δανειοθαλάμων, ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, σύμφωνα με τη μελέτη ή τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής,
6. η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή,
7. η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση,
8. Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Στο εργοτάξιο πρέπει να εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας - διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού και να τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή που εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις προϊόντων εκσκαφών.

Όταν ακινητοποιείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Οι χωματουργικές εργασίες πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε οι προκύπτουσες επιφάνειες να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό. Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην κατασκευή κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, πρέπει να είναι στατικώς επαρκείς για την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων, άλλως πρέπει να τοποθετούνται προειδοποιητικά και απαγορευτικά σήματα για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος, πλάτους ή ύψους πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν το μέγιστο επιτρεπόμενο περιτύπωμα του οχήματος.

Στα τμήματα αυτά πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών που τυχόν διέρχονται υπό κυκλοφορία. Όταν πρέπει να πραγματοποιηθούν εργασίες κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα ή

πρανές πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς σωροί χωμάτων ή κορμοί για προστασία έναντι πτώσης.

Εφιστάται η προσοχή στην μη υπερφόρτωση των επιφανειών διέλευσης εξοπλισμού ή απόθεσης υλικών για την αποφυγή υποχωρήσεων ή ολισθήσεων του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε κινδύνους.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών πρέπει να συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς, ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών) και να διατηρούνται καθαρές.

Οι τροχοί των οχημάτων πρέπει να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν αυτά χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[2] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[3] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[4] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11)*

[5] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[6] ΠΔ 148 - *Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004 (Α΄ 190)*

[7] Νόμος 4042/2012 - *Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Α΄ 24).*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-19 **ICS:93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιχώσεις ζωνών φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος με μη διαβαθμισμένα (τυχαία) υλικά

Random materials zones of concrete faced rockfill dams (CFRD)

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ . Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά της Ζώνης 1Β

4.2 Απαιτήσεις για την απόληψη και διαχείριση των υλικών

4.3 Απαιτήσεις για τον εξοπλισμό συμπύκνωσης

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

5.2 Διάστρωση και συμπύκνωση υλικών

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

6.1 Δοκιμές και έλεγχοι υλικών Ζώνης 1Β

6.2 Δοκιμή καθίζησης

6.3 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

6.4 Δοκιμή Διαπερατότητας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Επιχώσεις ζωνών φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος με μη διαβαθμισμένα (τυχαία) υλικά

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή ζωνών επίχωσης εκτός του σώματος των φραγμάτων με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα με μη διαβαθμισμένα βραχώδη και αμμοχαλικώδη υλικά (τυχαία υλικά).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval) -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	*Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1	*Armourstone - Part 1: Specification -- Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-11	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 11: Permeability tests -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 11: Δοκιμές υδατοπερατότητας.*

3 Όροι και ορισμοί

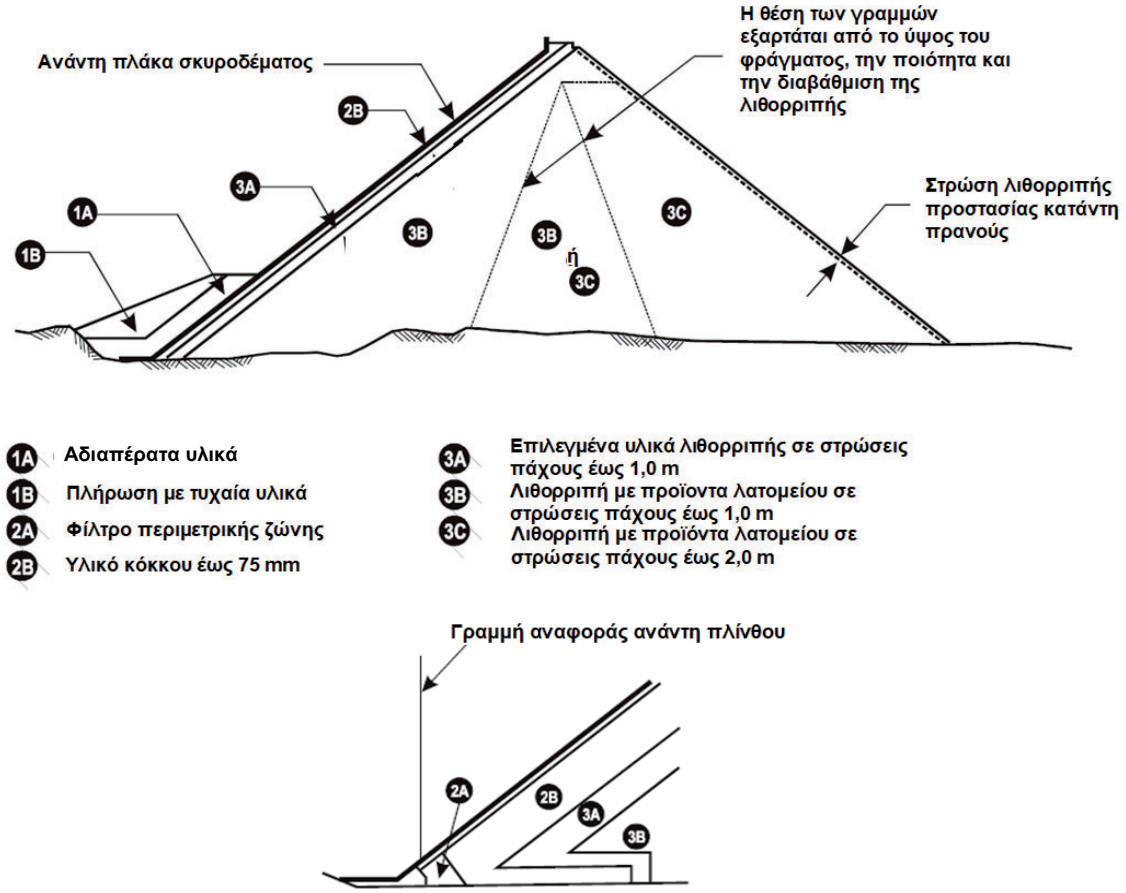
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Λιθόρριπτα φράγματα με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Τα φράγματα του τύπου αυτού (Concrete faced rock-fill dams, CFRD) διαμορφώνονται με σώμα από λιθορριπές ή αμμοχαλικώδη υλικά που συμπυκνώνονται κατά στρώσεις και ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα μεταβλητού πάχους, η οποία στηρίζεται επί του σώματος και λειτουργεί ως αδιαπέρατη στρώση.

3.2 Διαζώνιση φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος (CFRD)

Η διαζώνιση των φραγμάτων CFRD εξαρτάται από σειρά παραγόντων, όπως το ύψος του φράγματος, το πλάτος της κοιλάδας και τα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών λιθορριπής. Η ονοματολογία των ζωνών, η οποία έχει καθιερωθεί διεθνώς προέρχεται από το Αμερικανικό USBR (Αρχή Εγγείων Βελτιώσεων των ΗΠΑ) παρουσιάζεται στο ακόλουθο Σχήμα 1.



Σχήμα 1 - Τυπική διαζώνιση λιθόρριπτου φράγματος με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

3.3 Ζώνες από μη διαβαθμισμένα βραχώδη και αμμοχαλικώδη υλικά

Πρόκειται για σώματα στήριξης/προστασίας που διαμορφώνονται στον ανάντη πόδα των φραγμάτων CFRD (Ζώνη 1Β στο Σχήμα 1), σε επαφή με ασταθή αντερείσματα ή σε αναβαθμούς που δημιουργούνται στην περιοχή του κατάντη πόδα του φράγματος. Αποσκοπούν στη βελτίωση της ευστάθειας του φράγματος και βρίσκονται εκτός του κυρίως σώματος αυτού.

Κατασκευάζονται με αμμοχαλικώδη και βραχώδη υλικά χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις διαβάθμισης, συνήθως όταν υπάρχει περίσσεια προϊόντων εκσκαφών, μη κατάλληλων για την κατασκευή των λοιπών ζωνών του αναχώματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά της Ζώνης 1Β

Τα υλικά της Ζώνης 1Β μπορεί να προέρχονται από τις βραχώδεις εκσκαφές του έργου (ακατάλληλα για ενσωμάτωση στις λοιπές Ζώνες του Φράγματος) ή εναλλακτικά, από τα προϊόντα εκμετάλλευσης δανειοθαλάμων και πρέπει να είναι καθαρά, υγιή και ανθεκτικά και να μην περιέχουν φυτικά ή οργανικές ουσίες, ούτε μαλακά και εύθρυπτα τεμάχια.

Η ανάπτυξη και εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων, καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη, τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 "Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων"

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη συνιστώνται τα ακόλουθα χαρακτηριστικά για τα υλικά κατασκευής της ζώνης 1Β:

Χαρακτηριστικό	Πρότυπα δοκιμών	Απαίτηση/σύσταση
Ποσοστό φθοράς των υλικών κατά τη δοκιμή microDeval	ΕΛΟΤ EN 1097-1	≤ 30 : η κατηγορία $M_{DE}30$ είναι επαρκής γιατί η ζώνη δεν είναι εκτεθειμένη σε εντόνως διαβρωτική δράση (Παράρτημα F του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13383-1)
Ποσοστό απώλειας μάζας κατά τη δοκιμή με θειικό μαγνήσιο	ΕΛΟΤ EN 1367-2	≤ 25% (κατηγορία υλικού MS_{25} σύμφωνα με πο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13383-1)

Μικρά ποσοστά αποσαθρωμένου βράχου (της τάξης του 5%) με ποσοστά φθοράς εκτός των προαναφερόμενων ορίων, είναι αποδεκτά, με την προϋπόθεση ότι δεν εμφανίζονται συστηματικά και η διαδικασία διάστρωσης είναι τέτοια, ώστε να κατανέμονται ομοιόμορφα στο σύνολο της ζώνης.

Δεν προβλέπονται άλλοι περιορισμοί στην ποιότητα ή ιδιαίτερες απαιτήσεις για την κοκκομετρική διαβάθμιση των υλικών της Ζώνης αυτής. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, ογκόλιθοι, διαστάσεων μεγαλύτερων των 40 cm συνιστάται να προωθούνται κατά τη διάστρωση προς την εξωτερική επιφάνεια των πρανών της Ζώνης ή να απομακρύνονται, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε άλλες περιοχές του Έργου.

Στις περιοχές που δεν είναι προσπελάσιμες από το βασικό συμπυκνωτή, πρέπει να χρησιμοποιείται υλικό με μέγιστο κόκκο 40 cm, ενώ το πάχος της στρώσης μετά τη συμπύκνωση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50 cm.

4.2 Απαιτήσεις για την απόληψη και διαχείριση των υλικών

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (π.χ. τη διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρέτησης, τις εκσκαφές, την επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κ.λπ.), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών της υπόψη κατηγορίας.

Τα υλικά πρέπει να αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή να μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς πρέπει να είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

4.3 Απαιτήσεις για τον εξοπλισμό συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης πρέπει να συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και να διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στην ίδια τροχιά, το ένα πίσω από το άλλο, πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές συνιστάται να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm.
- το στατικό βάρος των συμπυκνωτών με μονό τύμπανο να είναι τουλάχιστον 15 ton
- η αναπτυσσόμενη δύναμη δόνησης να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος.
- η συχνότητα της δόνησης να κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz
- οι συμπυκνωτές να κινούνται με ταχύτητα έως 6 km/h.

Οι ανώτατες/κατώτατες τιμές των παραπάνω χαρακτηριστικών πρέπει να επιβεβαιώνεται κατά τη διαδικασία κατασκευής δοκιμαστικού επιχώματος..

Επιπλέον σημειώνεται ότι χαμηλότερη ταχύτητα διέλευσης σε χονδρόκοκκα υλικά μπορεί να επιφέρει υψηλότερη δευτερογενή θραύση κατά τη διάρκεια της συμπύκνωσης, κάτι το οποίο δεν είναι επιθυμητό. Σε κάθε περίπτωση το δοκιμαστικό επίχωμα είναι ο οδηγός των τελικών αποφάσεων.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση πίνακα του εξοπλισμού συμπύκνωσης που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε μηχανήματος (διαστάσεις, βάρη, ισχύς. περιοχή συχνοτήτων δόνησης κλπ).

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών αφού αποδείξει σε δοκιμαστικά επιχώματα την επάρκειά τους για την επίτευξη του προβλεπόμενου βαθμού συμπύκνωσης.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών η επιφάνεια της θεμελίωσης πρέπει να είναι απαλλαγμένη από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και να καθαρίζεται ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν πρέπει να διαστρώνονται υλικά σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Ακατάλληλα υλικά, όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 10 mm και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

5.2 Διάστρωση και συμπύκνωση υλικών

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 1Β και των λοιπών ζωνών τυχαίων υλικών πρέπει να γίνεται στα προβλεπόμενα πάχη από τη Μελέτη του έργου, σε συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις.

Τα μικρότερα τεμάχια πρέπει να πληρούν τον κενό χώρο ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια βράχου, χωρίς να δημιουργούνται θύλακες μεγάλων λίθων. Επίσης, δεν επιτρέπονται συγκεντρώσεις ή θύλακες μικρότερων τεμαχίων βράχου.

Οι εργασίες πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από την Αρμόδια Αρχή, η διακοπή πρέπει να παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετά, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης πρέπει να διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0°C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος είναι παγωμένα.

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 1Β πρέπει να γίνεται σε στρώσεις, πάχους όχι μεγαλύτερου των 50 cm πριν από τη συμπύκνωση, οι δε στρώσεις να συμπυκνώνονται χωρίς διαβροχή με την εκτέλεση 6 διελεύσεων του συμπυκνωτή.

Υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης πρέπει να αφαιρείται.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

6.1 Δοκιμές και έλεγχοι υλικών Ζώνης 1Β

Η καταλληλότητα των υλικών πρέπει να ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού πρέπει να γίνονται στο ανάχωμα, μετά τη συμπύκνωση. Πρέπει επίσης να εκτελούνται και οι ακόλουθες δοκιμές:

6.2 Δοκιμή καθίζησης

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων από τον Ανάδοχο μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης πρέπει να επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 50.000 m^3 των υλικών της Ζώνης 1Β, με την εκτέλεση μετρήσεων καθίζησης σε δύο δοκιμαστικά τμήματα επιφανείας περίπου 300 m^2 που επιλέγονται από την Αρμόδια Αρχή.

Σε κάθε τμήμα (λωρίδα) πρέπει να γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων, πριν από την κυλίνδρωση και μετά από 12 διελεύσεις του συμπυκνωτή.

6.3 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον 4 δοκιμών ελέγχου συμπύκνωσης κατά την κατασκευή των πρώτων 50.000 m^3 Ζώνης 1Β και ανά δύο δοκιμές για κάθε 50.000 m^3 εφεξής. Οι δοκιμές ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης πρέπει να γίνονται με τη διπλάσια συχνότητα αυτών του ελέγχου συμπύκνωσης, οι μισές δε από αυτές πρέπει να γίνονται επί συμπυκνωθέντος επιχώματος.

Η εκτέλεση της επί τόπου δοκιμής συμπύκνωσης πρέπει να γίνεται ως ακολούθως, με προσωπικό και μέσα του Αναδόχου.

Για την εκτέλεση της δοκιμής απαιτείται συνήθως ο ακόλουθος εξοπλισμός:

(1) Εκσκαφέας ανεστραμμένου πτύου (τσάπα) και φορτηγό ανατρεπόμενο εφοδιασμένο με κόσκινο 6" (15,0 cm) για την κατακράτηση των υπερμεγέθων λίθων (διαχωρισμός). Το φορτηγό πρέπει να ζυγίζεται κενό και έμφορτο σε γεφυροπλάστιγγα.

(2) Βυτιοφόρο με διάταξη μετρητού παροχής ακριβείας 2% (για την ογκομέτρηση του διανοιχθέντος λάκκου).

(3) Ζυγός επαρκούς ικανότητας για τη ζύγιση του βαρύτερου λίθου που αναμένεται στη Ζώνη 1Β.

(4) Φύλλα πολυαιθυλενίου επαρκών διαστάσεων, πάχους τουλάχιστον 1,00 mm (για τη στεγανοποίηση του δοκιμαστικού ορύγματος προκειμένου αυτό να ογκομετρηθεί με τη μέθοδο πλήρωσης με νερό).

Η διαδικασία που ακολουθείται έχει ως εξής:

Διάνοιξη φρέατος δειγματοληψίας διαστάσεων τουλάχιστον 2,00 m (διάμετρος) x 1,00 m (βάθος). Η επιφάνεια της στρώσης στη θέση της δοκιμής πρέπει να είναι κατά το δυνατόν επίπεδη, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία ογκομέτρησης του σκάμματος.

Η κοκκομέτρηση πρέπει να γίνεται αφού προηγηθεί τεταρτερισμός του υλικού του δείγματος (υλικό από διάφορες στάθμες της εξεταζόμενης στρώσης).

Πρέπει να αφαιρείται το συμπυκνωμένο υλικό από το όρυγμα μέσα στο σκάμμα σε δύο στάδια (ανώτερο και κατώτερο ήμισυ).

Μετά από την κάθε φάση αφαίρεσης του υλικού, πρέπει να στεγανοποιείται το όρυγμα με επιμελημένη τοποθέτηση μεμβρανών πολυαιθυλενίου και να γίνεται ογκομέτρηση με μέτρηση της ποσότητας νερού που απαιτείται για την πλήρωση του σκάμματος.

Μετά την εκτέλεση της δοκιμής, το όρυγμα πρέπει να επαναπληρώνεται κατά στρώσεις με αποδεκτό υλικό και να συμπυκνώνεται, με χρήση δονητικού κόπανου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

6.4 Δοκιμή Διαπερατότητας

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μίας δοκιμής διαπερατότητας ανά 50.000 m^3 διαστρωθέντος υλικού Ζώνης 1Β, με την παρακάτω διαδικασία:

- Ανόρυξη σκάμματος διαστάσεων τουλάχιστον 1,50 m (πλάτος) x 1,50 m (ύψος) x 0,80 m (βάθος) και επιμελής καθαρισμός του πυθμένα (χειρωνακτικά), ώστε να παραμείνει μόνον αδιατάρακτο υλικό στρώσης.
- Τοποθέτηση στο μέσον του ορύγματος κατακόρυφου μεταλλικού σωλήνα D 800 mm μήκους 1,50 m, πλήρωση διακένου μεταξύ σωλήνα και παρειών ορύγματος με αδιαπέρατα υλικά και συμπύκνωση με δονητικούς κόπανους σε στρώσεις των 10 cm.
- Πλήρωση του σωλήνα με νερό έως το χείλος και διατήρηση της στάθμης αυτής σταθερής για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί ο κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή πρέπει να αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ως άνω ώρας και, ανάλογα με τη διαπερατότητα της στρώσης και μπορεί να είναι είτε δοκιμή μεταβλητής στάθμης MAAG (εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή), είτε δοκιμή σταθερής στάθμης LEFRANC (εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη) (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11).

Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας ανασύρεται και λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 m τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο κοκκομετρείται με τη διαδικασία που περιγράφηκε στην § 6.3. Στη συνέχεια επανεπιχώνεται το όρυγμα με αποδεκτό υλικό, το οποίο πρέπει να συμπυκνωθεί κατά στρώσεις με δονητικούς κόπανους

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 1Β κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τη Μελέτη του έργου.

Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος πρέπει να λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Αρμόδιας Αρχής) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη Μελέτη ή/και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 1Β κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 1Β κατασκευασμένου με υλικά από τις απαιτούμενες εκσκαφές του έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων (όταν απαιτείται),

(2) Η επιλογή προϊόντων καταλλήλων για ενσωμάτωση στις ζώνες του σώματος του φράγματος, η συγκέντρωση υπολειμμάτων καταλλήλων για την κατασκευή της ζώνης 1Β και η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που προκύπτουν στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης,

(3) Η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί,

(4) Η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους αναγκαίων εκσκαφών, δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, σύμφωνα με τα σχέδια ή τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής,

(5) Η διάστρωση και συμπύκνωση των υλικών στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή,

(6) Η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση,

(7) Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκε από συνίζηση της θεμελίωσης ή και των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

Σημείωση: Τα ακόλουθα άρθρα του "Κανονισμού Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων" (ΦΕΚ 1746Β/2017) καλύπτουν πλήρως τις αναφερόμενες στην παρούσα Προδιαγραφή εργασίες:

Άρθρο ΥΣΦ	**Αντικείμενο εργασιών**	**Μονάδα**
ΥΣΦ 6.06	Ανάχωμα φράγματος Ζώνη 6: Σώματα Στήριξης από τυχαία υλικά	
ΥΣΦ 6.06.01	από τυχαία υλικά αναγκαίων εκσκαφών	m^3
ΥΣΦ 6.06.02	από τυχαία υλικά δανείων	m^3

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Στο εργοτάξιο πρέπει να εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας - διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού και να τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή που εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις προϊόντων εκσκαφών.

Όταν ακινητοποιείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη της χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε οι προκύπτουσες επιφάνειες να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην κατασκευή κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, πρέπει να είναι στατικώς επαρκείς για την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων, άλλως πρέπει να τοποθετούνται προειδοποιητικά και απαγορευτικά σήματα για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα

περιορισμένου ανοίγματος, πλάτους ή ύψους πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν το μέγιστο επιτρεπόμενο περιτύπωμα του οχήματος.

Στα τμήματα αυτά πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών που τυχόν διέρχονται υπό κυκλοφορία. Όταν πρέπει να πραγματοποιηθούν εργασίες κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα ή πρανές πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς σωροί χωμάτων ή κορμοί για προστασία έναντι πτώσης.

Εφιστάται η προσοχή στην μη υπερφόρτωση των επιφανειών διέλευσης εξοπλισμού ή απόθεσης υλικών για την αποφυγή υποχωρήσεων ή ολισθήσεων του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε κινδύνους.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών πρέπει να συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς, ανάλογα με την χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών) και να διατηρούνται καθαρές.

Οι τροχοί των οχημάτων πρέπει να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν αυτά χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Earth Manual, Designation E-24 - *Εγχειρίδιο Γεωτεχνικών Εφαρμογών του USBR (ΗΠΑ). Οδηγία E-24*

[2] ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86 *: Προδιαγραφές επί τόπου δοκιμών Εδαφομηχανικής*

[3] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[4] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[5] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[6] Π.Δ. 17/96 - *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11)*

[7] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] ΠΔ 148 - *Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004 (Α΄ 190)*

[9] Νόμος 4042/2012 - *Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Α΄ 24)*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-12 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κατασκευή βάθρων τριγωνομετρικών σημείων και εξάρτηση αυτών

Triangulation pillars (trig points) - Installation and georeferencing

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00 εγκρίθηκε την 2021-11-12 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τον τοπογραφικό εξοπλισμό

4.3 Απαιτήσεις για τη βελτιστοποίηση του δικτύου και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της συνόρθωσης

5 Μεθοδολογία εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Κατασκευή βάθρων τριγωνομετρικών σημείων και εξάρτηση αυτών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή των βάθρων υλοποίησης των τριγωνομετρικών σημείων που ιδρύονται για τις χαράξεις του Έργου, ή/και τον έλεγχο και την παρακολούθηση των μετακινήσεων χαρακτηριστικών σημείων των κατασκευών με τοπογραφικές (γεωδαιτικές) μεθόδους, καθώς και την εξάρτηση αυτών από το Εθνικό Τριγωνομετρικό Δίκτυο.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ-87

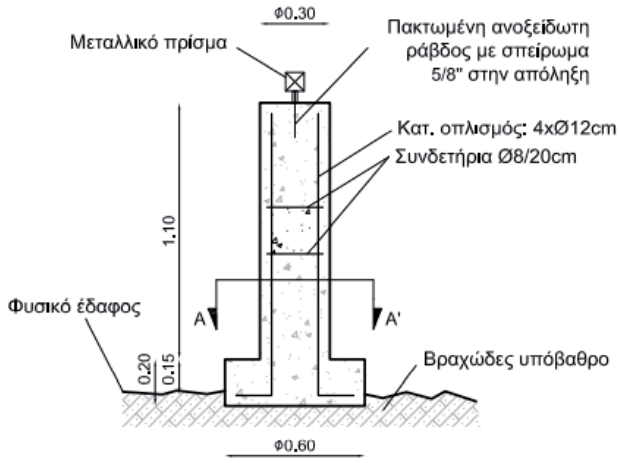
Το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ-87), είναι ένα τοπικό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς, που έχει βασικό σημείο αναφοράς το δορυφορικό σταθμό του Διονύσου. Το ΕΓΣΑ-87 ορίζει ένα νέο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς για τη χώρα, το οποίο είναι καλύτερα προσαρμοσμένο στο γεωειδές του ελληνικού χώρου, με ελλειψοειδές αναφοράς το σύστημα GRS-80 προσανατολισμένο παράλληλα με το (γεωκεντρικό) International Terrestrial Reference System 1989 (ITRS-89).

Τη φροντίδα για την ίδρυση, συντήρηση, μέτρηση και υπολογισμό των συντεταγμένων και των υψομέτρων του τριγωνομετρικού δικτύου της χώρας έχει αναλάβει η Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ). Από τη ΓΥΣ παρέχεται και κάθε πληροφορία για τις συντεταγμένες και τα υψόμετρα των τριγωνομετρικών σημείων, για τα υψόμετρα των υψομετρικών αφετηριών του υψομετρικού δικτύου της χώρας, για τους χάρτες κλίμακας 1:50.000 ή 1:5.000, που είναι χρήσιμοι σε πολλές μελέτες, κλπ.

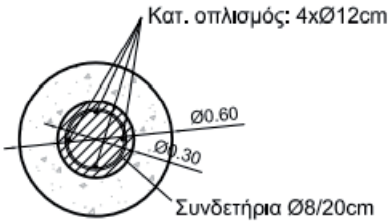
Το ΕΓΣΑ-87 υλοποιήθηκε αρχικά από 25 σημεία που ανήκουν στο δίκτυο 1ης τάξης της ΓΥΣ. Η κλίμακα και ο προσανατολισμός του συστήματος προσδιορίστηκαν με αβεβαιότητα της τάξης του 0.1 ppm. Συνολικά το δίκτυο 1ης τάξης (μεγαλύτερης ακρίβειας) αποτελείται από 137 σημεία και μαζί με τα δίκτυα 2ης, 3ης, 4ης το κρατικό τριγωνομετρικό δίκτυο έχει περίπου 30.000 σημεία στον ελλαδικό χώρο.

3.2 Κατασκευή Τριγωνομετρικών σημείων

Στα σχήματα 1 και 2 παρουσιάζεται η τυπική διαμόρφωση τριγωνομετρικών σημείων σκόπευσης (σημεία Τ).



Σχήμα 1 - Τυπικό τριγωνομετρικό σημείο (Τ.Σ.)

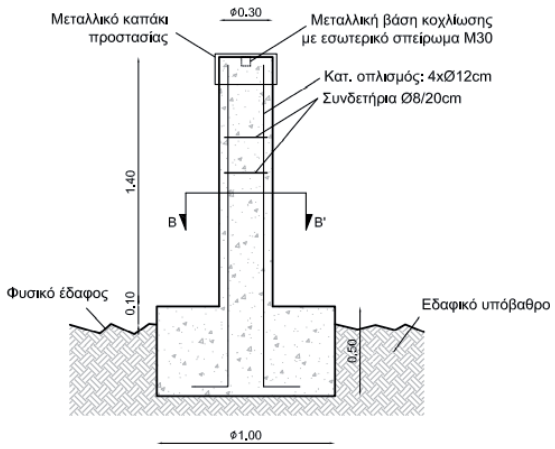


Σχήμα 2 - Τομή Α-Α τυπικού Τ.Σ.

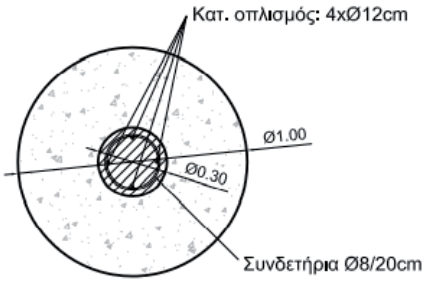
Τα βάθρα φέρουν στη στέψη τους πακτωμένη ανοξείδωτη ράβδο Ø12 με σπείρωμα 15 mm (5/8'') για την τοποθέτηση, με την παρεμβολή κατάλληλων προσαρμογέων, μεταλλικών πρισμάτων, πλήρως συμβατών με τα προϊόντα των κύριων κατασκευαστών.

Τα πρίσματα είναι συνήθως αφαιρετά, ώστε να αποφεύγεται ο βανδαλισμός / κλοπή τους.

Όταν προβλέπεται η εγκατάσταση οργάνου επί του βάθρου (σημεία Μ) , η συνήθης διαμόρφωσή του είναι σύμφωνα με τα ακόλουθα σχήματα 3 και 4.



Σχήμα 3 - Τυπικό σημείο βάθρο στάσεων μέτρησης



Σχήμα 4 - Τομή Β-Β τυπικού βάθρου στάσεων

Τα βάθρα αυτού του τύπου φέρουν στη στέψη τους μεταλλική υποδοχή μόνιμης κοχλίωσης με εσωτερικό σπείρωμα Μ30, οριζόντια τοποθετημένη, για την εξαναγκασμένη κέντρωση οργάνων – παρελκόμενων πάνω σε ειδική ορειχάλκινη βάση κέντρωσης.

Η βάση βιδώνεται στη μεταλλική υποδοχή με τη χρήση διπλού κοχλία σπειρώματος Μ30. Για την προστασία της μεταλλικής βάσης κοχλίωσης συνήθως τοποθετείται καπάκι προστασίας από ανοξείδωτη λαμαρίνα 2 mm, ασφαλιζόμενο επί του βάθρου με κλειδαριά.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή μελέτη εφαρμογής για την κατασκευή των βάθρων και των σημείων ελέγχου, καθώς και μεθοδολογία εκτέλεσης των μετρήσεων, η οποία πρέπει να αναφέρεται στα χαρακτηριστικά των τοπογραφικών οργάνων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, τις τοπογραφικές μεθόδους που προτίθεται να εφαρμόσει, τη διαδικασία συνόρθωσης των αποτελεσμάτων και τον τρόπο παρουσίασης αυτών.

Τα τριγωνομετρικά σημεία πρέπει οπωσδήποτε να είναι εξαρτημένα είτε από το Κρατικό Δίκτυο (ΓΥΣ), είτε από το Σύστημα Αναφοράς HEPOS, όπως αυτό υλοποιήθηκε και λειτουργεί από την Ελληνικό Κτηματολόγιο.

Ο Ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει επαρκή μέτρα προστασίας των τριγωνομετρικών σημείων κατά την εκτέλεση των εργασιών για την αποφυγή οποιασδήποτε ζημιάς που μπορεί να τα καταστήσει άχρηστα.

Αν παρά ταύτα αχρηστευθεί κάποιο από τα Τ.Σ. του δικτύου παρακολούθησης μικρομετακινήσεων εδάφους, ο Ανάδοχος οφείλει να το αντικαταστήσει με νέο και να εφαρμόζει στο εξής μεθοδολογία μετρήσεων /υπολογισμών που εξασφαλίζει συμβατότητα με τις αρχικές μετρήσεις. Η μεθοδολογία αυτή υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

4.2 Απαιτήσεις για τον τοπογραφικό εξοπλισμό

Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί, δίνονται ενδεικτικά το είδος του εξοπλισμού που πρέπει να χρησιμοποιηθεί με τα αντίστοιχα τεχνικά χαρακτηριστικά. Ανάλογα με τις ανάγκες των εργασιών μπορεί να χρησιμοποιηθούν επιπλέον δέκτες δορυφορικού εντοπισμού.

Πίνακας 1 - Ενδεικτικός πίνακας εξοπλισμού

Α/Α	Είδος εξοπλισμού	Τεχνικά χαρακτηριστικά
1	Ζεύγος γεωδαιτικών δορυφορικών δεκτών (GNSS receivers) (*)	Ακρίβεια Μέτρησης: H: (3 mm + 0,5 ppm) - (5 mm + 0,5 ppm) V: (5 mm + 0,5 ppm) - (7 mm + 0,5 ppm)
2	Γεωδαιτικός σταθμός ύψιστης ακρίβειας (robotic total station)	Ακρίβεια γωνιών: 0,5’’ (1,5 cc) – 1’’ (3 cc) Ακρίβεια αποστάσεων: (0,5 mm + 1 ppm) – (1mm + 1 ppm)
3	Γεωδαιτικός σταθμός πολύ υψηλής ακρίβειας (robotic total station)	Ακρίβεια γωνιών: 1’’ (3 cc) Ακρίβεια αποστάσεων: 1 mm + 1 ppm
4	Ψηφιακός χωροβάτης ύψιστης ακρίβειας (ultra-precise level)	Ακρίβεια μέτρησης ύψους: 0,3 mm – 0,5 mm Για 1,0 km χωροστάθμισης double – run σε σταδία υψηλής ακρίβειας Invar

(*) Σημείωση: Οι σύγχρονοι δορυφορικοί δέκτες (GNSS receivers) υποστηρίζουν συνήθως τα ακόλουθα Δορυφορικά Συστήματα – Συχνότητες:

- GPS: L1 C/A, L1C L2C, L2P(Y), L5
- GLONASS: L1 C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3C
- Galileo: E1/E5a/E5b/Alt-BOC
- BeiDou/BDS: B1, B2
- IRNSS: L5
- SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN (L1/L5)
- QZSS: L1 C/A, L1C, L1-SAIF, L2C, L5 L-band

4.3 Απαιτήσεις για τη βελτιστοποίηση του δικτύου και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της συνόρθωσης

Ο έλεγχος της ακρίβειας και της αξιοπιστίας του δικτύου πρέπει να αντιμετωπισθεί κατά κανόνα με στατιστικές μεθόδους ανάλυσης τοπογραφικών δεδομένων, με κύριο στόχο τον έλεγχο των συστηματικών και χονδροειδών σφαλμάτων. Για την αξιολόγηση της κατανομής και της διάδοσης των τυχαίων σφαλμάτων στο δίκτυο πρέπει να υπολογιστούν και να ερμηνευθούν (με βάση το νόμο μετάδοσης των συμμεταβλητοτήτων) τα ακόλουθα:

α) οι απόλυτες ελλείψεις σφάλματος με συντελεστή εμπιστοσύνης 95%

β) οι σχετικές ελλείψεις σφάλματος, με συντελεστή εμπιστοσύνης 95%

γ) οι τυπικές αποκλίσεις σ_ς , σ_α , σ_δ , σ_ω , που υπολογίζονται μετά τη συνόρθωση και αναφέρονται σε αποστάσεις, αζιμούθια, διευθύνσεις και γωνίες αντιστοίχως.

Εξετάζοντας τις απόλυτες ελλείψεις σφάλματος στο δίκτυο πρέπει να εκτιμηθούν οι αδύνατες περιοχές του δικτύου σε κλίμακα και προσανατολισμό. Επειδή όμως δεν παρέχουν πληροφορία για τη σχετική ακρίβεια μεταξύ των κορυφών του δικτύου (επειδή δεν λαμβάνουν υπόψη τις συμμεταβλητότητες μεταξύ συντεταγμένων διαφορετικών κορυφών), πρέπει να υπολογιστούν και οι σχετικές ελλείψεις σφάλματος.

Οι σχετικές ελλείψεις σφάλματος αποτελούν ένα σημαντικότερο κριτήριο στην αξιολόγηση της ακρίβειας του δικτύου από τις απόλυτες. Το ίδιο ισχύει και για τις τυπικές αποκλίσεις σ_ς και σ_α .

Για τη μελέτη της πραγματικής ακρίβειας (εσωτερική ακρίβεια) του δικτύου η συνόρθωση πρέπει να γίνει με ελάχιστες δεσμεύσεις ή με λύση ελεύθερου δικτύου, ώστε να μην επηρεάζεται το σχήμα και το μέγεθος του δικτύου από το σύστημα αναφοράς. Τα μέτρα ακρίβειας και αξιοπιστίας του δικτύου πρέπει να είναι κατά το δυνατό ανεξάρτητα από το σύστημα αναφοράς.

5 Μεθοδολογία εργασιών

Κριτήρια επιλογής των θέσεων κατασκευής των βάθρων είναι η σταθερότητα του εδάφους, η προσπελασιμότητα της θέσης και η εξασφάλιση οπτικής επαφής με τα προβλεπόμενα σημεία σκόπευσης.

Τα βάθρα πρέπει να κατασκευασθούν με βάση τα σχέδια λεπτομερειών που έχουν συνταχθεί από τον Ανάδοχο και έχουν γίνει αποδεκτά από την Αρμόδια Αρχή.

Η κατασκευή του βάθρου πρέπει να γίνεται με οποιονδήποτε πρόσφορο τρόπο (εξαρτάται από τη θέση του τριγωνομετρικού σημείου). Ενδεχομένως τα απαιτούμενα υλικά και εργαλεία να χρειαστεί να μεταφερθούν με τα χέρια.

Εάν τα τριγωνομετρικά σημεία που έχουν ιδρυθεί στην περιοχή του έργου για την υλοποίηση των χαράξεων, μπορούν να αξιοποιηθούν για τις σκοπεύσεις στους στόχους παρακολούθησης των μικρομετακινήσεων. (μάρτυρες) τότε δεν συντρέχουν λόγοι για τη δημιουργία νέων.

Τα νέα Τ.Σ., μετά την κατασκευή των βάθρων, πρέπει να εξαρτηθούν είτε από το Εθνικό Τριγωνομετρικό Δίκτυο της Γ.Υ.Σ., είτε από το Σύστημα Αναφοράς HEPOS και να συνταχθεί τεύχος των τοπογραφικών μετρήσεων και υπολογισμών που έγιναν για την ίδρυση και τον καθορισμό των χωρικών συντεταγμένων του σημείου (τριγωνισμός, συνορθώσεις κλπ), με επισύναψη φωτογραφικής τεκμηρίωσης και οδοιπορικό διάγραμμα προσπέλασης στη θέση εγκατάστασης.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Για την παραλαβή των βάθρων απαιτείται να προσκομίζεται από τον Ανάδοχο τεύχος υπολογισμών εξάρτησης των νέων Τ.Σ. από το Κρατικό Δίκτυο (ΓΥΣ) με φωτογραφία του βάθρου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια βάθρων εγκατεστημένων τριγωνομετρικών σημείων ή σημείων στάσης μετρήσεων, ανεξάρτητα από τον τύπο και τη μέθοδο υλοποίησής τους, πλήρη με τα απαιτούμενα εξαρτήματα και παρελκόμενα σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.
- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών (σκυρόδεμα, ορειχάλκινες ή ανοξείδωτες ράβδοι με σπείρωμα, βάσεις κοχλίωσης οργάνων, προστατευτικά καλύμματα, υλικά πάκτωσης ράβδων κλπ) και η μεταφορά τους στη θέση εγκατάστασης του βάθρου με οποιονδήποτε τρόπο.
- Η διαμόρφωση προσπέλασης προς τη θέση εγκατάστασης του βάθρου για τη διακίνηση των απαιτουμένων υλικών
- Η εκσκαφή της θεμελίωσης του βάθρου και η επί τόπου κατασκευή του (σκυρόδεμα, ξυλότυποι και οπλισμός) ή η προκατασκευή του βάθρου στο εργοτάξιο και η μεταφορά και τοποθέτησή του στη θέση εγκατάστασης.
- Η επανεπίχωση του ορύγματος θεμελίωσης του βάθρου
- Η εγκατάσταση των απαιτουμένων εξαρτημάτων και παρελκομένων, ανάλογα με τον τύπο του βάθρου
- Η διάθεση του απαιτούμενου τοπογραφικού εξοπλισμού υψηλής ακριβείας για την υλοποίηση του τριγωνομετρικού δικτύου και η εκτέλεση των απαιτουμένων μετρήσεων και υπολογισμών.
- Η απεικόνιση της ακριβούς θέσης εγκατάστασης του βάθρου στο σχέδιο γενικής οριζοντιογραφίας του έργου
- Η σύνταξη τεύχους τοπογραφικών μετρήσεων και υπολογισμών που έγιναν για την ίδρυση και τον καθορισμό των χωρικών συντεταγμένων του σημείου (τριγωνισμός, συνορθώσεις κλπ), με επισύναψη φωτογραφικής τεκμηρίωσης και οδοιπορικό διάγραμμα προσπέλασης στη θέση εγκατάστασης.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι γενικώς υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

- Τα βάθρα υλοποίησης των τριγωνομετρικών σημείων χωροθετούνται κατά κανόνα σε δυσπρόσιτα υψηλά σημεία στην περιοχή του Έργου, προκειμένου να είναι ορατά από όσο το δυνατόν περισσότερες ζώνες κατασκευαστικών δραστηριοτήτων για την εκτέλεση των απαιτουμένων τοπογραφικών εργασιών.

- Η κατασκευή τους απαιτεί διακίνηση προσωπικού σε δυσπρόσιτο έδαφος και ενίοτε με απότομες κλίσεις, καθώς και την μεταφορά των απαιτούμενων υλικών και εργαλείων ακόμη και επ' ώμου.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 220)*

[2] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[3] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[4] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[6] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425,*του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-12 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Γεωτεχνική παρακολούθηση κατασκευών με γεωδαιτικές μετρήσεις (Μικρομετακινήσεις)

Geotechical monitoring of structures by means of geodetic measurements

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00 εγκρίθηκε την 2021-11-12 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα βάθρα και τους στόχους

4.3 Απαιτήσεις για την εκτέλεση των μετρήσεων

4.3.1 Υπολογισμός μικρομετακινήσεων οριζοντίου ελέγχου

4.3.2 Υπολογισμός μικρομετακινήσεων κατακόρυφου ελέγχου

4.4 Απαιτήσεις για τον τοπογραφικό εξοπλισμό

5 Μεθοδολογία εργασιών

6 Κριτήρια παραλαβής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Κατασκευή βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων

7.2 Τοπογραφικές μετρήσεις παρακολούθησης των μικρομετακινήσεων

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Γεωτεχνική παρακολούθηση κατασκευών με γεωδαιτικές μετρήσεις

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εγκατάσταση βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων επιλεγμένων σημείων του Έργου (μάρτυρες ελέγχου υποχωρήσεων, σημεία S), για την παρακολούθηση και αξιολόγηση της γεωτεχνικής συμπεριφοράς των κατασκευών καθώς και για την εκτέλεση των σχετικών μετρήσεων.

Οι μάρτυρες ελέγχου υποχωρήσεων τοποθετούνται κατά κανόνα σε χαρακτηριστικές θέσεις της κατασκευής προκειμένου με την εφαρμογή τοπογραφικών (γεωδαιτικών) μεθόδων να καταγράφεται και να παρακολουθείται η χρονική εξέλιξη των μικρομετακινήσεων (παραμορφώσεων λόγω συνήζισης ή άλλων γεωτεχνικών διεργασιών).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1 *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1:

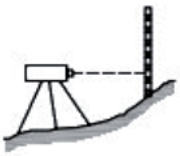
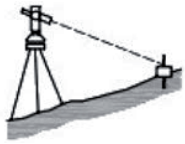
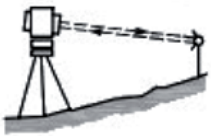
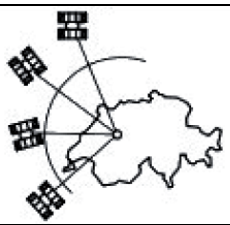
3.1 Γεωτεχνική παρακολούθηση
Παρακολούθηση της συμπεριφοράς ή/και των επιδόσεων του εδάφους, πριν από την έναρξη εκτέλεσης εργασιών, κατά τη διάρκεια ή/και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

3.2 Πρόγραμμα γεωτεχνικής παρακολούθησης
Το σύνολο των χρησιμοποιουμένων διατάξεων / οργάνων παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς μιας κατασκευής ή τμήματος αυτής και η μεθοδολογία λήψης, επεξεργασίας και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.

3.3 Γεωδαιτικές μέθοδοι γεωτεχνικής παρακολούθησης κατασκευών
Πρόκειται για τοπογραφικές μεθόδους, οι οποίες εφαρμόζονται για την παρακολούθηση της εξέλιξης των μετακινήσεων χαρακτηριστικών σημείων μιας κατασκευής κατά τις τρεις διαστάσεις (x, y, h - 3D μετακινήσεις). Η ακρίβειά τους εξαρτάται από τον τύπο του χρησιμοποιουμένου τοπογραφικού οργάνου και

παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα 1 (απόσπασμα Πίνακα Ε.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-1:2015).

Πίνακας 1 - Εξοπλισμός γεωδαιτικών μετρήσεων παρακολούθησης / ελέγχου γεωτεχνικής συμπεριφοράς και επιτυγχανόμενη ακρίβεια

Μετρήσεις επιφανειακών μετακινήσεων			
Όργανο μέτρησης	**Σκίτσο**	**Ζώνη μετρήσεων**	**Αβεβαιότητα μετρήσεων (measurements uncertainty)**
Ψηφιακός Χωροβάτης ακριβείας		Πολύ μεγάλη	2 mm / 0,5 mm, ανάλογα με την διάταξη των σημείων μέτρησης (Σημείωση ΕΤΕΠ: ακρίβεια της τάξης 0,3 mm / 1 km χωροστάθμησης).
Ηλεκτρονικό ταχύμετρο (Total Station)		Πολύ μεγάλη	1 mm - 5 mm (ανάλογα με την απόσταση σκόπευσης (Σημείωση ΕΤΕΠ: ακρίβεια γωνιών της τάξης 1’’ (3cc) και αποστάσεων της τάξης 1 mm + 1 ppm)
Ηλεκτρονικό αποστασιόμετρο EDM)		Πολύ μεγάλη	0,5 mm - 3 mm (ανάλογα με την απόσταση σκόπευσης (Σημείωση ΕΤΕΠ: ακρίβεια γωνιών της τάξης 1’’ (3cc) και αποστάσεων της τάξης 1 mm + 1 ppm)
Σύστημα GPS		Πολύ μεγάλη	20 mm (με 4 δορυφόρους και έναν επίγειο δέκτη) (Σημείωση ΕΤΕΠ: ακρίβεια οριζοντίως της τάξης των 3 mm + 0,5 ppm και κατακπρύφως της τάξης των 5 mm + 0,5 ppm)

3.4 Έλεγχος μικρομετακινήσεων - Τριγωνομετρικό Δίκτυο

Είναι η συστηματική μέτρηση, η διαχρονική παρακολούθηση και ο έλεγχος της κινηματικής συμπεριφοράς ενός φράγματος, ενός μεγάλου επιχώματος ή μιας κατασκευής γενικώς, ως αποτέλεσμα της εφαρμογής δυνάμεων επ' αυτών.

Για τον έλεγχο των μικρομετακινήσεων απαιτείται αρχικά η ίδρυση Τριγωνομετρικού Δικτύου Μικρομετακινήσεων (πρωτεύον δίκτυο, Σημεία Τ) εκτός Ζώνης Επιρροής της κατασκευής. Οι στάσεις μέτρησης (σημεία Μ) αν βρίσκονται εντός της Ζώνης Επιρροής του έργου θα πρέπει να προσδιορίζονται σε κάθε μέτρηση. Προτιμότερο να ιδρύονται εκτός της Ζώνης Επιρροής. Στη συνέχεια απαιτείται η εγκατάσταση στάσεων μέτρησης (σημεία Μ) και σημείων ελέγχου (μαρτύρων S).

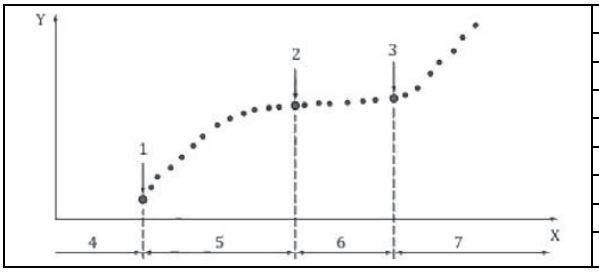
Τριγωνομετρικά σημεία για την παρακολούθηση της συμπεριφοράς του τεχνικού έργου νοούνται αυτά που χρησιμοποιούνται ως σταθερά σημεία αναφοράς για τη σκόπευση των στόχων επί των βάθρων και των σημείων ελέγχου μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων με την εφαρμογή της εμπροσθοτομίας ή οπισθοτομίας.

3.5 Εναρκτήρια μέτρηση (zero measurent)

Η μέτρηση η οποία πραγματοποιείται μετά την ίδρυση του Τριγωνομετρικού Δικτύου και την εγκατάσταση των μαρτύρων, είτε υπάρχουν μικρομετακινήσεις στο έργο είτε όχι.

Η εναρκτήρια μέτρηση αποτελεί τη μέτρηση αναφοράς για τις μετρήσεις που ακολουθούν και συνήθως πραγματοποιείται με αυξημένη ακρίβεια ή/και επαναλήψεις, ώστε να είναι κατά το δυνατόν υψηλότερης αξιοπιστίας. Τα στάδια των μετρήσεων παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα 2 (προέρχεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-1).

Πίνακας 2 - Χρονική εξέλιξη μετρήσεων παρακολούθησης / ελέγχου γεωτεχνικής συμπεριφοράς



1. Αρχική μέτρηση
2. Εναρκτήρια μέτρηση
3. Μέτρηση αναφοράς
4. Διάστημα εγκατάστασης
5. Διάστημα σταθεροποίησης
6. Διάστημα μετρήσεων
7. Περίοδος κατασκευής
X. Χρόνος
Y. Αναγνώσεις

3.6 Διακρίβωση οργάνων μέτρησης

(πηγή: ιστοσελίδα του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας ΕΣΥΠ/ΕΙΜ, http://www.eim.gr)

Οι επιδόσεις των μετρητικών οργάνων στη διάρκεια της χρήσης τους δεν είναι σταθερές με αποτέλεσμα την μεταβολή των μετρολογικών τους χαρακτηριστικών. Αυτές οι μεταβολές μπορεί να οφείλονται είτε στις καταπονήσεις που υποβάλλονται κατά τη χρήση τους, είτε στη χρήση τους σε «δύσκολες» περιβαλλοντικές συνθήκες είτε, ακόμα, και στις φυσιολογικές φθορές και αλλοιώσεις που υφίστανται στην πορεία του χρόνου.

Για το λόγο αυτό τα μετρητικά όργανα πρέπει να ελέγχονται και να επαναδιακριβώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Διακρίβωση είναι ο καθορισμός της σχέσης μεταξύ των τιμών μίας ποσότητας όπως αυτή προσδιορίζεται από ένα πρότυπο αναφοράς και των αντίστοιχων τιμών που προκύπτουν από τις ενδείξεις του υπό διακρίβωση οργάνου ή συστήματος.

Ο προσδιορισμός αυτής της σχέσης (και της διόρθωσης στην ένδειξη του υπό διακρίβωση οργάνου) πραγματοποιείται με την χρήση κατάλληλης μετρητικής μεθόδου και συμπεριλαμβάνει τον υπολογισμό της αβεβαιότητας της μέτρησης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο γεωδαιτικός έλεγχος της συμπεριφοράς ενός φράγματος ή ενός σημαντικού τεχνικού έργου και επιλεγμένων σημείων πλησίον αυτών, οριζοντιογραφικά και υψομετρικά, έγκειται στη χωρική και χρονική ανάλυση των αποτελεσμάτων μετρήσεων ακριβείας.

Η ενόργανη παρακολούθηση αποσκοπεί αφενός στον έλεγχο της συμπεριφοράς του έργου και αφετέρου στο να εντοπίσει τυχόν προβληματικές περιοχές που δύνανται να επηρεάσουν την ασφάλειά του. Οι επιφανειακές μετακινήσεις (οριζόντιες και κατακόρυφες), μετρώνται με βάθρα και σημεία ελέγχου μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων που, στην περίπτωση ενός φράγματος εγκαθίστανται στη στέψη του, στα αντερείσματα, στο κατάντη πρανές και τον πόδα.

Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι του ελέγχου, το σύστημα παρακολούθησης πρέπει να εξασφαλίζει:

(1) Τη συνοχή και τυποποίηση των εργασιών πεδίου και υπολογισμών ώστε να καθίστανται άμεσα συγκρίσιμα τα αποτελέσματα από διαφορετικές περιόδους παρατήρησης,

(2) Υψηλής ποιότητας υπολογισμό των μικρομετακινήσεων οριζοντιογραφικά και υψομετρικά, με αξιοπιστία και ακρίβεια της τάξης των λίγων mm,

(3) Εύληπτη παρουσίαση και απεικόνιση των αποτελεσμάτων ώστε να είναι δυνατή η συγκριτική αξιολόγηση των ευρημάτων με ετερογενή δεδομένα παρακολούθησης (π.χ. γεωτεχνικά, μετρήσεις ρωγμών, κ.α.)

(4) Μεταφορά τεχνογνωσίας στην Αρμόδια Αρχή για την αρτιότερη παρακολούθηση σχετικών μετρήσεων

Στα παραδοτέα του προγράμματος γεωδαιτικής παρακολούθησης μικρομετακινήσεων πρέπει να περιλαμβάνονται:

(1) Έκθεση λεπτομερούς τεκμηρίωσης διαδικασιών πεδίου και υπολογισμών, ώστε να διασφαλίζεται η συνέχεια και αξιοπιστία παρακολούθησης του έργου μετά την περαίωση του προγράμματος ελέγχων

(2) Οι οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις στα σημεία ελέγχου, στα σημεία παρακολούθησης και στα βοηθητικά σημεία για κάθε περίοδο παρατήρησης,

(3) Οι αβεβαιότητες των υπολογισμένων μετακινήσεων στα προηγούμενα σημεία και δείκτες ποιότητας στατιστικού ελέγχου

(4) Η χωρική και χρονική ανάλυση, συσχέτιση και απεικόνιση των υπολογισμένων μετακινήσεων λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα διαδοχικών περιόδων παρατήρησης και συνολικά στη διάρκεια του προγράμματος ελέγχων.

(5) Σύνταξη αναφορών και άμεση ενημέρωση της Αρμόδιας Αρχής σε περίπτωση ανησυχητικών ενδείξεων μικρομετακινήσεων

(6) Οι προδιαγραφές των οργάνων μέτρησης.

(7) Πιστοποιητικά διακρίβωσης των οργάνων που πρόκειται να χρησιμοποιούν εκδιδόμενα από φορέα διακρίβωσης διαπιστευμένο στο ΕΣΥΔ. Τα πιστοποιητικά πρέπει να είναι σε ισχύ, δηλ. να μην έχει παρέλθει από την έκδοσή τους ο χρόνος που έχει ορισθεί από τον φορέα για την επόμενη διακρίβωση.

Η τεχνική της παρακολούθησης της κινητικότητας συνίσταται στην εγκατάσταση οπτικών στόχων (πρισμάτων) σε σταθερά (ακλόνητα) στοιχεία της κατασκευής ή επί επαρκώς άκαμπτων βάθρων που κατασκευάζονται για τον σκοπό αυτό και η παρακολούθηση, καταγραφή, επεξεργασία και αξιολόγηση των χωρικών μετακινήσεων του στόχου με χρήση τοπογραφικών οργάνων.

Η θέση εγκατάστασης των βάθρων και η συχνότητα των μετρήσεων αποτελούν αντικείμενο της Γεωτεχνικής Μελέτης του Έργου.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των μετρήσεων που προτίθεται να εφαρμόσει, στην οποία πρέπει να αναφέρονται ο τύπος και ο τρόπος κατασκευής και προστασίας των βάθρων, ο τύπος των οπτικών στόχων και η στερέωσή τους στη στέψη των βάθρων, τα χαρακτηριστικά των τοπογραφικών οργάνων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, οι τοπογραφικές μέθοδοι που πρόκειται να εφαρμόσει στο πεδίο, η διαδικασία συνόρθωσης των αποτελεσμάτων και ο τρόπος παρουσίασης αυτών.

Η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί εν όλω ή εν μέρει τις προτάσεις του Ανάδοχου ή /και να απαιτήσει την εφαρμογή άλλης μεθοδολογίας.

4.2 Απαιτήσεις για τα βάθρα και τους στόχους

Για την εγκατάσταση των σημείων ελέγχου (μαρτύρων) πρέπει να χρησιμοποιούνται ανοξείδωτες ράβδοι Ø12 με σπείρωμα 15 mm (5/8"), πακτωμένες με εποξειδική κόλλα σε υφιστάμενες κατασκευές, ή σε βάθρα από σκυρόδεμα κατασκευαζόμενα για τον σκοπό αυτό. Στις ράβδους αυτές βιδώνονται μόνιμα μεταλλικά πρίσματα, που πρέπει να είναι συμβατά με τα προϊόντα των κύριων κατασκευαστών τοπογραφικών οργάνων.

Τα κατασκευαζόμενα βάθρα πρέπει να εδράζονται, να πακτώνονται ή να αγκυρώνονται επαρκώς στις υποκείμενες κατασκευές (π.χ. στέψη, πρανή, αντερείσματα και πόδα φράγματος) ώστε να παραμένουν σταθερά και να μην εμφανίζουν κινητότητα ως προς το υπόβαθρο υπό οποιεσδήποτε συνθήκες.

Οι θέσεις τους μπορεί να προβλέπονται στη Μελέτη ή να καθορίζονται από την Αρμόδια Αρχή σε συνεννόηση με τον Ανάδοχο, ώστε να μπορούν να εκτελούνται οι μετρήσεις χωρίς παρεμπόδιση της διακίνησης του μηχανικού εξοπλισμού ή/και της εκτέλεσης άλλων εργασιών στο έργο.

4.3 Απαιτήσεις για την εκτέλεση των μετρήσεων

Μετά την ίδρυση του Τριγωνομετρικού Δικτύου (σημεία Τ και Μ) και των σημείων ελέγχου πρέπει να ακολουθήσουν τρεις σειρές μετρήσεων, από τις στάσεις προς τα σημεία ελέγχου και προς κάθε σημείο του τριγωνομετρικού δικτύου μικρομετακινήσεων.

Η πρώτη σειρά μετρήσεων αποτελεί τη μέτρηση αναφοράς, ενώ οι δύο επόμενες σειρές μετρήσεων πρέπει να γίνουν σε χρονικά διαστήματα που θα καθορίζεται από την Αρμόδια Αρχή, προκειμένου να διαπιστωθεί η ορθή εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος. Τα σημεία ελέγχου πρέπει να αποτυπώνονται υποχρεωτικά από δύο στάσεις.

Οι μετρήσεις πρέπει να γίνονται σε δύο θέσεις τηλεσκοπίου και προαιρετικά σε δύο περιόδους. Για τη διενέργεια των μετρήσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης τα τριγωνομετρικά σημεία της Γ.Υ.Σ. και οι υπάρχουσες υψομετρικές αφετηρίες (reper) που βρίσκονται στην Περιοχή του Έργου.

4.3.1 Υπολογισμός μικρομετακινήσεων οριζοντίου ελέγχου

Οι υψηλές απαιτήσεις ακρίβειας (της τάξης λίγων mm) στον υπολογισμό οριζοντίων μετακινήσεων και οι συνθήκες ορατότητας σε κάποια από τα σημεία παρακολούθησης, επιβάλλουν την υιοθέτηση ενός υβριδικού συστήματος παρατήρησης που στηρίζεται σε επίγειες και δορυφορικές μεθόδους εντοπισμού και σε εξειδικευμένες τεχνικές μετρήσεων και επεξεργασίας.

Η "μεταφορά του συστήματος αναφοράς" στα νέα Τριγωνομετρικά Σημεία του Έργου (σημεία Τ), πρέπει να γίνεται με πολύωρες δορυφορικές παρατηρήσεις GNSS από το δίκτυο των τριγωνομετρικών σημείων της Γ.Υ.Σ., εκτός της περιοχής ελέγχου.

Στη συνέχεια, τα σημεία στάσεων μετρήσεων (σημεία Μ) και τα σημεία ελέγχου επιφανειακών μετακινήσεων (σημεία S) μπορεί να εξαρτηθούν από το Τριγωνομετρικό Δίκτυο του Έργου με δορυφορικές παρατηρήσεις GNSS, ή επίγειες μετρήσεις ανάλογα με τις ορατότητες των θέσεων.

Η διαδικασία επίλυσης των βάσεων GNSS πρέπει να γίνεται (με χρήση λογισμικού) ανάλογα με το μήκος της βάσης και τη διάρκεια των παρατηρήσεων. Επίσης, η τεχνική επίλυσης και η χρήση μετρήσεων μιας (L1), δύο (L1/L2) συχνοτήτων ή/και χρήση γραμμικού συνδυασμού μετρήσεων (π.χ. iono–free L3) για την ελαχιστοποίηση ιονοσφαιρικών επιδράσεων πρέπει να γίνεται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά κάθε βάσης.

Εν γένει, για βάσεις μικρού μήκους μπορεί να χρησιμοποιηθούν μετρήσεις στη φέρουσα συχνότητα L1 λόγω μικρών ιονοσφαιρικών επιδράσεων και μη απαίτησης άρσης του κώδικα P(Y) (Maxwell, Z-tracking, αποτετραγωνισμός).

Τα προηγούμενα βήματα πρέπει να επαναλαμβάνονται στο σύνολό τους για κάθε περίοδο παρατηρήσεων.

4.3.2 Υπολογισμός μικρομετακινήσεων κατακόρυφου ελέγχου

Ο προσδιορισμός κατακόρυφων μετακινήσεων (της τάξης λίγων mm) στα σημεία στάσεων μετρήσεων (σημεία Μ) και στα σημεία ελέγχου επιφανειακών μετακινήσεων (σημεία S) πρέπει να γίνεται με τη μέθοδο της γεωμετρικής χωροστάθμησης σε μετάβαση και επιστροφή με χρήση ψηφιακού χωροβάτη υψηλής ακριβείας.

Για το σκοπό αυτό η εξάρτηση των μετρήσεων πρέπει να γίνεται είτε από υψομετρικές αφετηρίες (reper) που υπάρχουν ήδη στην περιοχή ελέγχου, είτε από το υφιστάμενο Τριγωνομετρικό Δίκτυο.

Η διαδικασία συλλογής μετρήσεων πεδίου πρέπει να γίνεται σε κατάλληλες ώρες, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι ατμοσφαιρικές επιδράσεις, με εφαρμογή των απαραίτητων κανόνων ελέγχων (τήρηση μέγιστων αποστάσεων, κανόνας μεσοκαθέτου, κ.α.) και ρύθμισης του τοπογραφικού εξοπλισμού. Σε περίπτωση υπέρβασης ανεκτών ορίων κλεισίματος των χωροσταθμικών οδεύσεων οι μετρήσεις πρέπει να

λαμβάνονται εκ νέου. Τα προηγούμενα βήματα πρέπει να επαναλαμβάνονται στο σύνολό τους για κάθε περίοδο παρατηρήσεων.

4.4 Απαιτήσεις για τον τοπογραφικό εξοπλισμό

Νοείται ότι η υλοποίηση του προγράμματος ελέγχου των μικρομετακινήσεων με χρήση κοινού τοπογραφικού εξοπλισμού, τεχνικών παρατήρησης και λογισμικού δεν μπορεί να εξασφαλίσει τις απαιτήσεις ακρίβειας.

Στον Πίνακα 3 που ακολουθεί, δίνονται ενδεικτικά το είδος του εξοπλισμού που πρέπει να χρησιμοποιηθεί με τα αντίστοιχα τεχνικά χαρακτηριστικά. Ανάλογα με τις ανάγκες των εργασιών μπορεί να χρησιμοποιηθούν επιπλέον δέκτες δορυφορικού εντοπισμού.

Πίνακας 3 - Ενδεικτικός πίνακας απαιτούμενου εξοπλισμού

Α/Α	Είδος εξοπλισμού	Τεχνικά χαρακτηριστικά
1	Ζεύγος γεωδαιτικών δορυφορικών δεκτών (GNSS receivers) (*)	Ακρίβειες Μέτρησης H: (3 mm + 0,5 ppm) - (5 mm + 0,5 ppm) V: (5 mm + 0,5 ppm) - (7 mm + 0,5 ppm)
2	Γεωδαιτικός σταθμός ύψιστης ακρίβειας (robotic total station)	Ακρίβεια γωνιών: 0.5’’ (1,5 cc) – 1’’ (3 cc) Ακρίβεια αποστάσεων: (0,5 mm + 1 ppm) – (1mm + 1 ppm)
3	Γεωδαιτικός σταθμός πολύ υψηλής ακρίβειας (robotic total station)	Ακρίβεια γωνιών: 1’’ (3 cc) Ακρίβεια αποστάσεων: 1 mm + 1 ppm
4	Ψηφιακός χωροβάτης ύψιστης ακρίβειας (ultra-precise level)	Ακρίβεια μέτρησης ύψους: 0,3 mm – 0,5 mm Για 1,0 km χωροστάθμισης double – run σε σταδία υψηλής ακρίβειας Invar

(*) Σημείωση: Οι σύγχρονοι δορυφορικοί δέκτες (GNSS receivers) υποστηρίζουν συνήθως τα ακόλουθα Δορυφορικά Συστήματα – Συχνότητες:

- GPS: L1 C/A, L1C L2C, L2P(Y), L5
- GLONASS: L1 C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3C
- Galileo: E1/E5a/E5b/Alt-BOC
- BeiDou/BDS: B1, B2
- IRNSS: L5
- SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN (L1/L5)
- QZSS: L1 C/A, L1C, L1-SAIF, L2C, L5 L-band

5 Μεθοδολογία εργασιών

Κριτήρια επιλογής των θέσεων κατασκευής των βάθρων ελέγχου μικρομετακινήσεων είναι η σταθερότητα του εδάφους, η προσπελασιμότητα της θέσης και η εξασφάλιση οπτικής επαφής με τα προβλεπόμενα σημεία σκόπευσης. Όταν είναι δυνατή η πάκτωση των ακίδων προσαρμογής των πρισμάτων σκόπευσης σε ακλόνητη υπάρχουσα κατασκευή, δεν απαιτείται η κατασκευή βάθρου.

Τα βάθρα πρέπει να κατασκευασθούν με βάση τα σχέδια λεπτομερειών που έχουν συνταχθεί από τον Ανάδοχο και έχουν γίνει αποδεκτά από την Αρμόδια Αρχή.

Η κατασκευή του βάθρου πρέπει να γίνεται με οποιονδήποτε πρόσφορο τρόπο (εξαρτάται από τη θέση του) Ενδεχομένως τα απαιτούμενα υλικά και εργαλεία χρειαστεί να μεταφερθούν με τα χέρια.

Επί των ακίδων στη στέψη των βάθρων προσαρμόζονται τα πρίσματα σκόπευσης, τα οποία σκοπεύονται από τα τριγωνομετρικά σημεία ή/και τα σημεία στάσης με τοπογραφικό εξοπλισμό υψηλής ακριβείας.

Ο Ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει επαρκή μέτρα προστασίας των βάθρων για την αποφυγή ζημιών επ’ αυτών, ώστε να εξασφαλισθεί συνέχεια των μετρήσεων καθ’ όλο το προβλεπόμενο στη Μελέτη διάστημα.

Ο προσδιορισμός των συντεταγμένων μπορεί να γίνεται με πλευρομέτρηση ή εμπροσθοτομία, σύμφωνα με τη μεθοδολογία που έχει προταθεί από τον Ανάδοχο και έχει γίνει αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

Οι μετρήσεις εκτελούνται κατά τα χρονικά διαστήματα που καθορίζονται στη Μελέτη ή σύμφωνα με τις εντολές τις Αρμόδιας Αρχής, από τοπογραφικό συνεργείο του Ανάδοχου υπό την επίβλεψη εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής.

Τα πρωτογενή στοιχεία των μετρήσεων επιβάλλεται να παραδίδονται αυθημερόν σε ηλεκτρονική μορφή στην Αρμόδια Αρχή (downloads οργάνου).

Ακολουθεί ο υπολογισμός των χωρικών συντεταγμένων των σημείων - στόχων και η καταχώρησή τους σε βάση δεδομένων για την παρακολούθηση της διαχρονικής μεταβολή τους.

Οι μεταβολές dx, dy, dz πρέπει να απεικονίζονται σε ανακεφαλαιωτικά διαγράμματα (από την έναρξη των μετρήσεων) συναρτήσει του χρόνου.

Το τεύχος υπολογισμών (π.χ. επίλυση τριγώνων) και τα διαγράμματα μετακινήσεων (ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα) πρέπει να υποβάλλονται από τον Ανάδοχο σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην εγκεκριμένη από την Αρμόδια Αρχή έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων.

6 Κριτήρια παραλαβής εργασιών

Τα βάθρα ελέγχου μετακινήσεων πρέπει να κωδικοποιούνται, να προσδιορίζονται οι αρχικές συντεταγμένες τους και να φωτογραφίζονται.

Οι θέσεις των βάθρων (καθώς και των σταθερών σημείων αναφοράς) πρέπει να απεικονίζονται στα σχέδια οριζοντιογραφίας του Έργου.

Οι μετρήσεις (υπολογισμοί - διαγράμματα απεικόνισης αποτελεσμάτων) απαιτείται να ελέγχονται από τη Αρμόδια Αρχή ως προς την πληρότητα /ακρίβειά τους και οπωσδήποτε να καταχωρούνται στο προβλεπόμενο αρχείο από το Πρόγραμμα Ποιότητος Έργου (ΠΠΕ).

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Κατασκευή βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων, πλήρη με τα παρελκόμενα και εξαρτήματα στήριξης των πρισμάτων (στόχων) σκόπευσης, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα από την Αρμόδια Αρχή σχέδια λεπτομερειών και την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Όταν τα πρίσματα μπορούν να στερεωθούν σε υπάρχουσα κατασκευή επιμετράται μόνον η ακίδα και το στοιχείο προσαρμογής του πρίσματος επ' αυτής σε τεμάχια (σετ).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών (σκυρόδεμα, οπλισμός, ορειχάλκινες ή ανοξείδωτες ράβδοι, υλικά πάκτωσης, εξαρτήματα προσαρμογής πρίσματος κλπ) και η μεταφορά τους στις θέσεις κατασκευής των βάθρων ή τοποθέτησης των πρισμάτων με οποιοδήποτε μέσο.

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η εκσκαφή της θεμελίωσης του βάθρου και η επί τόπου κατασκευή του (σκυρόδεμα, ξυλότυποι και οπλισμός) ή η προκατασκευή του βάθρου στο εργοτάξιο και η μεταφορά και τοποθέτησή του στη θέση εγκατάστασης.

- Η εγκατάσταση των απαιτουμένων εξαρτημάτων και παρελκομένων.

- Η απεικόνιση της ακριβούς θέσης εγκατάστασης του βάθρου στο σχέδιο γενικής οριζοντιογραφίας του έργου με επισύναψη φωτογραφικής τεκμηρίωσης.

7.2 Τοπογραφικές μετρήσεις παρακολούθησης των μικρομετακινήσεων

Οι τοπογραφικές εργασίες για τον έλεγχο των μετακινήσεων σημείων ελέγχου της κατασκευής και την παρακολούθηση της εξέλιξής τους αποτελούν ιδιαίτερη υπηρεσία, οι όροι παροχής της οποίας καθορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στο αντικείμενο αυτό περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου τοπογραφικού εξοπλισμού υψηλής ακριβείας για την εκτέλεση των απαιτουμένων μετρήσεων, καθώς και του λογισμικού υπολογισμών.

- Η αρχική μέτρηση αναφοράς και στη συνέχεια δύο μετρήσεις για τη διαπίστωση της ορθής εγκατάστασης και λειτουργίας του δικτύου.

- Η σύνταξη τεύχους τοπογραφικών μετρήσεων και υπολογισμών που έγιναν κατά τη διάρκεια του προγράμματος και η παραγωγή διαγραμμάτων χρονικής εξέλιξης των παραμορφώσεων.

- Η εκπλήρωση των λοιπών σχετικών με το αντικείμενο αυτό απαιτήσεων που καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

- Οι μάρτυρες ελέγχου μετακινήσεων και οι τριγωνομετρικές στάσεις μετρήσεων χωροθετούνται κατά κανόνα σε δυσπρόσιτα υψηλά σημεία στην περιοχή του Έργου, προκειμένου να είναι ορατά από όσο το δυνατόν περισσότερες ζώνες κατασκευαστικών δραστηριοτήτων για την εκτέλεση των απαιτουμένων τοπογραφικών εργασιών.

- Η κατασκευή τους και η εκτέλεση των μετρήσεων απαιτεί διακίνηση προσωπικού εξοπλισμού σε δυσπρόσιτο έδαφος και ενίοτε με απότομες κλίσεις.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[2] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[3] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α 220)*

[4] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[5] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[6] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-05-28 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κυψέλες μέτρησης φορτίου αγκυρίων

Load cells for monitoring anchors

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα αισθητήρια και τους μορφοτροπείς

4.3 Απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

5.2 Λήψεις μετρήσεων

6 Παραλαβή εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Προμήθεια οργάνων και παρελκομένων τους

7.2 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

7.3 Προμήθεια ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers)

7.4 Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης / καταχώρησης (data loggers) ενδείξεων ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers)

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις των σχετικών Οδηγιών Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα και καλύπτει το Ενωσιακό Δίκαιο σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση, την ασφάλεια μηχανών ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας, και τη χαμηλή τάση, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά Πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά

Κυψέλες μέτρησης φορτίου αγκυρίων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και την εγκατάσταση κυττάρων (αλλιώς: κυψελών) μέτρησης φορτίου αναλαμβανομένου από τα αγκύρια βράχου πάσης φύσεως (ηλώσεις βράχου, απλές ή προεντεταμένες αγκυρώσεις), καθώς και για την εκτέλεση των μετρήσεων, την επεξεργασία και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, πρέπει να έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα:

ΕΛΟΤ EN 61326-1 *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

ΕΛΟΤ EN 61326-2-3 *Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής,συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής,συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*

Ηλεκτρική ασφάλεια:

EN 61010-1 *Safety requirements for electrical equipment for measurement,control,and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

EN 62368-1 *udio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός,τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Τύποι κυψελών (κυττάρων) φορτίου

Οι κυψέλες φορτίου (load cells) διακρίνονται σε:

- Υδραυλικές

- Παλλόμενης χορδής
- Ηλεκτρικής αντίστασης

3.2 Χαρακτηριστικά κυψελών φορτίου

Οι υδραυλικού τύπου κυψέλες μπορούν να συνδυασθούν με μορφοτροπείς (transducers), παλλόμενης χορδής ή υδραυλικούς μορφοτροπείς, εφοδιασμένους με ταχυσύνδεσμο εφαρμογής μανομέτρου τύπου Bourdon.

Οι συνδυασμός με μορφοτροπέα τύπου παλλόμενης χορδής επιτρέπει τη χρήση συσκευών ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων (dataloggers) και την από απόσταση ανάγνωση των ενδείξεων. Αντίθετα τα συστήματα με μανόμετρο Bourdon απαιτούν επί τόπου ανάγνωση σε κάθε στοιχείο.

3.3 Σύνδεση αισθητηρίων με μετρητικά όργανα

Τα μετρητικά όργανα που χρησιμοποιούνται σε έργα πολιτικού μηχανικού, περιλαμβάνουν αισθητήρια τα οποία μπορεί να μετατρέπουν το μετρούμενο μέγεθος σε ηλεκτρικό σήμα και μετρητικά ή καταγραφικά όργανα.

Στην περίπτωση αυτή, η σύνδεση του αισθητηρίου με το μετρητικό ή το καταγραφικό όργανο μπορεί να γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα.

Αν η σύνδεση γίνεται ενσύρματα, έχει ιδιαίτερη σημασία η σύνδεση του αισθητηρίου με το μετρητικό ή το καταγραφικό όργανο να γίνεται με θωρακισμένο καλώδιο ή καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους για να αποφευχθούν παρεμβολές από εξωτερικούς παράγοντες. Λόγω του χαμηλού κόστους του θωρακισμένου καλωδίου, συνιστάται συνήθως από τους κατασκευαστές να χρησιμοποιείται θωρακισμένο καλώδιο. Αν τα σήματα στο καλώδιο δεν είναι αναλογικού τύπου, η θωράκιση γειώνεται και στα δύο άκρα ή εάν είναι αναλογικού τύπου, η θωράκιση γειώνεται μόνο στο ένα άκρο.

Αν η σύνδεση γίνεται ασύρματα, η ζώνη ραδιοσυχνοτήτων δεν είναι αποκλειστική και μπορεί να χρησιμοποιείται και από άλλες συσκευές (π.χ. WiFi). Είναι επομένως αναγκαίο να διασφαλιστεί ότι η σύνδεση λειτουργεί χωρίς παρεμβολές.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 (Β΄1426).

Όταν το περιβάλλον εφαρμογής είναι υγρό ή πιθανολογείται εμφάνιση νερών ή καθ’ υπόδειξη της Μελέτης του εκάστοτε έργου (λ.χ. εγκατάσταση εντός σήραγγας) οι μονάδες πρέπει να είναι στεγανού τύπου.

Το ηλεκτρολογικό/ηλεκτρονικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) ή/και της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της ΚΥΑ 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 (Β΄1425). Επιπλέον, ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ και του Π.Δ. 114/ 2013 (Α’147).

Επίσης πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/30/ΕΕ ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα.

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Κατά συνέπεια ο προς εγκατάσταση/ παράδοση ηλεκτρικός/ηλεκτρονικός πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρει σήμανση CE και

β) να συνοδεύεται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

Οι οδηγίες της Ε.Ε. και τα πρότυπα με τα οποία έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών, πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης. Τα αναφερόμενα πρότυπα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα κατά την ημερομηνία που το προϊόν έχει τεθεί στην αγορά.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς αξιολόγηση και έγκριση τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκόμενων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη Μελέτη. Σε κάθε περίπτωση, μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι ισοδύναμα ή καλύτερα από τα συστήματα που προτείνονται στη Μελέτη.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές οφείλουν να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, κατ΄ελάχιστον:

- Τα στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή.

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 97/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.

- Η περιοχή θερμοκρασιών/υγρασίας λειτουργίας του οργάνου και η ακρίβεια των μετρήσεων. Στη Μελέτη μπορεί να καθορίζεται κατά την παράδοσή τους τα όργανα να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης.

- Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/ και με την οδηγία ΕΕ 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή /και 2014/53/ΕΕ ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας

- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης / τοποθέτησης / εγκατάστασης, συνοδευόμενες και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (υποβάλλονται αφού το προτεινόμενο σύστημα έχει γίνει αποδεκτό προς εγκατάσταση/χρήση).

- Στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής των οργάνων σε παρεμφερή έργα.

- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Όταν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του Έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να αναμένει την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής πριν να προβεί στην παραγγελία του εξοπλισμού.

Τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο όργανα προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών πρέπει να ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στον φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κύριων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπόμενων εξαρτημάτων.

4.2 Απαιτήσεις για τα αισθητήρια και τους μορφοτροπείς

Γενικώς τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των προς εγκατάσταση κυψελών πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη.

Οι κυψέλες, αναλόγως του τύπου τους, πρέπει να φέρουν κατάλληλες διατάξεις συναρμογής - στερέωσης επί του προς παρακολούθηση στοιχείου.

Ανεξαρτήτως της εφαρμοζόμενης τεχνολογίας, οι κυψέλες ελέγχου φορτίου των αγκυρίων πρέπει να είναι της ακόλουθης κατ’ ελάχιστον δυναμικότητας (εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη):

- Για τις προεντεταμένες αγκυρώσεις: 900 kN (90 ton)

- Για τις λοιπές αγκυρώσεις: 300 kN (30 ton)

Στις περιοχές πιθανής έκλυσης μεθανίου από τις επιφάνειες του ορύγματος (εκρηκτικό περιβάλλον) συνιστάται η εγκατάσταση κυψελών υδραυλικού τύπου.

Οι μορφοτροπείς, πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Οι μορφοτροπείς πρέπει να διαθέτουν το βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β, όπως προσδιορίζεται στη Μελέτη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1.

4.3 Απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων

Στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου καθορίζεται εάν οι μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων (data loggers) παραμένουν ή όχι στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

Όταν δεν προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο στη Μελέτη διάστημα.

Γενικώς οι μονάδες ανάγνωσης πρέπει είναι του τύπου που συνιστάται από τον προμηθευτή των οργάνων.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λπ.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της μονάδας ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων έχουν εφαρμογή οι καθοριζόμενες απαιτήσεις εγκατάστασης στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-2-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 61010-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 62368-1.

Τα καλώδια και οι γειώσεις πρέπει να συνδέονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Σε περίπτωση που η μετάδοση γίνεται ασύρματα, πρέπει να προηγείται μία δοκιμή επιτυχούς επικοινωνίας μεταξύ των δύο μονάδων και να καταγράφονται τα αποτελέσματα.

Στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται το ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον της θέσης όπου θα εγκατασταθεί κάθε μονάδα ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων και οι τυχόν ειδικότερες απαιτήσεις του εξοπλισμού ως προς την ατρωσία του από ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές.

Οι μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων οφείλουν να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Η αποδοχή τους υπόκειται στην κρίση της Αρμόδιας Αρχής.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα πρέπει να εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες στη Μελέτη ή το εγκεκριμένο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) θέσεις και στον προβλεπόμενο χρόνο, προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις.

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων.

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στη συνέχεια ρύθμιση-καλιμπράρισμα των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), πρέπει να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία να πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο Έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στη συνέχεια της ρύθμισης / βαθμονόμησης των οργάνων πρέπει να ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των μετρήσεων πρέπει να γίνεται από τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων στη Μελέτη ή το εγκεκριμένο ΠΠΕ.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων, υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων, πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης γραμμογράφησης από την Αρμόδια Αρχή και να υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν η χρησιμοποιούμενη μονάδα ανάγνωσης διαθέτει τέτοια δυνατότητα, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

6 Παραλαβή εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης των οργάνων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 της παρούσας, πρέπει να συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής με κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου
- Θέση εγκατάστασης
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης
- Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο πρέπει επίσης να επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν τα όργανα.

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής. Τα έντυπα αυτά πρέπει να είναι κωδικοποιημένα, να τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους και να υποβάλλονται αυθημερόν στον ορισθέντα εκπρόσωπό της.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να μεταφέρονται σε διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου, κατά περίπτωση, γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα πρέπει να είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα, δηλαδή να απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους πρέπει να είναι της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη. Τα διαγράμματα πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή την επομένη των μετρήσεων.

Το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία / παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, πρέπει να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, προσπελάσιμο και από την Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο των εργασιών επιμερίζεται ως εξής:

7.1 Προμήθεια οργάνων και παρελκομένων τους

Η επιμέτρηση γίνεται ανά πλήρη συλλογή (κιτ) που περιλαμβάνει το κύτταρο μέτρησης φορτίου, τα εξαρτήματα προσαρμογής / στήριξής του στο αγκύριο και τα προβλεπόμενα καλώδια, υδραυλικές σωληνώσεις και λοιπά παρελκόμενα (ανάλογα με τον τύπο του κυττάρου).

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε όργανα για προεντεταμένες και κοινές αγκυρώσεις.

7.2 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένου κύτταρου μέτρησης φορτίου αγκυρίων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Στην ανά τεμάχιο πλήρη εγκατάσταση του οργάνου περιλαμβάνονται

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού και μέσων για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα
- Η εργασία εγκατάστασης
- Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση δοκιμαστικής μέτρησης
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους
- Η λήψη στοιχείων, η επεξεργασία αυτών και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων: σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

7.3 Προμήθεια ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers).

Η επιμέτρηση γίνεται ανά πλήρη συλλογή (κιτ) που περιλαμβάνει τον μορφοτροπέα (τύπου ηλεκτρικής αντίστασης ή παλλόμενης χορδής), τα εξαρτήματα σύνδεσής του, τα καλώδια και τους ακροδέκτες.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται όπως παρακάτω:

- Πλήρως στεγανών μορφοτροπέων

7.4 Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης / καταχώρησης (data loggers) ενδείξεων ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers)

Επιμετράται σε πλήρεις μονάδες (τεμ.) και αποζημιώνεται μόνον όταν προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Η εγκατάσταση των οργάνων και η επιτόπια λήψη των μετρήσεων (όταν δεν γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα) γίνεται στις θέσεις που έχουν εγκατασταθεί αγκύρια βράχου, σε πρανή ή στο εσωτερικό σηράγγων.

Επισημαίνεται και η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1, *Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνικά όργανα επιτόπιας παρακολούθησης - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

[2] ΕΛΟΤ EN ISO 18674-5, *Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 5: Μετρήσεις μεταβολών εδαφικών τάσεων με κυψέλες μέτρησης ολικών πιέσεων*

[3] Κοινή Υπουργική Απόφαση οικ. 37764/873/Φ342/ 02.06.2016 - *"Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014" (Β΄1602)*

[4] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 - *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄1426)*

[5] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/*2016 -Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β’ 1425)*

[6] Π.Δ. 98/2017 - *«Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ» (Α’ 139)*

[7] Π.Δ. 114/ 2013 - *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄147)*

[8] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[9] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ATEX)*

[10] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[11] Οδηγία 2014/53/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[12] Οδηγία2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances).*

2021-05-28 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κυψέλες μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων

Load cells attached on steel support sets

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα αισθητήρια και τους μορφοτροπείς

4.3 Απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

5.2 Λήψεις μετρήσεων

6 Παραλαβή εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Προμήθεια οργάνων και παρελκομένων τους

7.2 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

7.3 Προμήθεια ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers)

7.4 Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης / καταχώρησης (data loggers) ενδείξεων ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers)

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις των σχετικών Οδηγιών Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα και καλύπτει το Ενωσιακό Δίκαιο σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και τη χαμηλή τάση, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά Πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κυψέλες μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και την εγκατάσταση κυψελών (κυττάρων) μέτρησης φορτίου αναλαμβανομένου από τα χαλύβδινα πλαίσια υποστήριξης σηράγγων, καθώς και την εκτέλεση των μετρήσεων, την επεξεργασία και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, πρέπει να έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα:

ΕΛΟΤ EN 61326-1 *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

ΕΛΟΤ EN 61326-2-3 *Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής,συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής,συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος.*

Ηλεκτρική ασφάλεια:

EN 61010-1 *Safety requirements for electrical equipment for measurement,control,and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

EN 62368-1 *udio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός,τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Τύποι κυψελών φορτίου

Οι κυψέλες φορτίου (load cells,) διακρίνονται σε:

- Υδραυλικές

- Παλλόμενης χορδής
- Ηλεκτρικής αντίστασης

3.2 Χαρακτηριστικά κυψελών φορτίου

Οι υδραυλικού τύποι κυψέλες μπορούν να συνδυασθούν με μορφοτροπείς (transducers), παλλόμενης χορδής, ή υδραυλικούς μορφοτροπείς, εφοδιασμένους με ταχυσύνδεσμο εφαρμογής μανομέτρου τύπου Bourdon.

Οι συνδυασμός με μορφοτροπέα τύπου παλλόμενης χορδής, επιτρέπει τη χρήση συσκευών ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων (dataloggers) και την εξ αποστάσεως ανάγνωση των ενδείξεων. Αντίθετα τα συστήματα με μανόμετρο Bourdon απαιτούν επί τόπου ανάγνωση σε κάθε στοιχείο.

Οι κυψέλες (κύτταρα), αναλόγως του τύπου τους, πρέπει να φέρουν κατάλληλες διατάξεις συναρμογής - στερέωσης επί του προς παρακολούθηση στοιχείου της επένδυσης.

Ανεξαρτήτως της εφαρμοζόμενης τεχνολογίας, οι κυψέλες ελέγχου των μεταλλικών πλαισίων πρέπει να είναι ικανότητος τουλάχιστον 1000 kN (100 ton).

3.3 Σύνδεση αισθητηρίων με μετρητικά όργανα

Τα μετρητικά όργανα που χρησιμοποιούνται σε έργα πολιτικού μηχανικού, περιλαμβάνουν αισθητήρια τα οποία μπορεί να μετατρέπουν το μετρούμενο μέγεθος σε ηλεκτρικό σήμα και μετρητικά ή καταγραφικά όργανα.

Στην περίπτωση αυτή, η σύνδεση του αισθητηρίου με το μετρητικό ή το καταγραφικό όργανο μπορεί να γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα.

Αν η σύνδεση γίνεται ενσύρματα, έχει ιδιαίτερη σημασία η σύνδεση του αισθητηρίου με το μετρητικό ή το καταγραφικό όργανο να γίνεται με θωρακισμένο καλώδιο ή καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους για να αποφευχθούν παρεμβολές από εξωτερικούς παράγοντες. Λόγω του χαμηλού κόστους του θωρακισμένου καλωδίου, συνιστάται συνήθως από τους κατασκευαστές να χρησιμοποιείται θωρακισμένο καλώδιο. Αν τα σήματα στο καλώδιο δεν είναι αναλογικού τύπου, η θωράκιση γειώνεται και στα δύο άκρα ή εάν είναι αναλογικού τύπου, η θωράκιση γειώνεται μόνο στο ένα άκρο.

Αν η σύνδεση γίνεται ασύρματα, η ζώνη ραδιοσυχνοτήτων δεν είναι αποκλειστική και μπορεί να χρησιμοποιείται και από άλλες συσκευές (π.χ. WiFi). Είναι επομένως αναγκαίο να διασφαλιστεί ότι η σύνδεση λειτουργεί χωρίς παρεμβολές.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 (Β΄1426).

Όταν το περιβάλλον εφαρμογής είναι υγρό ή πιθανολογείται εμφάνιση νερών ή καθ’ υπόδειξη της Μελέτης του εκάστοτε έργου (λ.χ. εγκατάσταση εντός σήραγγας) οι μονάδες πρέπει να είναι στεγανού τύπου.

Το ηλεκτρολογικό/ηλεκτρονικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) ή/και της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της ΚΥΑ 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 (Β΄1425). Επιπλέον, ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ και του Π.Δ. 114/ 2013 (Α’147).

Επίσης πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/30/ΕΕ ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα.

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Κατά συνέπεια ο χρησιμοποιούμενος ηλεκτρικός ή ηλεκτρονικός εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρει σήμανση CE και

β) να συνοδεύεται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

Οι οδηγίες της Ε.Ε. και τα πρότυπα με τα οποία έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών, πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης. Τα αναφερόμενα πρότυπα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα κατά την ημερομηνία που το προϊόν έχει τεθεί στην αγορά.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς αξιολόγηση και έγκριση τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη Μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι ισοδύναμα ή υπερτερούν των συστημάτων που προτείνονται στη Μελέτη .

Οι ηλεκτρονικές συσκευές οφείλουν να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, κατ’ ελάχιστον:

- Τα στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή.

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 97/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.

- Η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του οργάνου και η ακρίβεια των μετρήσεων. Στη Μελέτη μπορεί να καθορίζεται κατά την παράδοσή τους τα όργανα να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης.

- Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/ και με την οδηγία ΕΕ 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή /και 2014/53/ΕΕ ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας

- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης / τοποθέτησης / εγκατάστασης, συνοδευόμενες και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (υποβάλλονται αφού το προτεινόμενο σύστημα έχει γίνει αποδεκτό προς εγκατάσταση/χρήση).

- Στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής των οργάνων σε παρεμφερή έργα.

- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Όταν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του Έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να αναμένει την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής πριν να προβεί στην παραγγελία του εξοπλισμού.

Τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο όργανα προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών πρέπει να ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στον φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κύριων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπόμενων εξαρτημάτων.

4.2 Απαιτήσεις για τα αισθητήρια και τους μορφοτροπείς

Γενικώς τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των προς εγκατάσταση κυψελών πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη.

Οι κυψέλες, αναλόγως του τύπου τους, πρέπει να φέρουν κατάλληλες διατάξεις συναρμογής - στερέωσης επί του προς παρακολούθηση στοιχείου.

Στις περιοχές πιθανής έκλυσης μεθανίου από τις επιφάνειες του ορύγματος της σήραγγας (εκρηκτικό περιβάλλον), συνιστάται η εγκατάσταση κυψελών υδραυλικού τύπου.

Οι μορφοτροπείς, πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Οι μορφοτροπείς (transducers) πρέπει να διαθέτουν το βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β, όπως προσδιορίζεται στη Μελέτη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1.

4.3 Απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων

Στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου καθορίζεται εάν οι μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων (data loggers) παραμένουν ή όχι στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

Όταν δεν προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο στη Μελέτη διάστημα.

Γενικώς οι μονάδες ανάγνωσης πρέπει είναι του τύπου που συνιστάται από τον προμηθευτή των οργάνων.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λπ.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της μονάδας ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων έχουν εφαρμογή οι καθοριζόμενες απαιτήσεις εγκατάστασης στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-2-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 61010-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 62368-1.

Τα καλώδια και οι γειώσεις πρέπει να συνδέονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή

Σε περίπτωση που η μετάδοση γίνεται ασύρματα, πρέπει να προηγείται μία δοκιμή επιτυχούς επικοινωνίας μεταξύ των δύο μονάδων και να καταγράφονται τα αποτελέσματα.

Στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται το ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον της θέσης όπου θα εγκατασταθεί κάθε μονάδα ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων και οι τυχόν ειδικότερες απαιτήσεις του εξοπλισμού ως προς την ατρωσία του από ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές.

Οι μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων οφείλουν να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Η αποδοχή τους υπόκειται στην κρίση της Αρμόδιας Αρχής.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα πρέπει να εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες στη Μελέτη ή το εγκεκριμένο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) θέσεις και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων.

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση και στη συνέχεια ρύθμιση-καλιμπράρισμα των οργάνων, (εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), πρέπει να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα τεκμηριώνεται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο Έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στη συνέχεια της ρύθμισης / βαθμονόμησης των οργάνων πρέπει να ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων πρέπει να γίνεται από τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων με βάση τη Μελέτη ή το εγκεκριμένο ΠΠΕ.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων, υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων, πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης γραμμογράφησης από την Αρμόδια Αρχή και να υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν η χρησιμοποιούμενη μονάδα ανάγνωσης διαθέτει τέτοια δυνατότητα, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

6 Παραλαβή εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης των οργάνων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 της παρούσας, πρέπει να συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής με κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.
- Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο πρέπει να επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν τα όργανα.

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής. Τα έντυπα αυτά πρέπει να είναι κωδικοποιημένα, να τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους και να υποβάλλονται αυθημερόν στον ορισθέντα εκπρόσωπό της.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να μεταφέρονται σε διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου, κατά περίπτωση, γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα πρέπει να είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα, δηλαδή να απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους πρέπει να είναι της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη. Τα διαγράμματα πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή την επομένη των μετρήσεων.

Το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία / παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, πρέπει να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, προσπελάσιμο και από την Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο των εργασιών επιμερίζεται ως εξής:

7.1 Προμήθεια οργάνων και παρελκομένων τους

Η επιμέτρηση γίνεται ανά πλήρη συλλογή (κιτ) που περιλαμβάνει το κύτταρο μέτρησης φορτίου μεταλλικών πλαισίων, τα εξαρτήματα, προσαρμογής /στήριξής του στο μεταλλικό πλαίσιο και τα προβλεπόμενα καλώδια, υδραυλικές σωληνώσεις και λοιπά παρελκόμενα (ανάλογα με τον τύπο του κυττάρου).

7.2 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένου κύτταρου μέτρησης φορτίου μεταλλικών πλαισίων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Στην ανά τεμάχιο πλήρη εγκατάσταση του οργάνου περιλαμβάνονται

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα.
- Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση δοκιμαστικής μέτρησης.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Η λήψη στοιχείων, η επεξεργασία αυτών και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων: σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

7.3 Προμήθεια ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers).

Η επιμέτρηση γίνεται ανά πλήρη συλλογή (κιτ) που περιλαμβάνει τον μορφοτροπέα (τύπου ηλεκτρικής αντίστασης ή παλλόμενης χορδής), τα εξαρτήματα σύνδεσής του, τα καλώδια και τους ακροδέκτες.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται όπως παρακάτω:

- Συνήθων απαιτήσεων στεγανότητας
- Πλήρως στεγανών μορφοτροπέων

7.4 Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης / καταχώρησης (data loggers) ενδείξεων ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers)

Επιμετράται σε πλήρεις μονάδες (τεμ.) και αποζημιώνεται μόνον όταν προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:….

Η εγκατάσταση των οργάνων και η επιτόπια λήψης των μετρήσεων (όταν δεν γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα) γίνεται στις θέσεις που έχουν εγκατασταθεί μεταλλικά πλαίσια προσωρινής αντιστήριξης στο εσωτερικό ανεπένδυτων ακόμη σηράγγων.

Επισημαίνεται και η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-1, *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5, *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 5: Stress change measurements by total pressure cells (TPC) -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 5: Μετρήσεις μεταβολών εδαφικών τάσεων με κυψέλες μέτρησης ολικών πιέσεων*

[3] Κοινή Υπουργική Απόφαση οικ. 37764/873/Φ342/ 02.06.2016, *"Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014" (Β΄1602)*

[4] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄1426)*

[5] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016, *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β’ 1425)*

[6] Π.Δ. 98/2017 - *«Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ» (Α’ 139)*

[7] Π.Δ. 114/ 2013 - *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄147)*

[8] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[9] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ΑΤΕΧ)*

[10] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[11] Οδηγία 2014/53/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[12] Οδηγία2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances).*

2021-05-28 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Σταθερά μηκυνσιόμετρα εντός γεωτρήσεων

Fixed extensometers in boreholes

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα αισθητήρια και τους μορφοτροπείς

4.3 Απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

5.2 Λήψεις μετρήσεων

6 Παραλαβή εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Προμήθεια ράβδων μηκυνσιομέτρων, εξαρτημάτων και παρελκόμενων τους

7.2 Προμήθεια φορητών συσκευών μηχανικών μετρήσεων

7.3 Προμήθεια ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers)

7.4 Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης / καταχώρησης (data loggers) ενδείξεων ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers)

7.5 Πλήρης εγκατάσταση μηκυνσιομέτρων

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις των σχετικών Οδηγιών Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα και καλύπτει το Ενωσιακό Δίκαιο σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και τη χαμηλή τάση, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά Πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σταθερά μηκυνσιόμετρα εντός γεωτρήσεων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων σταθερών μηκυνσιομέτρων εντός γεωτρήσεων καθώς και για την εκτέλεση των μετρήσεων, την επεξεργασία και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις τους, πρέπει να έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα:

ΕΛΟΤ EN 61326-1 *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

ΕΛΟΤ EN 61326-2-3 *Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής,συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής,συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος.*

Ηλεκτρική ασφάλεια:

EN 61010-1 *Safety requirements for electrical equipment for measurement,control,and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

EN 62368-1 *udio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός,τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σταθερά μηκυνσιόμετρα

Τα σταθερά μηκυνσιόμετρα, σε αντιδιαστολή προς τα μηκυνσιόμετρα κινητής κεφαλής (probe), διακρίνονται σε μηκυνσιόμετρα με ράβδους υπό τάση (tensioned rod extensometers) και σε μηκυνσιόμετρα ελεύθερης ράβδου (untensioned). Διακρίνονται επίσης σε συστήματα μιας (SPBX) ή πολλαπλών ράβδων (MPBX).

Τα μηκυνσιόμετρα με ράβδους υπό τάση εφαρμόζονται κατά κύριο λόγο όταν το βάθος επιτήρησης είναι σημαντικό, για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της τριβής (μεταξύ ράβδου και προστατευτικής σωλήνωσης) επί της αξιοπιστίας των μετρήσεων.

Τα συστήματα πολλαπλών ράβδων (multi-point) παρέχουν τη δυνατότητα παρακολούθησης των μετακινήσεων σε διάφορες στάθμες καθώς και των διαφορικών μετακινήσεων μεταξύ αυτών.

Τα σταθερά μηκυνσιόμετρα περιλαμβάνουν τα εξής επί μέρους στοιχεία:

- Ράβδους από υαλονήματα (fiberglass) ή αλουμίνιο (συστήματα υπό τάση) ή/και ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα (συστήματα ελεύθερης ράβδου).

- Αγκύρια

  Διακρίνονται σε εφαρμοζόμενα με τσιμεντένεση (groutable), υδραυλικά και μηχανικής στερέωσης.

- Προστατευτική σωλήνωση ράβδων από πλαστικούς σωλήνες.

- Τσιμεντένεση σταθεροποίησης προστατευτικού σωληνα και πάκτωσης στοιχείου (-ων) αγκύρωσης, χαμηλής πίεσης για την αποφυγή παραμόρφωσης της σωλήνωσης προστασίας (δεν εφαρμόζεται στην περίπτωση μηχανικών αγκυρώσεων).

- Κεφαλή αναφοράς (reference plate).

  Ειδικής διαμόρφωσης στοιχείο το οποίο τοποθετείται στη στέψη της γεώτρησης, ευθυγραμμίζεται και πακτώνεται με αγκύρια. Στο στοιχείο απολήγουν οι ράβδοι των μηκυνσιομέτρων, οι σωλήνες εισπίεσης ενέματος, ο σωλήνας αερισμού της οπής και οι καλωδιώσεις σημάτων (σε περίπτωση ενσωμάτωσης ηλεκτρικών μορφοτροπέων).

- Προστατευτικό κάλυμμα

  Εφαρμόζεται επί της κεφαλής αναφοράς.

3.2 Μετρητικές διατάξεις

Διακρίνονται σε μηχανικού και ηλεκτρικού τύπου.

Οι μηχανικού τύπου διατάξεις (ωρολογιακού/μικρομετρικού τύπου) εφαρμόζονται στα συστήματα μηκυνσιομέτρων τύπου ελεύθερης ράβδου.

Οι ηλεκτρικού τύπου διατάξεις βασίζονται σε μορφοτροπείς (transducers), διαφόρων τύπων (πνευματικών, τύπου ηλεκτρικής αντίστασης ή τύπου δονούμενης χορδής). Οι ηλεκτρικοί μορφοτροπείς παρέχουν τη δυνατότητα αυτόματης ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων με χρήση φορητών συσκευών ή την εξ αποστάσεως παρακολούθηση (διάφορα συστήματα data loggers).

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων εφαρμόζονται κυρίως στα συστήματα υπό τάση (tensioned) και συνδυάζονται με αντίστοιχους μορφοτροπείς (transducers). Μορφοτροπείς μπορούν να εφαρμοσθούν και σε συστήματα ελεύθερης ράβδου (πχ μορφοτροπείς τύπου ηλεκτρικού ποτενσιομέτρου).

3.3 Μηκυνσιόμετρα βάθρου

Είναι κατάλληλα για την παρακολούθηση παραμορφώσεων περιορισμένης κλίματος (συνήθως έως 25 cm για τα όργανα ελεύθερης ράβδου και 10-15 cm για τα όργανα ράβδων υπό τάση). Για μεγαλύτερες παραμορφώσεις είναι κατάλληλα τα υδραυλικά καθιζησίμετρα και τα μαγνητικά μηκυνσιόμετρα κατακόρυφου τύπου.

3.4 Σύνδεση αισθητηρίων με μετρητικά όργανα

Τα μετρητικά όργανα που χρησιμοποιούνται σε έργα πολιτικού μηχανικού, περιλαμβάνουν αισθητήρια τα οποία μπορεί να μετατρέπουν το μετρούμενο μέγεθος σε ηλεκτρικό σήμα και μετρητικά ή καταγραφικά όργανα.

Στην περίπτωση αυτή, η σύνδεση του αισθητηρίου με το μετρητικό ή το καταγραφικό όργανο μπορεί να γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα.

Αν η σύνδεση γίνεται ενσύρματα, έχει ιδιαίτερη σημασία η σύνδεση του αισθητηρίου με το μετρητικό ή το καταγραφικό όργανο να γίνεται με θωρακισμένο καλώδιο ή καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους για να αποφευχθούν παρεμβολές από εξωτερικούς παράγοντες.

Λόγω του χαμηλού κόστους του θωρακισμένου καλωδίου, συνιστάται συνήθως από τους κατασκευαστές να χρησιμοποιείται θωρακισμένο καλώδιο. Αν τα σήματα στο καλώδιο δεν είναι αναλογικού τύπου, η θωράκιση γειώνεται και στα δύο άκρα ή εάν είναι αναλογικού τύπου, η θωράκιση γειώνεται μόνο στο ένα άκρο.

Αν η σύνδεση γίνεται ασύρματα, η ζώνη ραδιοσυχνοτήτων δεν είναι αποκλειστική και μπορεί να χρησιμοποιείται και από άλλες συσκευές (π.χ. WiFi). Είναι επομένως αναγκαίο να διασφαλιστεί ότι η σύνδεση λειτουργεί χωρίς παρεμβολές.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 (Β΄1426).

Όταν το περιβάλλον εφαρμογής είναι υγρό ή πιθανολογείται εμφάνιση νερών καθ΄ υπόδειξη της μελέτης του εκάστοτε έργου (λ.χ. εγκατάσταση εντός σήραγγας) οι μονάδες πρέπει να είναι στεγανού τύπου.

Το ηλεκτρολογικό/ηλεκτρονικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) ή/και της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της ΚΥΑ 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 (Β΄1425). Επιπλέον, ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ και του Π.Δ. 114/ 2013.

Επίσης πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/30/ΕΕ ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα.

Ηλεκτρική τροφοδότηση	Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων	Εφαρμοζόμενες οδηγίες
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Κατά συνέπεια ο προς εγκατάσταση/ παράδοση ηλεκτρικός/ηλεκτρονικός εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρει σήμανση CE και

β) να συνοδεύεται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC), ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/ και 2014/34/ΕΕ (ATEX), α ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός). ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

Οι οδηγίες της Ε.Ε. και τα πρότυπα με τα οποία έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών, πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης. Τα αναφερόμενα πρότυπα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα κατά την ημερομηνία που το προϊόν έχει τεθεί στην αγορά.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς αξιολόγηση και έγκριση τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη Μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι ισοδύναμα ή υπερτερούν έναντι των συστημάτων που προτείνονται στη Μελέτη.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές οφείλουν να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, κατ' ελάχιστον:

- Τα στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 97/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

- Η περιοχή θερμοκρασιών/υγρασίας λειτουργίας του οργάνου και η ακρίβεια των μετρήσεων. Στη Μελέτη μπορεί να καθορίζεται κατά την παράδοσή τους τα όργανα να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης.

- Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/ και με την οδηγία ΕΕ 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή /και 2014/53/ΕΕ ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας

- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης / τοποθέτησης / εγκατάστασης, συνοδευόμενες και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (υποβάλλονται αφού το προτεινόμενο σύστημα έχει γίνει αποδεκτό προς εγκατάσταση/χρήση).

- Στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής των οργάνων σε παρεμφερή έργα.

- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Όταν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του Έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να αναμένει την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής πριν να προβεί στην παραγγελία του εξοπλισμού.

Τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο όργανα προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών πρέπει να ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στον φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κύριων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπόμενων εξαρτημάτων.

4.2 Απαιτήσεις για τα αισθητήρια και τους μορφοτροπείς

Γενικώς τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των προς εγκατάσταση μηκυνσιομέτρων (τύπος, μήκος, μετρητική διάταξη κλπ) πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη.

Επιπρόσθετα, για τα επιμέρους στοιχεία των οργάνων πρέπει να πληρούνται και οι εξής ειδικότερες απαιτήσεις:

(α) Χαλύβδινες ράβδοι

Πρέπει να παραδίδονται σε τμήματα μήκους της τάξης των 3,00 m και να συναρμολούνται με κοχλιωτούς συνδέσμους.

(β) Ράβδοι από υαλονήματα

Πρέπει να παραδίδονται στο προβλεπόμενο στη Μελέτη μήκος σε κουλούρες (διαμέτρου κατ’ ελάχιστον 1,50 m).

(γ) Αγκύρια

Ο τύπος και ο αριθμός των αγκυρώσεων ράβδου ανά γεώτρηση (περίπτωση μηκυνσιομέτρου πολλαπλών σημείων) καθώς και η στάθμη εφαρμογής τους εντός της γεώτρησης πρέπει να καθορίζεται στη Μελέτη.

Οι μορφοτροπείς, πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Οι μορφοτροπείς πρέπει να διαθέτουν το βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β, όπως προσδιορίζεται στη Μελέτη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1.

Κεφαλή αναφοράς

Όταν προβλέπονται μηχανικές μετρήσεις, η κεφαλή αναφοράς πρέπει να φέρει οπές για την εφαρμογή του ωρολογιακού μετρητή.

Όταν προβλέπονται ηλεκτρικές μετρήσεις οι αισθητήρες του συστήματος ενσωματώνονται στην κεφαλή. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα πρέπει να παραδίδεται συναρμολογημένο από το εργοστάσιο κατασκευής.

Προστατευτικό κάλυμμα

Η κεφαλή αναφοράς πρέπει να διαθέτει σύστημα ασφάλισης (κλειδαριά), οπές αερισμού και σωληνώσεις διέλευσης καλωδίων (όταν προβλέπονται ηλεκτρικές μετρήσεις).

4.3 Απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων

Στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου καθορίζεται εάν οι μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων (data loggers) παραμένουν ή όχι στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

Όταν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο στη Μελέτη διάστημα.

Γενικώς οι μονάδες ανάγνωσης πρέπει είναι του τύπου που συνιστάται από τον προμηθευτή των οργάνων.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λπ.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της μετρητικής διάταξης έχουν εφαρμογή οι καθοριζόμενες απαιτήσεις εγκατάστασης στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-2-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 61010-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 62368-1

Τα καλώδια και οι γειώσεις πρέπει να συνδέονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Σε περίπτωση που η μετάδοση γίνεται ασύρματα, πρέπει να προηγείται μία δοκιμή επιτυχούς επικοινωνίας μεταξύ των δύο μονάδων και να καταγράφονται τα αποτελέσματα.

Στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται το ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον της θέσης όπου θα εγκατασταθεί κάθε μονάδα ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων και οι τυχόν ειδικότερες απαιτήσεις του εξοπλισμού ως προς την ατρωσία του από ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές.

Οι μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων οφείλουν να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική

χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Η αποδοχή τους υπόκειται στην κρίση της Αρμόδιας Αρχής.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα πρέπει να εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες στη Μελέτη ή το εγκεκριμένο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) θέσεις και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία τεχνικού του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων.

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση και στη συνέχεια ρύθμιση-καλιμπράρισμα των οργάνων, (εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα τεκμηριώνεται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο Έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στη συνέχεια της ρύθμισης / βαθμονόμησης των οργάνων πρέπει να ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων πρέπει να γίνεται από τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων με βάση τη Μελέτη ή το εγκεκριμένο ΠΠΕ.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων, υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων, πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από την Αρμόδια Αρχή γραμμογράφησης και να υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν η χρησιμοποιούμενη μονάδα ανάγνωσης διαθέτει τέτοια δυνατότητα, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

6 Παραλαβή εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης των οργάνων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 της παρούσας, πρέπει να συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής με κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης βαθμονόμησης.
- Τα τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίσθηκαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο πρέπει να επισυνάπτονται και αντίγραφα των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο.

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής. Τα έντυπα αυτά πρέπει να είναι κωδικοποιημένα, να τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. και να υποβάλλονται αυθημερόν στον ορισθέντα εκπρόσωπό της.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να μεταφέρονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα πρέπει να είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα, δηλαδή να απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους πρέπει να είναι της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη. Τα διαγράμματα πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή την επομένη των μετρήσεων.

Το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία / παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, πρέπει να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, προσπελάσιμο και από την Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο των εργασιών επιμερίζεται ως εξής:

7.1 Προμήθεια ράβδων μηκυνσιομέτρων, εξαρτημάτων και παρελκόμενων τους

Η επιμέτρηση γίνεται ανά πλήρη συλλογή (κιτ) που περιλαμβάνει τις ράβδους (τανυομένου ή ελευθέρου τύπου), τους σωλήνες καθοδήγησης και προστασίας, τους συνδέσμους των σωλήνων, τους δακτυλίους ευθυγράμμισης, τα στοιχεία αγκύρωσης, το στοιχείο προστασίας κεφαλής και τα πάσης φύσεως εξαρτήματα και παρελκόμενα, σύμφωνα με τον φάκελο αποδεκτών τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εδόθη η εντολή εγκατάστασης του συστήματος.

Η επιμέτρηση, εάν δε καθορίζεται άλλως στη Μελέτη του Έργου, μπορεί να διακρίνεται με βάση το μήκος και τον τύπο του μηκυνσιομέτρου (ενός ή πολλαπλών σημείων), όπως παρακάτω:

- Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων μήκους 9,0 m
- Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων μήκους 15,0 m
- Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 22,0 m
- Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 30,0 m
- Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου μήκους 1,50 m
- Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου, μήκους 3,50 m
- Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου, μήκους 5,00 m

7.2 Προμήθεια φορητών συσκευών μηχανικών μετρήσεων

Η επιμέτρηση γίνεται ανά πλήρη συλλογή (κιτ) που περιλαμβάνει το ωρολογιακού/μικρομετρικού τύπου όργανο ανάγνωσης, τα εξαρτήματα προσαρμογής του, ανθεκτική θήκη μεταφοράς και σετ εργαλείων ρύθμισης και μέσων καθορισμού /συντήρησης.

7.3 Προμήθεια ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers)

Η επιμέτρηση γίνεται ανά πλήρη συλλογή (κιτ) που περιλαμβάνει τον μορφοτροπέα (τύπου ηλεκτρικής αντίστασης ή παλλόμενης χορδής), τα εξαρτήματα σύνδεσής του με τις ράβδους, τα καλώδια και τους ακροδέκτες.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται όπως παρακάτω:

- Συνήθων απαιτήσεων στεγανότητας (για μηκυνσιόμετρα μη βυθισμένα σε νερό)
- Πλήρως στεγανών μορφοτροπέων (για μηκυνσιόμετρα εντός ύδατος)

7.4 Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης / καταχώρησης (data loggers) ενδείξεων ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers)

Επιμετράται σε πλήρεις μονάδες (τεμ.) και αποζημιώνεται μόνον όταν προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

Στην πλήρη μονάδα περιλαμβάνονται η συσκευή με το τροφοδοτικό της, ανθεκτική θήκη μεταφοράς, τα απαιτούμενα καλώδια εισόδου /εξόδου, και αναλυτικό εγχειρίδιο με τεχνική μετάφραση στα Ελληνικά.

7.5 Πλήρης εγκατάσταση μηκυνσιομέτρων

Η επιμέτρηση, εάν δε καθορίζεται άλλως στη Μελέτη του Έργου, μπορεί να διακριτοποιείται με βάση το μήκος και τον τύπο του μηκυνσιομέτρου (ενός ή πολλαπλών σημείων), όπως παρακάτω:

- Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων μήκους 9,0 m
- Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων μήκους 15,0 m
- Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 22,0 m
- Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 30,0 m
- Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου μήκους 1,50 m
- Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου, μήκους 3,50 m
- Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου, μήκους 5,00 m

Στις ως άνω, ανά τεμάχιο επιμετρούμενες εργασίες, περιλαμβάνονται:

- η πλήρης εγκατάσταση του συστήματος του οργάνου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τις οδηγίες του προμηθευτή,
- τα υλικά πάκτωσης /εγκιβωτισμού
- η εκτέλεση των απαιτουμένων ρυθμίσεων και η βαθμονόμηση του οργάνου.
- Η λήψη στοιχείων, η επεξεργασία αυτών και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων: σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και τους όρους της παρούσας Τεχνική Προδιαγραφής.

Η γεώτρηση εγκατάστασης του οργάνου επιμετράται ιδιαίτερα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:….

Επισημαίνεται και η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1,*Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

[2] ΕΛΟΤ EN ISO 18674-2, *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 2: Measurement of displacements along a line: Extensometers -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 2: Καταγραφή γραμμικών μετακινήσεων: Εκτασιόμετρα.*

[3] Κοινή Υπουργική Απόφαση οικ. 37764/873/Φ342/ 02.06.*2016, "Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014" (Β΄1602)*

[4] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄1426)*

[5] Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016, *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β’ 1425)*

[6] Π.Δ. 98/2017 - *«Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ» (Α’ 139)*

[7] Π.Δ. 114/ 2013 - *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄147)*

[8] *Οδηγία 2014/30/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[9] *Οδηγία 2014/34/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ΑΤΕΧ)*

[10] *Οδηγία 2014/35/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[11] *Οδηγία 2014/53/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[12] *Οδηγία 2011/65/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances).*

2021-04-16 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Σύστημα μέτρησης σύγκλισης υπόγειων εκσκαφών με οπτικούς στόχους

Convergence monitoring of underground excavations using reflective targets

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00 εγκρίθηκε την 2021-04-16 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση οργάνων.....

5.2 Λήψεις μετρήσεων.....

6 Παραλαβή εργασιών.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

7.1 Προμήθεια ακίδων σύγκλισης.....

7.2 Εγκατάσταση ακίδων σύγκλισης.....

7.3 Εκτέλεση μετρήσεων, επεξεργασία και παρουσίαση αποτελεσμάτων......

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σύστημα μέτρησης σύγκλισης υπόγειων εκσκαφών με οπτικούς στόχους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση και λειτουργία συστήματος μέτρησης συγκλίσεων υπογείων εκσκαφών με οπτικούς στόχους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν παραπέμπει σε άλλες δημοσιεύσεις, χρονολογημένες ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Στόχοι (σημεία σκόπευσης)

Υλοποιούνται με την πάκτωση στη βραχομάζα ανθεκτικών στη διάβρωση ακίδων, εφοδιασμένων στο προεξέχον τμήμα τους με υποδοχές στερέωσης οπτικών στόχων για τη σκόπευση με τοπογραφικά όργανα. Οι στόχοι διατάσσονται σε διάφορες χαρακτηριστικές θέσεις της διατομής της υπόγειας εκσκαφής και με σκόπευση από σταθερά σημεία (εξαρτημένα από το σύστημα συντεταγμένων που εφαρμόζεται κατά περίπτωση για τις χαράξεις /ελέγχους του έργου), παρακολουθείται η εξέλιξη των μετακινήσεων αυτών συναρτήσει του χρόνου, κατά τους τρεις άξονες (x, y, z).

4 Απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς αξιολόγηση /έγκριση έκθεση μεθοδολογίας των μετρήσεων σύγκλισης υπογείων εκσκαφών που προτίθεται να εφαρμόσει, με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τα χαρακτηριστικά των ακίδων (υλικό, διατομή, μήκος, μέθοδος πάκτωσης στη βραχομάζα).
- Τη διαμόρφωση των υποδοχών στερέωσης ανακλαστικών ταινιών ή πρισμάτων στο προεξέχον άκρο της ακίδας για την υλοποίηση των οπτικών στόχων.

  Οι αναμονές στερέωσης των στόχων πρέπει να διατηρούνται απαραμόρφωτες καθ’ όλη τη διάρκεια των μετρήσεων, οι δε κοχλίες στερέωσης των στόχων πρέπει να είναι ανθεκτικοί στη διάβρωση (λ.χ. από κράμα αλουμινίου) και μη πλήρως αφαιρετού τύπου (να μπορούν να ξεσφίγγονται, αλλά όχι να αφαιρούνται πλήρως).
- Τα τοπογραφικά όργανα που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των μετρήσεων (τύπος ακρίβεια, χαρακτηριστικά καταγραφής μονάδας). Τα όργανα γενικώς πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου EDM.
- Τις διαδικασίες υπολογισμού των στοιχείων και τη μέθοδο παρουσίασης των αποτελεσμάτων (πίνακες στοιχείων, γραφήματα).
- Τα χαρακτηριστικά του λογισμικού επεξεργασίας / παρουσίασης των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.

Η εγκατάσταση των ακίδων και η έναρξη εκτέλεσης των μετρήσεων πρέπει να γίνονται μόνον αφού η Αρμόδια Αρχή εγκρίνει (με ή χωρίς διορθώσεις) την ως άνω έκθεση μεθοδολογίας.

Οι μετρήσεις, κατ’ αρχήν, πρέπει να εκτελούνται στις θέσεις και με τη συχνότητα που προβλέπει η σχετική Μελέτη του έργου, ή που έχουν καθορισθεί στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου που έχει εγκριθεί.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση οργάνων

Οι υποδοχές των οπτικών στόχων εγκαθίστανται στις θέσεις της διατομής της σήραγγας που προβλέπονται από τη Μελέτη, αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εκσκαφών. Οι ακριβείς θέσεις πρέπει να υποδειχθούν επί τόπου από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής με κριτήριο την εξασφάλιση ορατότητας από τα σημεία σκόπευσης.

Οι θέσεις των ακίδων πρέπει να επισημαίνονται με πρόσφορο κατά περίπτωση τρόπο (π.χ. με σήμανση, βαφή της πέριξ επιφανείας κ.ο.κ) ή /και να προστατεύονται, ούτως ώστε να ελαχιστοποιηθεί το ενδεχόμενο πρόκλησης ζημιών κατά την εκτέλεση εργασιών στην περιοχή εγκατάστασης ή /και τις προσκρούσεις διακινουμένου εξοπλισμού επ’ αυτών.

Αμέσως μετά τη στειροποίηση του ενέματος ή της ρητίνης πάκτωσης γίνεται η μέτρηση αναφοράς (αρχικός προσδιορισμός των συντεταγμένων των στόχων επί των ακίδων), ως προς την οποία πρέπει να συγκρίνονται οι εκτελούμενες εφεξής μετρήσεις.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Οι μετρήσεις πρέπει να γίνονται από τοπογραφικό συνεργείο του Ανάδοχου υπό την επίβλεψη εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής. Τα στοιχεία καταγραφών του οργάνου EDM πρέπει να παραδίδονται αυθημερόν στην Αρμόδια Αρχή στην πηγαία ηλεκτρονική μορφή και οπωσδήποτε και σε μορφή ASCII.

Η Αρμόδια Αρχή πρέπει να έχει πρόσβαση στο λογισμικό μεταφοράς / μετατροπής των στοιχείων καταγραφής του ηλεκτρονικού οργάνου σε υπολογιστή που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος.

Την επόμενη της εκτέλεσης των μετρήσεων πεδίου πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή τα επεξεργασμένα στοιχεία των μετρήσεων υπό μορφή πινάκων και ανακεφαλαιωτικών γραφημάτων (βασιζομένων σε όλα τα στοιχεία που ελήφθησαν από την έναρξη των μετρήσεων).

Η γραμμογράφηση των εντύπων και η μορφή των διαγραμμάτων εξέλιξης των μετακινήσεων πρέπει να είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη και βάσει των προταθέντων από τον Ανάδοχο στην έκθεση μεθοδολογίας που έγινε αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

Εκπρόσωποι της Αρμόδιας Αρχής πρέπει να έχουν πρόσβαση στο λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία και απεικόνιση των στοιχείων (συμπεριλαμβανομένων των εγχειριδίων που το συνοδεύουν) προκειμένου να έχουν τη δυνατότητα επανελέγχου των υποβαλλομένων στοιχείων.

6 Παραλαβή εργασιών

Εξουσιοδοτημένος εκπρόσωπος της Αρμόδιας Αρχής πρέπει να ελέγχει εάν οι αναμονές τοποθέτησης των στόχων έχουν εγκατασταθεί στις θέσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη και δειγματοληπτικά τουλάχιστον πρέπει να ελέγχει τη σταθερότητα της πάκτωσης και την κατάσταση των υποδοχών τοποθέτησης των ανακλαστικών στοιχείων σκόπευσης.

Οι υποδοχές πρέπει να είναι καθαρές, χωρίς εμφανείς παραμορφώσεις ή φθορές, αλλιώς θα αντικαθίστανται με νέες.

Μετά την παραλαβή αυτή πρέπει να γίνονται οι μετρήσεις αναφοράς, παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής προκειμένου να χρησιμοποιούνται ως βάση υπολογισμού των εφεξής μετακινήσεων/ συγκλίσεων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων και οι πίνακες και τα διαγράμματα που συντάσσονται κατά την επεξεργασία τους πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο εδάφιο 5 της παρούσας.

Πρέπει επίσης να τηρούνται στον φάκελο ποιότητος του Έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών επιμερίζεται ως εξής:

7.1 Προμήθεια ακίδων σύγκλισης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται και τα εξαρτήματα στερέωσης των οπτικών στόχων στην κεφαλή των ακίδων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην έκθεση μεθοδολογίας του Αναδόχου, η οποία έγινε αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

7.2 Εγκατάσταση ακίδων σύγκλισης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

- τα απαιτούμενα υλικά πάκτωσης
- η διάθεση των μέσων προσέγγισης στη θέση εγκατάστασης
- η εργασία εγκατάστασης των ακίδων
- η εκτέλεση των μετρήσεων αναφοράς, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

7.3 Εκτέλεση μετρήσεων, επεξεργασία και παρουσίαση αποτελεσμάτων.

Έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Η εγκατάσταση των οργάνων και η επιτόπια λήψης των μετρήσεων (όταν δεν γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα) γίνεται στις θέσεις που έχουν εγκατασταθεί μεταλλικά πλαίσια προσωρινής αντιστήριξης στο εσωτερικό ανεπενδύτων ακόμη σηράγγων.

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1, *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 4: Measurement of pore water pressure: Piezometers -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνικά όργανα επιτόπιας παρακολούθησης - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.*

2021-05-28 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Καθαρισμός επιφάνειας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά

Removal of loose concrete or attached materials on concrete surfaces

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας

5.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας

5.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση συρματόβουρτσας

5.4 Μέθοδος Μ4: Με χρήση συρματόβουρτσας προσαρμοσμένης σε γωνιακό τροχό

5.5 Μέθοδος Μ5: Με υδροβολή μέσης πίεσης

5.6 Μέθοδος Μ6: Με υδροβολή υψηλής πίεσης

5.7 Μέθοδος Μ7: Με αμμοβολή

5.8 Μέθοδος Μ8: Με ψεκασμό με απολιπαντή

5.9 Μέθοδος Μ9: Με ψεκασμό διαλύματος υδροχλωρικού οξέως

5.10 Μέθοδος Μ10: Με σμυριδόχαρτο

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Καθαρισμός επιφάνειας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εργασίες απομάκρυνσης από την επιφάνεια στοιχείων από σκυρόδεμα αποσαθρωμένων ή ξένων υλικών προκειμένου να εκτελεσθούν στην συνέχεια εργασίες όπως:

- Ενισχύσεις στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα με μανδύες από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, ανθρακοϋφάσματα κλπ.
- Κατασκευή δαπέδων, νέων ή επί υπάρχουσας πλάκας από σκυρόδεμα
- Κατασκευή νέων επιστρώσεων όπως επιχρίσματα, χρωματισμοί κλπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10 *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα- Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης- Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ξένα υλικά

Ως ξένα υλικά νοούνται:

- Υπολείμματα επιχρισμάτων
- Ανθρακικά άλατα (π.χ. σε περιοχές πύργων ψύξης, δεξαμενές νερού κλπ.).
- Πετρελαιοειδή ή λάδια/λίπη (π.χ. σε διυλιστήρια, σε βάσεις μηχανολογικού εξοπλισμού κλπ.).
- Οργανικά ιζήματα (π.χ. σε φρεάτια ή αγωγούς ομβρίων/ακαθάρτων/παντορροϊκών από σκυρόδεμα)
- Βιομηχανικοί ρύποι (π.χ. σε ανεπίχριστο σκυρόδεμα υπό συνθήκες αστικού ή βιομηχανικού περιβάλλοντος).
- Αιθάλη (π.χ. σε κατασκευές πλησίον καμινάδων ή πηγών εκπομπής καυσαερίων κλπ.).

- Χρώματα (π.χ. γκράφιτι, περίσσεια υλικών χρωματισμών κλπ)

4 Απαιτήσεις

Για τον καθαρισμό των επιφανειών των στοιχείων από σκυρόδεμα προκειμένου να εκτελεσθούν στη συνέχεια επεμβάσεις αποκατάστασης/ενίσχυσης/προστασίας, έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10, εδάφιο 7.

Οι προεργασίες αυτές αποτελούν επίσης προαπαιτούμενο για τις εργασίες που εκτελούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠ.Ε.

Ο επιμελής καθαρισμός των επιφανειών του σκυροδέματος είναι βασικής σημασίας για την επιτυχή υλοποίηση των επεμβάσεων που προβλέπονται στην συνέχεια, σύμφωνα με τις εκάστοτε προβλέψεις της Μελέτης.

Επισημαίνεται ότι κατά τη διενέργεια των εργασιών καθαρισμού πρέπει να διατηρείται άθικτο το παραμένον υγιές σκυρόδεμα και ο οπλισμός του.

Τα καθαριζόμενα στοιχεία και τα γειτονικά τους φέροντα στοιχεία πρέπει να υποστυλώνονται κατάλληλα, όταν αυτό απαιτείται για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών.

Ο καθαρισμός πρέπει να προχωρά μέχρι την εμφάνιση υγιούς υποστρώματος σκυροδέματος.

Για τις εργασίες καθαρισμού μπορεί να εφαρμοσθούν διάφορες μεθοδολογίες, οι οποίες πρέπει να επιλέγονται με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

- Τη θέση του στοιχείου και γενικά τις συνθήκες εργασίας (π.χ. τοιχίο, δάπεδο, υποστύλωμα / σε ύψος ή όχι / κοντά σε κατοικίες κλπ.)
- Την έκτασή της προς καθαρισμό επιφάνειας
- Τις τυχόν επιπτώσεις των εργασιών σε γειτονικά φέροντα ή μη στοιχεία της κατασκευής.
- Το είδος του υλικού που προβλέπεται να απομακρυνθεί (π.χ. επίχρισμα, λάδια, χρώματα κλπ).

Οι εργασίες καθαρισμού μπορεί να εκτελούνται και σε δυσπρόσιτες θέσεις της προς αποκατάσταση κατασκευής, φέρουσας ή μη. Ως εκ τούτου, ανάλογα με τη θέση, μπορεί να απαιτηθεί η διαμόρφωση ικριωμάτων προσπέλασης του προσωπικού.

5 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών

Διακρίνονται οι ακόλουθες μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών καθαρισμού:

5.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας

Η ηλεκτρόσφυρα συνιστάται να είναι ισχύος 300 έως 800 W και βάρους έως 6 kg, διπλής μόνωσης. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σφύρες μεγαλύτερης ισχύος ή/και βάρους, διότι μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στο υπό επεξεργασία στοιχείο. Το κοπτικό άκρο της σφύρας θα είναι πρισματικής μορφής (καλέμι).

5.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας

Η αερόσφυρα συνιστάται να είναι βάρους έως 6 kg, με πίεση λειτουργίας έως 0,7 MPa και κατανάλωση 0,45 m3/min. Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλής στάθμης θορύβου, πρέπει να χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.

5.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση συρματόβουρτσας

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση βούρτσας επιμήκους μορφής, με κεφαλή από χαλύβδινα σύρματα

5.4 Μέθοδος Μ4: Με χρήση συρματόβουρτσας προσαρμοσμένης σε γωνιακό τροχό

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση βούρτσας με χαλύβδινα σύρματα (διαμέτρου περίπου 1 mm και ικανή ελαστικότητα, ώστε να μην παραμορφώνονται με τη χρήση), προσαρμοσμένης σε γωνιακό ηλεκτρικό τροχό.

Επισημαίνεται ότι ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός στροφών λειτουργίας της συρματόβουρτσας πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον ονομαστικό αριθμό στροφών του γωνιακού ηλεκτρικού τροχού, στον οποίο θα προσαρμοστεί, για να μην καταστρέφεται η βούρτσα κατά τη χρήση.

5.5 Μέθοδος Μ5: Με υδροβολή μέσης πίεσης

Ο καθαρισμός γίνεται με εκτόξευση νερού υπό πίεση 10 έως 20 MPa στην επιφάνεια του σκυροδέματος, ανάλογα με το υλικό που πρόκειται να απομακρυνθεί. Ο εξοπλισμός πρέπει είναι ο κατάλληλος για τη συγκεκριμένη χρήση (ισχύς μηχανήματος κλπ.) έτσι ώστε να αποφευχθούν ζημιές ή φθορές στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

5.6 Μέθοδος Μ6: Με υδροβολή υψηλής πίεσης

Ο καθαρισμός γίνεται με εκτόξευση νερού υπό πίεση της τάξης των 40-50 MPa, στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Κατά τα λοιπά όπως στην παρ. 5.5.

5.7 Μέθοδος Μ7: Με αμμοβολή

Ο καθαρισμός γίνεται με εκτόξευση στην επιφάνεια του σκυροδέματος κόκκων διαβρωτικού μέσου (σκωρίες υψικαμίνου, χαλαζιακή άμμος), με ειδικό μηχάνημα/ διάταξη, το οποίο διαμέσου ρεύματος αέρα μεταφέρει (εν αιωρήσει) κόκκους διαβρωτικού μέσου μεγέθους 0,5 έως 3 mm και σκληρότητας τουλάχιστον 6 κατά Mohs.

5.8 Μέθοδος Μ8: Με ψεκασμό με απολιπαντή

Ο καθαρισμός γίνεται με ψεκασμό απολιπαντών στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Οι απολιπαντές είναι καθαριστικά που αντιδρούν με το υπόστρωμα και απομακρύνονται υπό μορφή γαλακτώματος, με πλύσιμο με άφθονο νερό υπό πίεση. Μέριμνα πρέπει να υπάρχει για τη διαχείριση των υπολειμμάτων της πλύσης.

5.9 Μέθοδος Μ9: Με ψεκασμό διαλύματος υδροχλωρικού οξέως

Ο καθαρισμός γίνεται με ψεκασμό αραιού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος πυκνότητας 6÷12% κατά βάρος. Το πλεονάζον υδροχλωρικό οξύ εξουδετερώνεται με ψεκασμό διαλύματος όξινου ανθρακικού Νατρίου ($NaHCO_3$). Ακολουθεί πλύση με νερό υπό πίεση. Μέριμνα πρέπει να υπάρχει για τη διαχείριση των υπολειμμάτων της πλύσης.

5.10 Μέθοδος Μ10: Με σμυριδόχαρτο

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση χονδρόκοκκου σμυριδόχαρτου σε μορφή δίσκου προσαρμοσμένου σε γωνιακό ηλεκτρικό τροχό.

Στον παρακάτω Πίνακα 1 παρουσιάζεται το πεδίο εφαρμογής των ως άνω μεθόδων καθαρισμού των επιφανειών σκυροδέματος.

Πίνακας 1 - Πεδίο εφαρμογής μεθόδων καθαρισμού

Καθαρισμός από	Μέθοδος									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Αποσαρθρωμένο σκυρόδεμα	X	*			X					
Υπολείμματα επιχρισμάτων			X	X	X	X	X			*
Ανθρακικά άλατα									X	*
Πετρελαιοειδή/λίπη και λάδια					X			X		
Βιομηχανικοί ρύποι					X	X				
Αιθάλη					X		X			
Χρώματα					X		X			*

***** : Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί, αλλά με μειωμένη απόδοση ή αμφίβολο αποτέλεσμα ως προς την ποιότητα της τελικής επιφάνειας μετά τον καθαρισμό

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχεται η ποιότητα της εργασίας οπτικά, δια της αφής ή με χρήση καλεμιού και σφύρας δειγματοληπτικά.

Αποδεκτές θεωρούνται οι επιφάνειες οι οποίες έχουν πλήρως απαλλαχθεί από τα σαθρά ή/και ξένα υλικά και εμφανίζουν την προβλεπόμενη από τη Μελέτη υφή ή/και αδρότητα.

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν:

- Οι επιφάνειες του παραμένοντος τμήματος του στοιχείου έχουν καθαριστεί από χαλαρά σκυροδέματα ή/και ξένα υλικά, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη.
- Τα προϊόντα της καθαίρεσης έχουν συγκεντρωθεί και αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Κατά την παραλαβή θα ελέγχεται:

- Εάν ο καθαρισμός των στοιχείων σκυροδέματος έγινε στις περιοχές και θέσεις του φέροντος οργανισμού που προβλέπονται στη Μελέτη, και έχουν απομακρυνθεί όλα τα χαλαρά τεμάχια σκυροδέματος ή άλλων υλικών.
- Εάν έχουν προκληθεί βλάβες (ρηγματώσεις, αποφλοιώσεις, κλπ). στο παραμένον σκυρόδεμα. Εάν διαπιστωθούν τέτοιες βλάβες πρέπει να αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.
- Εάν έχει γίνει αποκάλυψη οπλισμού ή/και βλάβες στον τυχόν αποκαλυμμένο οπλισμό (π.χ. κακώσεις, εγκοπές βάθους μεγαλύτερου τον 10% της διαμέτρου). Στην περίπτωση αυτή, η Αρμόδια Αρχή πρέπει να ενημερώνει τον Μελετητή, προκειμένου να αξιολογήσει τις επιπτώσεις και να καθορίσει τα απαιτούμενα μέτρα αποκατάστασης, εάν κρίνει αυτό αναγκαίο.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως καθαρισμένης επιφάνειας (m2), ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία καθαρισμού σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Οι επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνουν:

- Την προμήθεια των πάσης φύσεως αναλώσιμων υλικών, τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο και τη φύλαξή τους

- Τη διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Τη συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους πιθανούς κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Όταν εφαρμόζονται οι μέθοδοι Μ5, Μ6, Μ7, Μ8 και Μ9 απαιτείται η κατάλληλη απομόνωση της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων,

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι εισπνοών αναθυμιάσεων κατά την εκτέλεση των εργασιών, ιδιαίτερα από τα χημικά υλικά (π.χ. υδροχλωρικό οξύ, απολιπαντής κλπ.)
- Κίνδυνοι τραυματισμών των άκρων, κεφαλής και κορμού κατά τις εργασίες καθαρισμού, ιδιαίτερα κατά τις αμμοβολές, υδροβολές
- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών κατά την εφαρμογή των χημικών υλικών (π.χ. υδροχλωρικό οξύ, απολιπαντής κλπ.), αλλά και από την εκτίναξη σωματιδίων από τα αφαιρούμενα υλικά.

Ως προς την αντιμετώπιση των εργασιακών κινδύνων επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, η μελέτη μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων και η χρησιμοποίηση μέσων ατομικής προστασίας σε κάθε επί μέρους εκτελούμενη εργασία σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία περί ασφάλειας και υγείας (βλέπε Βιβλιογραφία).

Επισημαίνεται η υποχρέωση εφαρμογής της Οδηγίας 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

ΠΡ1: Γάντια εργοταξίων υφασμάτινα ή δερμάτινα.

ΠΡ2: Γυαλιά προστασίας από πλαστικό.

ΠΡ3: Διαφανή προσωπίδα από πλαστικό, που καλύπτει όλο το πρόσωπο.

ΠΡ4: Κουκούλα κεφαλής από ύφασμα λινό ή πλαστικοποιημένο χαρτί που αφήνει ακάλυπτο μόνο το πρόσωπο από το μέτωπο έως το σαγόνι. Καλύπτει επίσης και μέρος του στήθους και των ώμων.

ΠΡ5: Μάσκα απλή τύπου χειρουργείου.

ΠΡ6: Μάσκα ελαστική με φίλτρο.

ΠΡ7: Κράνος προστασίας που καλύπτει όλο το κεφάλι έως τους ώμους με εξωτερική παροχή αέρα για την αναπνοή. Ο παρεχόμενος αέρας πρέπει να διέρχεται από φίλτρο συγκράτησης αιωρούμενων σωματιδίων, ιχνών λαδιού, καθώς και από διάταξη αφύγρανσης.

ΠΡ8: Ολόσωμη αδιάβροχη φόρμα, αδιάβροχα γάντια και αδιάβροχες μπότες.

Πίνακας 1 - Χρήση ΜΑΠ ανάλογα με τη μέθοδο εργασιών

Μέθοδος εργασίας	**Είδος προστασίας**							
	ΠΡ1	**ΠΡ2**	**ΠΡ3**	**ΠΡ4**	**ΠΡ5**	**ΠΡ6**	**ΠΡ7**	**ΠΡ8**
Ηλεκτροπνευματική σφύρα	**X**	**X**						
Ελαφρά αερόσφυρα	**X**	**X**						
Συρματόβουρτσα χειρός	**X**	**X**						
Συρματόβουρτσα τροχού	**X**		**X**					
Υδροβολή μέσης πίεσης								**X**
Υδροβολή υψηλής πίεσης			**X**					
Αμμοβολή			**X**	**X**		**X**	**X**	
Χρήση απολιπαντών		**X**	**X**					
Χρήση υδροχλωρικού οξέος			**X**					**X**
Χρήση σμυριδόχαρτου	**X**		**X**					

Πίνακας 2 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 136
Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 140
Γάντια προστασίας έναντι επικίνδυνων χημικών ουσιών και μικροοργανισμών - Μέρος 1: Ορολογία και απαιτήσεις επίδοσης για χημικούς κινδύνους	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 374-1
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Προστατευτική ενδυμασία - Προστασία έναντι υγρών χημικών ουσιών - Μέθοδος δοκιμής για την αντίσταση των υλικών στη διαπερατότητα από υγρά	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 6530
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα αντίστοιχα Πρότυπα.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το δελτίο δεδομένων ασφάλειας υλικού (ειδικά όταν πρόκειται για χημικά) το οποίο παρέχεται από τους παραγωγούς των υλικών.

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και ο χειρισμός του να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Τα υλικά συσκευασίας και τα υπολείμματα από τις εκπλύσεις των επιφανειών πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις.

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ που προέρχονται από καθαιρέσεις και πάσης φύσεως κατασκευές πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τα ΑΕΚΚ (ν. 2939/01 και ΚΥΑ36259/2010, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του ν. 4495/2017).

Σημαντικότατη θεωρείται και η προστασία των γειτονικών ιδιοκτησιών από την ηχορύπανση (εργασίες με μεθόδους από πηγές που παράγουν θόρυβο εντός του προβλεπόμενου από τη Νομοθεσία ωραρίου) ή τη ρύπανση από αιωρούμενα σωματίδια.

Βιβλιογραφία

[1] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[2] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - *Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites - - Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[5] Ν. 2939/2001 - *ΦΕΚ 179Α/6-8-2001- Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.*

[6] Ν. 4495/2017 - *Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις*

[7] Ν. 4685/2020 - *ΦΕΚ 92Α/7-5-2020 - Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις.*

[8] *ΚΑΝ.ΕΠΕ. - Κανονισμός Επεμβάσεων, 2η Αναθεώρηση - ΦΕΚ 2984/Β/30-08-2017*

[9] *ΥΑ 1455/ΣΤ8/2014 Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής – ΦΕΚ 455Β / 25-02-2014.*

2021-05-28 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02:2021

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων

Preparation of concrete surfaces prior to repairing and/or strengthening works

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας

5.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας

5.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας μονής κεφαλής (αερομπατσάκονο)

5.4 Μέθοδος Μ4: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας πολλαπλών κεφαλών (αερομπατσάκονο)

5.5 Μέθοδος Μ5: Με αμμοβολή

5.6 Μέθοδος Μ6: Με χρήση σμυριδοτροχού τύπου "καμπάνας" προσαρμοσμένου σε γωνιακό ηλεκτροεργαλείο

5.7 Μέθοδος Μ7: Με υδροβολή

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προετοιμασία της επιφανείας υπάρχουσας κατασκευής από σκυρόδεμα, προκειμένου να εκτελεσθούν στη συνέχεια οι εργασίες όπως:

- Η προσθήκη επ’ αυτής νέας στρώσης υλικού επικάλυψης
- Η ενίσχυση/αποκατάσταση στοιχείων από σκυρόδεμα που έχουν εμφανίσει διάβρωση του οπλισμού
- Η αφαίρεση υπάρχουσας επικάλυψης του σκυροδέματος για την κατασκευή μανδύα ενίσχυσης
- Η προσθήκη νέων μελών σε υπάρχοντα φέροντα οργανισμό με διασύνδεση του νέου οπλισμού με τον υπάρχοντα (με παράθεση ή συγκόλληση)
- Η αφαίρεση σαθρών ή αποδιοργανωμένων τμημάτων του σκυροδέματος του μέλους και η αποκάλυψη του υπάρχοντος οπλισμού ώστε να είναι δυνατόν να προσδιορισθεί η έκταση και το είδος των απαιτουμένων επεμβάσεων αποκατάστασης ή/και ενίσχυσης (από τον Μελετητή).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10 *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα- Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης- Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Για την προετοιμασία των επιφανειών στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ώστε να αποκτήσουν την απαιτούμενη μορφή ή/και υφή, η οποία εντάσσεται στις προεργασίες για την εφαρμογή διαφόρων τεχνικών ενίσχυσης/αποκατάστασης, έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10, εδάφιο 7.

Οι προεργασίες αυτές αποτελούν επίσης προαπαιτούμενο για τις εργασίες που εκτελούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠ.Ε.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η διατήρηση άθικτου του υπάρχοντος οπλισμού, η ακριβής οριοθέτηση των στοιχείων που προβλέπεται να ενισχυθούν ή/και να αποκατασταθούν και η λήψη των μέτρων προστασίας ή/και υποστύλωσης των στοιχείων, όπως προβλέπονται στη Μελέτη.

Οι εργασίες προετοιμασίας των επιφανειών μπορεί να εκτελούνται και σε δυσπρόσιτες θέσεις της προς αποκατάσταση κατασκευής, φέρουσας ή μη. Ως εκ τούτου, ανάλογα με τη θέση τους, μπορεί να απαιτηθεί η διαμόρφωση ικριωμάτων προσπέλασης του προσωπικού.

Η μεθοδολογία προετοιμασίας των επιφανειών, επιλέγεται με βάση τα ακόλουθα:

- Τη θέση της επέμβασης
- Την έκτασή της και το είδος του προς αποκατάσταση ή ενίσχυση στοιχείου από σκυρόδεμα (ποιότητα σκυροδέματος, διαστάσεις φέροντος στοιχείου, είδος φέροντος στοιχείου).
- Τις τυχόν επιπτώσεις των εργασιών σε γειτονικά φέροντα ή μη στοιχεία της κατασκευής
- Τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας ενίσχυσης ή αποκατάστασης
- Τις απαιτήσεις της Μελέτης

5 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών

Η προετοιμασία των επιφανειών συνίσταται στις ακόλουθες επεμβάσεις, οι οποίες πρέπει να καθορίζονται από τη Μελέτη:

- Αφαίρεση της υπάρχουσας επικάλυψης (συνήθως επίχρισμα) προκειμένου να αποκαλυφθεί η επιφάνεια του υποκειμένου σκυροδέματος
- Εκτράχυνση της επιφανείας του σκυροδέματος, σε βάθος 0,2 έως και 0,5 mm, που αποσκοπεί κυρίως στην αύξηση της ειδικής επιφάνειας του σκυροδέματος.
- Εκτράχυνση της επιφανείας του σκυροδέματος, με εγκοπές σε βάθος 0,5 έως και 5 mm, που αποσκοπεί κυρίως στην αύξηση της συνάφειας μεταξύ της υπάρχουσας επιφάνειας σκυροδέματος και της νέας στρώσης υλικού.
- Αφαίρεση της επιφανειακής στρώσης σε βάθος όσο απαιτείται για να εμφανισθούν τα χονδρόκοκκα αδρανή για να καταστεί τραχεία.

Διακρίνονται οι ακόλουθες μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών:

5.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας

Η ηλεκτρόσφυρα συνιστάται να είναι ισχύος 300 έως 800W και βάρους έως 6 kg, διπλής μόνωσης. Δεν θα χρησιμοποιούνται σφύρες μεγαλύτερης ισχύος ή/και βάρους, επειδή μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στο υπό επεξεργασία στοιχείο. Το κοπτικό άκρο πρέπει να είναι πρισματικής μορφής (καλέμι).

5.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας

Η αερόσφυρα συνιστάται να είναι, βάρους έως 6 kg, πίεσης λειτουργίας έως 0,7 MPa και κατανάλωσης 0,45 m^3/min. Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλής στάθμης θορύβου, πρέπει να χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.

5.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας μονής κεφαλής (αερομπατσάκονο)

Η ελαφρά αερόσφυρα συνιστάται να είναι βάρους ~1 kg, με πίεση λειτουργίας έως 0,7 MPa και να διαθέτει μονή κεφαλή επεξεργασίας με κοπτικό πρισματικής μορφής σε σχήμα σταυρού (αερομπατσάκονο).

5.4 Μέθοδος Μ4: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας πολλαπλών κεφαλών (αερομπατσάκονο)

Συνιστάται η χρήση αερόσφυρας πολλαπλών κεφαλών (3 έως 6 κεφαλές) βάρους περίπου 5 kg. Κατά τα λοιπά ως 5.3.

5.5 Μέθοδος Μ5: Με αμμοβολή

Η μέθοδος έγκειται στην εκτόξευση υπό πίεση στην επιφάνεια του σκυροδέματος κόκκων διαβρωτικού μέσου (σκωρία υψικαμίνου, χαλαζιακή άμμος κ.λ.π.) με τη χρήση διάταξης, η οποία μεταφέρει μέσω ρεύματος αέρα εν αιωρήσει κόκκους διαβρωτικού μέσου μεγέθους 0,5 έως 3mm και σκληρότητας 6 Mohs και άνω.

5.6 Μέθοδος Μ6: Με χρήση σμυριδοτροχού τύπου "καμπάνας" προσαρμοσμένου σε γωνιακό ηλεκτροεργαλείο

Συνιστώνται χονδρόκοκκοι σμυριδοτροχοί No 32 (πιο χονδρόκοκκοι ή No 64 (λιγότερο χονδρόκοκκοι). Εφιστάται η προσοχή στην επιλογή του μέγιστου επιτρεπόμενου αριθμού στροφών λειτουργίας του τροχού: πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον ονομαστικό αριθμό στροφών του γωνιακού ηλεκτροεργαλείου στο οποίο θα προσαρμοστεί.

5.7 Μέθοδος Μ7: Με υδροβολή

Με τη χρήση συστημάτων υδροβολής υψηλής πίεσης, τουλάχιστον 40-50 MPa, αφαιρείται ο σκληρυμένος τσιμεντοπολτός μεταξύ των κόκκων των αδρανών του σκυροδέματος, με αποτέλεσμα την εκτράχυνση της επιφάνειάς του.

Επισημαίνεται ότι η αποδοτική λειτουργία των συστημάτων υδροβολής απαιτεί την τροφοδοσία τους με νερό υπό την παροχή που συνιστά το εργοστάσιο κατασκευής.

Πίνακας 1 - Πεδίο εφαρμογής μεθόδων προετοιμασίας

Είδος προετοιμασίας	Μέθοδος						
	Μ1	**Μ2**	**Μ3**	**Μ4**	**Μ5**	**Μ6**	**Μ7**
Εκτράχυνση σε βάθος 0,2 - 0,5 mm			**X**	**X**	**X**		
Εκτράχυνση σε βάθος 0,5 - 5,0 mm	**X**	**X**					
Λείανση						**X**	
Εκτράχυνση με αποκάλυψη αδρανών							**X**

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν:

- Η επιφάνεια του σκυροδέματος έχει προετοιμασθεί πλήρως, στην προβλεπόμενη από τη Μελέτη ή ορισθείσα από την Αρμόδια Αρχή, θέση, έκταση και αδρότητα.
- Οι επιφάνειες του τμήματος του στοιχείου καθαριστεί από χαλαρά αδρανή σκυροδέματος.
- Οι ράβδοι του οπλισμού έχουν καθαριστεί από προσκολλημένα σκυροδέματα.
- Τα προϊόντα της καθαίρεσης έχουν συγκεντρωθεί και αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Γενικά, ο έλεγχος για την εκτράχυνση σε βάθος 0,2 έως και 0,5 mm, καθώς και για την επιφανειακή απόξεση γίνεται οπτικά, και δια της αφής .Η τελική επιφάνεια πρέπει να είναι ομοιόμορφη.

Ο έλεγχος για την εκτράχυνση σε βάθος 0,5 έως και 5 mm γίνεται οπτικά και με μέτρηση του βάθους εγκοπών. Το ποσοστό της επιφάνειας που έχει εγκοπές, πρέπει να είναι κατ’ ελάχιστον το 50% της συνολικής επιφανείας.

Κατά την παραλαβή θα ελέγχεται:

α. Εάν έχουν προκληθεί βλάβες, όπως ρηγματώσεις, αποφλοιώσεις, κ.λ.π. στην προετοιμασμένη επιφάνεια του σκυροδέματος. Εάν διαπιστωθούν τέτοιες βλάβες θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

β. Εάν έχουν προκληθεί βλάβες στον οπλισμό, όπως κακώσεις, εγκοπές βάθους μεγαλύτερου του 10% της διαμέτρου, τοπική κάμψη ή τοπικός λυγισμός. Εάν διαπιστωθούν τέτοιες βλάβες η Αρμόδια Αρχή θα ενημερώνει τον Μελετητή, προκειμένου να αξιολογήσει τις επιπτώσεις τους και να λάβει αποφάσεις για τα ενδεικνυόμενα μέτρα, αποκατάστασης ή προσαρμογής της μεθοδολογίας της επέμβασης (για την οποία γίνεται η ως άνω προετοιμασία) στα νέα δεδομένα.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες αυτές, εφ΄ όσον προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του Έργου, θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα προετοιμασμένης επιφάνειας στοιχείων σκυροδέματος (m^2), ανάλογα με την εφαρμοζόμενη κατά τα ανωτέρω μέθοδο, ανεξάρτητα από το πάχος του σκυροδέματος και το ποσοστό οπλισμού του στοιχείου.

Η προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος, ως τελειωμένη εργασία, μετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει:

- Τη διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Την προμήθεια των πάσης φύσεως αναλώσιμων υλικών, τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο και τη φύλαξή τους.

- Τη συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των ως άνω εργασιών στον χώρο φόρτωσης του εργοταξίου και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του Έργου.

Παραρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους πιθανούς κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Απαιτείται η απομόνωση της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων από εκτινασσόμενα θραύσματα σκυροδέματος,

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι τραυματισμού από την εκτίναξη θραυσμάτων σκυροδέματος
- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών από εκτινασσόμενα σωματίδια
- Κίνδυνοι από τη χρήση ηλεκτροεργαλείων (φθαρμένα καλώδια τροφοδοσίας κλπ)

Ως προς την αντιμετώπιση των εργασιακών κινδύνων επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Έχει εφαρμογή η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κλπ).

Το εργατοτεχνικό προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο, κατά περίπτωση (βλπ Πίνακα 1), με τα ακόλουθα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ:

ΠΡ1: Γάντια εργοταξίων υφασμάτινα ή δερμάτινα.

ΠΡ2: Γυαλιά προστασίας από πλαστικό.

ΠΡ3: Διαφανή προσωπίδα από πλαστικό, που καλύπτει όλο το πρόσωπο.

ΠΡ4: Κουκούλα κεφαλής από ύφασμα λινό ή πλαστικοποιημένο χαρτί που αφήνει ακάλυπτο μόνο το πρόσωπο από το μέτωπο έως το σαγόνι. Καλύπτει επίσης και μέρος του στήθους και των ώμων.

ΠΡ5: Μάσκα απλή τύπου χειρουργείου.

ΠΡ6: Μάσκα ελαστική με φίλτρο.

ΠΡ7: Κράνος προστασίας που καλύπτει όλο το κεφάλι έως τους ώμους με εξωτερική παροχή αέρα για την αναπνοή. Ο παρεχόμενος αέρας πρέπει να διέρχεται από φίλτρο συγκράτησης αιωρούμενων σωματιδίων, ιχνών λαδιού, καθώς και από διάταξη αφύγρανσης.

ΠΡ8: Ολόσωμη αδιάβροχη φόρμα, αδιάβροχα γάντια και αδιάβροχες μπότες.

Πίνακας 1 - Χρήση ΜΑΠ ανάλογα με τη μέθοδο εργασιών

Μέθοδος εργασίας	**Είδος προστασίας**							
	ΠΡ1	**ΠΡ2**	**ΠΡ3**	**ΠΡ4**	**ΠΡ5**	**ΠΡ6**	**ΠΡ7**	**ΠΡ8**
Ηλεκτροπνευματική ηλεκτρόσφυρα	**X**	**X**			**X**			
Ελαφρά αερόσφυρα	**X**	**X**			**X**			
Αεροματσάκονο απλό	**X**	**X**			**X**			
Αεροματσάκονο πολλαπλό	**X**	**X**			**X**			
Αμμοβολή	**X**		**X**	**X**		**X**	**X**	
Σμυριδοτροχοί Τύπου «καμπάνα»	**X**		**X**			**X**		
Υδροβολή			**X**	**X**				**X**

Τα ΜΑΠ πρέπει να βρίσκονται σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 2 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ		**Σχετικό Πρότυπο**
ΠΡ1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
ΠΡ2	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
ΠΡ5	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
ΠΡ3	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
ΠΡ4	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
ΠΡ4	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
ΠΡ6	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επίσης ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός (ηλεκτροεργαλεία, διατάξεις αμμοβολής κλπ.) πρέπει να φέρει υποχρεωτικά σήμανση CE.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και ο χειρισμός του να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών δημιουργείται γενικώς σκόνη, ενώ η εφαρμογή υδροβολής οδηγεί σε παραγωγή ιλύος. Ο Ανάδοχος, ανάλογα με τη θέση εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να λάβει τα προσήκοντα μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων αυτών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο ΣΑΥ και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου (ενδεικτικά: απομόνωση μετώπου εργασιών με πλαστικά φύλλα, εξασφάλιση επαρκούς αερισμού, πλύση δαπέδων για απομάκρυνση καταλοίπων υδροβολής, κ.ο.κ.)

Τα παραγόμενα από τις ως άνω επεμβάσεις απόβλητα πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου.

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ που προέρχονται από καθαιρέσεις και πάσης φύσεως κατασκευές γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τα ΑΕΚΚ (ν. 2939/01 και ΚΥΑ36259/2010, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του ν. 4495/2017).

Βιβλιογραφία

[1] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[2] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - *Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites - - Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[5] Ν. 2939/2001 - *ΦΕΚ 179Α/6-8-2001- Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.*

[6] Ν. 4495/2017 - *Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις*

[7] Ν. 4685/2020 - *ΦΕΚ 92Α/7-5-2020 - Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις.*

[8] ΚΑΝ.ΕΠΕ. - *Κανονισμός Επεμβάσεων, 2η Αναθεώρηση - ΦΕΚ 2984/Β/30-08-2017*

[9] ΥΑ 1455/ΣΤ8/2014 - *Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής – ΦΕΚ 455Β / 25-02-2014.*

2021-05-28 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01:2021

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοπική καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού

Partial demolition of reinforced concrete elements with preservation of reinforcement

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών.....

5.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση αερόσφυρας μέσου βάρους.....

5.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας.....

5.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας χειρός.....

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών.....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....

Παραρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Τοπική καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την τοπική καθαίρεση μελών (στοιχείων) κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με διατήρηση του υπάρχοντος οπλισμού, προκειμένου:

- να εκτελεστούν εργασίες ενίσχυσης/αποκατάστασης πλακών που έχουν εμφανίσει διάβρωση του οπλισμού
- να γίνει προσθήκη νέων φερόντων στοιχείων σε υπάρχοντα φέροντα οργανισμό με διασύνδεση του νέου οπλισμού με τον υπάρχοντα (με παράθεση ή συγκόλληση)
- να αφαιρεθούν τα σαθρά ή αποδιοργανωμένα τμήματα του σκυροδέματος του μέλους και να αποκαλυφθεί ο υπάρχων οπλισμός ώστε να είναι δυνατόν να προσδιορισθεί η έκταση και το είδος των απαιτουμένων επεμβάσεων αποκατάστασης ή/και ενίσχυσης (από τον Μελετητή).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10 *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα- Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης- Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Για την τοπική καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, η οποία εντάσσεται στις προεργασίες για την εφαρμογή διαφόρων τεχνικών ενίσχυσης/αποκατάστασης, έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10, εδάφιο 7.

Οι προεργασίες αυτές αποτελούν επίσης προαπαιτούμενο για τις εργασίες που εκτελούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠ.Ε.

Η διατήρηση ή μη του υπάρχοντος οπλισμού κατά την καθαίρεση καθορίζεται στη Μελέτη, ανάλογα με το είδος του στοιχείου και την προβλεπόμενη επέμβαση.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η ακριβής οριοθέτηση του υπό καθαίρεση τμήματος και η λήψη των μέτρων υποστύλωσης που προβλέπονται στη Μελέτη.

Τα εν μέρει καθαιρούμενα στοιχεία και τα γειτονικά τους φέροντα στοιχεία πρέπει να υποστυλώνονται κατάλληλα, όταν αυτό απαιτείται για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών.

Οι τοπικές καθαιρέσεις μπορεί να εκτελούνται και σε δυσπρόσιτες θέσεις της προς αποκατάσταση κατασκευής, φέρουσας ή μη. Ως εκ τούτου, ανάλογα με τη θέση τους, μπορεί να απαιτηθεί η διαμόρφωση ικριωμάτων προσπέλασης του προσωπικού.

Η μεθοδολογία εκτέλεσης των άνω τοπικών καθαιρέσεων θα επιλέγεται με βάση τα ακόλουθα:

- Τη θέση της τοπικής καθαίρεσης.
- Την έκτασή της και το είδος του προς καθαίρεση σκυροδέματος (ποιότητα σκυροδέματος, διαστάσεις φέροντος στοιχείου, είδος φέροντος στοιχείου).
- Τις τυχόν επιπτώσεις των εργασιών σε γειτονικά φέροντα ή μη στοιχεία της κατασκευής.

5 Μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών

Οι εφαρμοζόμενες τεχνικές εκτέλεσης των εργασιών διακρίνονται ως εξής:

5.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση αερόσφυρας μέσου βάρους

Η αερόσφυρα θα είναι βάρους 6,5 έως 11 kg με πίεση λειτουργίας 0,7 MPa (κατανάλωση αέρα 0,5 έως 1,1m^3/min αντίστοιχα). Σε εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου πρέπει να χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.

5.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας

Η ηλεκτρόσφυρα πρέπει να είναι ισχύος από 1000 W έως 1500 W και βάρους 10 έως 15 kg, αντίστοιχα, με κοπτικό άκρο συνήθους μορφής (βελόνι). Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σφύρες μεγαλύτερης ισχύος και βάρους γιατί μπορεί να προξενήσουν βλάβη στους οπλισμούς.

5.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας χειρός

Οι υδραυλικές κρουστικές σφύρες (τροφοδοτούμενες από υδραυλική αντλία υψηλής πίεσης) πλεονεκτούν έναντι των αερόσφυρων λόγω του χαμηλότερου θορύβου λειτουργίας και του μεγαλύτερου βαθμού απόδοσης.

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν:

- Έχει καθαιρεθεί πλήρως το σκυρόδεμα στην προβλεπόμενη στη Μελέτη ή ορισθείσα από την Αρμόδια Αρχή θέση και έκταση.
- Οι επιφάνειες του παραμένοντος τμήματος του στοιχείου καθαριστεί από χαλαρά αδρανή σκυροδέματος.
- Οι ράβδοι του διατηρούμενου οπλισμού έχουν καθαριστεί από προσκολλημένα σκυροδέματα.
- Τα προϊόντα της καθαίρεσης έχουν συγκεντρωθεί και αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχεται:

α. Εάν η καθαίρεση του σκυροδέματος έγινε στις περιοχές και θέσεις του φέροντος οργανισμού που προβλέπονται στη Μελέτη, και έχουν απομακρυνθεί όλα τα χαλαρά τεμάχια σκυροδέματος ή άλλων υλικών.

β. Εάν έχουν προκληθεί βλάβες, όπως ρηγματώσεις, αποφλοιώσεις, κ.λ.π., στο παραμένον σκυρόδεμα. Εάν διαπιστωθούν τέτοιες βλάβες πρέπει να αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

γ. Εάν έχουν προκληθεί βλάβες στον διατηρούμενο οπλισμό, όπως κακώσεις, εγκοπές βάθους μεγαλύτερου τον 10% της διαμέτρου, τοπική κάμψη ή τοπικός λυγισμός. Εάν διαπιστωθούν τέτοιες βλάβες η Αρμόδια Αρχή πρέπει να ενημερώνει τον Μελετητή, προκειμένου να αξιολογήσεις τις επιπτώσεις τους λάβει αποφάσεις για , πρέπει να αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής και τις σχετικές Προδιαγραφές.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες, όταν αυτό προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του Έργου, πρέπει να επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα καθαιρεθέντων στοιχείων (m3), ανεξάρτητα από την εφαρμοζόμενη κατά τα ανωτέρω μέθοδο, το πάχος του αφαιρούμενου σκυροδέματος και το ποσοστό οπλισμού του στοιχείου.

Η τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού, ως περαιωμένη εργασία, μετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει:

- Τη διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Την αποκατάσταση βλαβών σκυροδέματος και οπλισμού που προκλήθηκαν κατά την εκτέλεση της εργασίας (εργασία και υλικά), σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής

- Τη συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του Έργου.

Επισημαίνεται ότι οι μέθοδοι τοπικών καθαιρέσεων στις οποίες αναφέρεται η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν εντάσσονται στις τεχνικές μη διαταραγμένης κοπής.

Παραρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους πιθανούς κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Απαιτείται η απομόνωση της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων από εκτινασσόμενα θραύσματα σκυροδέματος,

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι τραυματισμού από την εκτίναξη θραυσμάτων σκυροδέματος
- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών από εκτινασσόμενα σωματίδια
- Κίνδυνοι από τη χρήση ηλεκτροεργαλείων (φθαρμένα καλώδια τροφοδοσίας κλπ)

Ως προς την αντιμετώπιση των εργασιακών κινδύνων επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κλπ).

Το εργατοτεχνικό προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο, κατά περίπτωση, με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

ΠΡ1: Κράνος προστασίας

ΠΡ2: Γάντια εργοταξίων υφασμάτινα ή δερμάτινα.

ΠΡ3: Γυαλιά προστασίας από πλαστικό.

ΠΡ4: Ωτασπίδες / ωτοβύσματα

ΠΡ5: Μάσκα απλή τύπου χειρουργείου.

ΠΡ6: Υποδήματα τύπου ασφαλείας

Πίνακας 1 - Χρήση ΜΑΠ ανάλογα με τη μέθοδο εργασιών

Μέθοδος εργασίας	Είδος προστασίας					
	ΠΡ1	ΠΡ2	ΠΡ3	ΠΡ4	ΠΡ5	ΠΡ6
Ηλεκτροπνευματική σφύρα	X	X	X	X		X
Ελαφρά αερόσφυρα	X	X	X	X		X
Υδραυλική κρουστική σφύρα	X	X	X			X
Συρματόβουρτσα χειρός	X	X	X			X
Συρματόβουρτσα τροχού	X	X	X		X	X
Χρήση σμυριδόχαρτου	X	X	X			X

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 2 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ		Σχετικό Πρότυπο
ΠΡ1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
ΠΡ2	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
ΠΡ5	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
ΠΡ3	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
ΠΡ4	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
ΠΡ4	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
ΠΡ6	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Τα παραγόμενα απόβλητα των καθαιρέσεων πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου.

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ που προέρχονται από καθαιρέσεις και πάσης φύσεως κατασκευές πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τα ΑΕΚΚ (ν. 2939/01 και ΚΥΑ36259/2010, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του ν. 4495/2017).

Βιβλιογραφία

[1] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[2] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - *Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites - - Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[5] Ν. 2939/2001 - *ΦΕΚ 179Α/6-8-2001- Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.*

[6] Ν. 4495/2017 - *Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις*

[7] Ν. 4685/2020 - *ΦΕΚ 92Α/7-5-2020 - Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις.*

[8] ΚΑΝ.ΕΠΕ. - *Κανονισμός Επεμβάσεων, 2η Αναθεώρηση - ΦΕΚ 2984/Β/30-08-2017*

[9] ΥΑ 1455/ΣΤ8/2014 - *Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής – ΦΕΚ 455Β / 25-02-2014.*

2021-05-28 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοπική καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού

Partial demolition of reinforced concrete elements without preservation of reinforcement

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών.....

5.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση αερόσφυρας μεγάλου βάρους.....

5.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας.....

5.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση αδαμαντοφόρου δίσκου κοπής (αδιατάρακτη κοπή).....

5.4 Μέθοδος Μ4: Με συρματοκόπτη (αδιατάρακτη κοπή).....

5.5 Μέθοδος Μ5: Με υδροκοπή (αδιατάρακτη κοπή).....

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών.....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Τοπική καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την τοπική καθαίρεση μελών (στοιχείων) κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα χωρίς τη διατήρηση του υπάρχοντος οπλισμού, προκειμένου:

- Να δημιουργηθούν ανοίγματα σε στοιχεία κατασκευής (π.χ, πλάκες και τοιχία)
- Να καθαιρεθούν τμήματα δοκών ή υποστυλωμάτων για την κατασκευή νέων τοιχωμάτων
- Να καθαιρεθούν μεμονωμένα φέροντα στοιχεία με σημαντικές βλάβες προκειμένου να ανακατασκευαστούν.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10 *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα- Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης- Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Για την τοπική καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, η οποία εντάσσεται στις προεργασίες για την εφαρμογή διαφόρων τεχνικών ενίσχυσης/αποκατάστασης, έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10, εδάφιο 7.

Οι προεργασίες αυτές αποτελούν επίσης προαπαιτούμενο για τις εργασίες που εκτελούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠ.Ε.

Η διατήρηση ή μη του υπάρχοντος οπλισμού κατά την καθαίρεση καθορίζεται στη Μελέτη, ανάλογα με το είδος του στοιχείου και την προβλεπόμενη επέμβαση.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η ακριβής οριοθέτηση του υπό καθαίρεση τμήματος και η λήψη των μέτρων υποστύλωσης που προβλέπονται στη Μελέτη.

Τα εν μέρει καθαιρούμενα στοιχεία και τα γειτονικά τους φέροντα στοιχεία πρέπει να υποστυλώνονται κατάλληλα, όταν αυτό απαιτείται για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών.

Οι τοπικές καθαιρέσεις μπορεί να εκτελούνται και σε δυσπρόσιτες θέσεις της προς αποκατάσταση κατασκευής, φέρουσας ή μη. Ως εκ τούτου, ανάλογα με τη θέση τους, μπορεί να απαιτηθεί η διαμόρφωση ικριωμάτων προσπέλασης του προσωπικού.

Η μεθοδολογία εκτέλεσης των ως άνω τοπικών καθαιρέσεων πρέπει να επιλέγεται με βάση τα ακόλουθα:

- Τη θέση της τοπικής καθαίρεσης.
- Την έκτασή της και το είδος του προς καθαίρεση σκυροδέματος (ποιότητα σκυροδέματος, διαστάσεις φέροντος στοιχείου, είδος φέροντος στοιχείου).
- Τις τυχόν επιπτώσεις των εργασιών σε γειτονικά φέροντα ή μη στοιχεία της κατασκευής ή σε όμορες κατασκευές

5 Μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών

Οι εφαρμοζόμενες τεχνικές εκτέλεσης των εργασιών διακρίνονται ως εξής:

5.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση αερόσφυρας μεγάλου βάρους

Η αερόσφυρα συνιστάται να είναι βάρους 15 έως 40 kg με πίεση λειτουργίας 0,7 MPa (κατανάλωση αέρα 1,2 έως 2,0 m^3/min αντίστοιχα). Σε εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου, πρέπει να χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες. Επισημαίνεται ότι η χρήση βαριάς αερόσφυρας πρέπει να έχει προβλεφθεί στη Μελέτη.

5.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας

Η τοπική καθαίρεση του σκυροδέματος μπορεί να γίνεται με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας που τροφοδοτείται από εξωτερική υδραυλική αντλία. Ενίοτε η υδραυλική σφύρα είναι προσαρμοσμένη σε μικρό ερπυστριοφόρο ή ελαστικοφόρο εκσκαφέα (κατηγορίας mini excavator).

Η υδραυλική σφύρα πλεονεκτεί έναντι της αερόσφυρας λόγω του χαμηλότερου παραγόμενου θορύβου κατά τη χρήση της και του μεγαλύτερου βαθμού απόδοσης.

Επισημαίνεται ότι η χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας πρέπει να έχει προβλεφθεί στη Μελέτη.

Τονίζεται ότι θα πρέπει η χρήση της σφύρας να έχει προβλεφθεί στη Μελέτη.

5.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση αδαμαντοφόρου δίσκου κοπής (αδιατάρακτη κοπή)

Τα κοπτικά μηχανήματα αδαμαντοφόρου δίσκου αποκόπτουν οπλισμένο σκυρόδεμα (σκυρόδεμα και χάλυβα ταυτοχρόνως). Λόγω της φύσης του κοπτικού απαιτείται συνεχής ψύξη του δίσκου με νερό (τροφοδοτείται συνήθως από το ίδιο το μηχάνημα).

Η διάμετρος των δίσκων εργοταξιακής χρήσης κυμαίνεται, γενικά, από 250 έως 1000 mm. Οι αδαμαντοφόροι δίσκοι χρησιμοποιούνται κυρίως για την κοπή πλακών και τοιχίων μεγάλου μήκους.

5.4 Μέθοδος Μ4: Με συρματοκόπτη (αδιατάρακτη κοπή)

Ο εξοπλισμός συρματοκοπής περιλαμβάνει ειδικό συρματόσχοινο με κοπτικά στοιχεία σε μορφή βρόγχου και κινητήρια διάταξη περιστροφής. Ο βρόχος περιβάλλει το υπό κοπή στοιχείο, κλείνει και κινείται με γραμμική ταχύτητα έως 20 m/s, συγκρατούμενος από διάταξη τάνυσης του συρματόσχοινου κοπής (ώστε να βρίσκεται συνεχώς υπό σταθερή τάση).

Η συρματοκοπή είναι κατάλληλη για την κοπή μεγάλων όγκων σκυροδέματος, υστερεί όμως σε ευελιξία.

5.5 Μέθοδος Μ5: Με υδροκοπή (αδιατάρακτη κοπή)

Το συγκρότημα υδροκοπής εκτοξεύει νερό με πολύ υψηλή πίεση το οποίο κατά την έξοδό του από το ακροφύσιο συμπαρασύρει κόκκους διαβρωτικού μέσου, η σκληρότητα των οποίων επιλέγεται με βάση την ποιότητα του χάλυβα που περιέχεται στο υπό κοπή σκυρόδεμα.

Το πάχος του άοπλου σκυροδέματος που είναι δυνατό να κοπεί με τη μέθοδο αυτή φθάνει τα 50 cm, μειώνεται όμως όσο αυξάνεται το ποσοστό του περιεχόμενου οπλισμού.

Για την έναρξη της εργασίας απαιτείται διάνοιξη διαμπερούς οπής στο στοιχείο τουλάχιστον Φ30 mm.

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν:

- Έχει καθαιρεθεί πλήρως το σκυρόδεμα στην προβλεπόμενη στη Μελέτη ή ορισθείσα από την Αρμόδια Αρχή θέση και έκταση.
- Οι επιφάνειες του παραμένοντος τμήματος του στοιχείου καθαριστεί από χαλαρά αδρανή σκυροδέματος.
- Οι ράβδοι του οπλισμού έχουν κοπεί και απομακρυνθεί από το δημιουργούμενο άνοιγμα
- Τα προϊόντα της καθαίρεσης έχουν συγκεντρωθεί και αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχεται:

α. Εάν η καθαίρεση του σκυροδέματος έγινε στις περιοχές και θέσεις του φέροντος οργανισμού που προβλέπονται στη Μελέτη, και έχουν απομακρυνθεί όλα τα χαλαρά τεμάχια σκυροδέματος ή άλλων υλικών.

β. Εάν έχουν προκληθεί βλάβες, όπως ρηγματώσεις, αποφλοιώσεις, κ.λ.π., στο παραμένον σκυρόδεμα. Εάν διαπιστωθούν τέτοιες βλάβες θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι πλήρεις, χωρίς διατήρηση του οπλισμού, τοπικές καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος διακρίνονται ως προς τη μεθοδολογία εκτέλεσής τους:

(α) σε συνήθεις, με χρήση κρουστικού εξοπλισμού,

(β) σε ειδικών απαιτήσεων, με χρήση τεχνικών μη διαταραγμένης κοπής.

Οι συνήθεις τοπικές καθαιρέσεις επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα καθαιρεθέντων στοιχείων (m^3), οι δε ειδικών απαιτήσεων σε τρέχοντα μέτρα τομής βάθους ενός εκατοστού ($m \cdot cm$ δηλ. dm^2), ήτοι επιμετράται η επιφάνεια των τομών που απαιτούνται για την αποκοπή του τμήματος του στοιχείου.

Οι ως άνω επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνουν¨

- Τη διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Την προμήθεια των πάσης φύσεως αναλώσιμων υλικών, τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο και τη φύλαξή τους.
- Την αποκατάσταση βλαβών του παραμένοντος τμήματος των στοιχείων από σκυρόδεμα και του οπλισμού τους που προκλήθηκαν κατά την εκτέλεση της εργασίας (εργασία και υλικά), σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής και του Μελετητή

- Τη συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του Έργου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ :

Με βάση τα Ενιαία Τιμολόγια Οικοδομικών Εργασιών (ΝΕΤ-ΟΙΚ/ΥΔΡ), οι εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής καλύπτονται από τα εξής άρθρα:

ΟΙΚ 22.15	Καθαίρεση μεμονωμένων στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα.	
ΟΙΚ 22.15.01	Με εφαρμογή συνήθων μεθόδων καθαίρεσης	m^3
ΟΙΚ 22.15.02	Καθαίρεση συνήθων κατασκευών, όπως τμημάτων πλακών, τοιχωμάτων, προβόλων κλπ ή διανοίξεις οπών σε αυτά, με εφαρμογή τεχνικών μή διαταραγμένης κοπής	m*cm (dm^2)
ΟΙΚ 22.15.03	Καθαίρεση ειδικών τμημάτων σκυροδεμάτων με δυσχερή εφαρμογή τεχνικών μή διαταραγμένης κοπής προκειμένου να δημιουργηθεί αντισεισμικός αρμός εντός του σώματος του κτιρίου ή με όμορο κτίριο	m*cm (dm2)
ΥΔΡ 4.01	Καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα.	
ΥΔΡ 4.01.01	Συνήθους ακριβείας, με χρήση αεροσυμπιεστών κλπ συμβατικών μέσων (υδραυλική σφύρα, εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία κλπ)	m^3
ΥΔΡ 4.01.02	Με ιδιαίτερες απαιτήσεις ακριβείας και χρήση ειδικού εξοπλισμού αδιατάρακτης κοπής σκυροδέματος (συρματοκοπή, δισκοκοπή, κοπή με θερμική λόγχη, υδατοκοπή)	m^3

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τους πιθανούς κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Απαιτείται η απομόνωση της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων από εκτινασσόμενα θραύσματα σκυροδέματος,

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι τραυματισμού από την εκτίναξη θραυσμάτων σκυροδέματος
- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών από εκτινασσόμενα σωματίδια
- Κίνδυνοι από τη χρήση ηλεκτροεργαλείων (φθαρμένα καλώδια τροφοδοσίας κλπ)

Ως προς την αντιμετώπιση των εργασιακών κινδύνων επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κλπ).

Το εργατοτεχνικό προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο, κατά περίπτωση, με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

ΠΡ1: Κράνος προστασίας

ΠΡ2: Γάντια εργοταξίων υφασμάτινα ή δερμάτινα.

ΠΡ3: Γυαλιά προστασίας από πλαστικό.

ΠΡ4: Ωτασπίδες / ωτοβύσματα

ΠΡ5: Μάσκα απλή τύπου χειρουργείου.

ΠΡ6: Υποδήματα τύπου ασφαλείας

Πίνακας 1 - Χρήση ΜΑΠ ανάλογα με τη μέθοδο εργασιών

Μέθοδος εργασίας	Είδος προστασίας					
	ΠΡ1	ΠΡ2	ΠΡ3	ΠΡ4	ΠΡ5	ΠΡ6
Ηλεκτροπνευματική σφύρα	X	X	X	X		X
Ελαφρά αερόσφυρα	X	X	X	X		X
Υδραυλική κρουστική σφύρα	X	X	X			X
Συρματόβουρτσα χειρός	X	X	X			X
Συρματόβουρτσα τροχού	X	X	X		X	X
Χρήση σμυριδόχαρτου	X	X	X			X

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 2 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ		Σχετικό Πρότυπο
ΠΡ1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
ΠΡ2	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
ΠΡ5	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
ΠΡ3	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
ΠΡ4	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
ΠΡ4	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
ΠΡ6	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και ο χειρισμός του πρέπει να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών δημιουργείται γενικώς σκόνη, ενώ η εφαρμογή υδροκοπής οδηγεί σε παραγωγή ιλύος. Ο Ανάδοχος, ανάλογα με τη θέση εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να λάβει τα προσήκοντα μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων αυτών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο ΣΑΥ και τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου (ενδεικτικά: απομόνωση μετώπου εργασιών με πλαστικά φύλλα, εξασφάλιση επαρκούς αερισμού, πλύση δαπέδων για απομάκρυνση καταλοίπων υδροκοπής, κ.ο.κ.).

Τα απόβλητα των καθαιρέσεων πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου και η διαχείρισή τους γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τα ΑΕΚΚ (ν. 2939/01 και ΚΥΑ36259/2010, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του ν. 4495/2017).

Βιβλιογραφία

[1] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[2] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - *Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites - - Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[5] Ν. 2939/2001 - *ΦΕΚ 179Α/6-8-2001- Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.*

[6] Ν.4495/2017 - *Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις*

[7] Ν. 4685/2020 - *ΦΕΚ 92Α/7-5-2020 - Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις.*

[8] ΚΑΝ.ΕΠΕ. - *Κανονισμός Επεμβάσεων, 2η Αναθεώρηση - ΦΕΚ 2984/Β/30-08-2017*

[9] ΥΑ 1455/ΣΤ8/2014, *Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής – ΦΕΚ 455Β / 25-02-2014.*

2021-05-28 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

Reinforced concrete coring without cutoff of existing reinforcement

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με ηλεκτροδράπανο

5.2 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με αεροδράπανο

6 Έλεγχοι για την παραλαβή των εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διάτρηση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς την αποκοπή ράβδων υπάρχοντος οπλισμού.

Οι διανοιγόμενες οπές διακρίνονται σε τυφλές (π.χ. για την αγκύρωση νέου οπλισμού) και διαμπερείς (π.χ. για τη διέλευση κοχλιών σύσφιξης εξωτερικών μεταλλικών πλακών ενίσχυσης).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1504-10 *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα- Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης- Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κρουστικοπεριστροφικό ηλεκτροδράπανο

Διατρητικό ηλεκτρικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται για διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος. Το διατρητικό του άκρο εκτελεί ταυτόχρονα κρούση και περιστροφή, ενώ η απομάκρυνση των προϊόντων διάτρησης γίνεται μέσω της ατέρμονος ελίκωσης του στελέχους. Συνήθως είναι ισχύος από 300 έως 800W και βάρους έως 6 kg.

3.2 Κρουστικοπεριστροφικό αεροδράπανο

Διατρητικό εργαλείο πεπιεσμένου αέρα το οποίο χρησιμοποιείται για διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος. Το διατρητικό στέλεχος δρα κρουστικοπεριστροφικά, η δε απομάκρυνση των προϊόντων διάτρησης γίνεται με εισπίεση αέρα στο μέτωπο διάτρησης.

Το βάρος των δράπανων αυτών κυμαίνεται από 4 (ελαφρά) έως 30 kg (βαρέα) και η κατανάλωση αέρα από 0,6 έως 2,6 m^3/min υπό πίεση λειτουργίας 0,7 MPa. Στο κύκλωμα παροχής του πεπιεσμένου αέρα παρεμβάλλεται σύστημα λίπανσης, το οποίο μεταφέρει, μέσω του αέρα τροφοδοσίας, λιπαντικό προς τα κινούμενα μέρη του αεροδράπανου.

3.3 Υποδοχέας SDS plus

Υποδοχέας τυποποιημένων διατρητικών στελεχών δράπανου με δυνατότητα αυτόματου κλειδώματος και αλλαγής στελεχών χωρίς εργαλείο (SDS = Slotted Drive Shaft = υποδοχέας με εγκοπές).

3.4 Υποδοχέας SDS max

Υποδοχέας τυποποιημένων διατρητικών στελεχών δράπανου με εγκοπές για διαμέτρους μεγαλύτερες των 12 mm = ½".

4 Απαιτήσεις

Για τη διάτρηση οπών σε κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα, με ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή της διάτρησης υπάρχοντος οπλισμού, η οποία εντάσσεται στις προεργασίες για την εφαρμογή διαφόρων τεχνικών ενίσχυσης/αποκατάστασης, έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10, εδάφιο 7.

Οι προεργασίες αυτές αποτελούν επίσης προαπαιτούμενο για τις εργασίες που εκτελούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠ.Ε.

Η αποδοχή ή μη της διάτρησης ράβδου του υπάρχοντος οπλισμού κατά τη διάνοιξη της οπής καθορίζεται στη Μελέτη, ανάλογα με το είδος του στοιχείου και την προβλεπόμενη επέμβαση.

Όταν δεν είναι εφικτός ο ακριβής προσδιορισμός της θέσης των υφισταμένων ράβδων οπλισμού λόγω μη διαθεσιμότητας εντοπιστών (λ.χ. συσκευής υπερήχων ή ηλεκτρομαγνητικού εντοπιστή) ή λεπτομερών σχεδίων οπλισμού της κατασκευής πρέπει να χρησιμοποιούνται διατρητικά εργαλεία που δεν έχουν τη δυνατότητα διάτρησης χάλυβα, προκειμένου ο χειριστής να μπορεί να αντιλαμβάνεται την ύπαρξη ράβδου οπλισμού και να διακόπτει τη διάτρηση.

Η μέθοδος αυτή πρέπει να εφαρμόζεται μόνον όταν η θέση της οπής δεν είναι κρίσιμη για την προβλεπόμενη επέμβαση (π.χ. στερέωση μεταλλικής πλάκας ενίσχυσης που φέρει περισσότερες προδιατρημένες οπές, ακριβώς για τον λόγο αυτό).

Πριν από την έναρξη των εργασιών, εάν δεν έχει προηγηθεί καθαρισμός της επιφάνειας από το επίχρισμα πρέπει να γίνεται προσεκτικός έλεγχος του προς διάτρηση στοιχείου για τυχόν διερχόμενους σωλήνες και καλώδια.

Η διάνοιξη οπών μπορεί να απαιτείται και σε δυσπρόσιτες θέσεις της προς αποκατάσταση κατασκευής. Ως εκ τούτου, ανάλογα με τη θέση, μπορεί να απαιτηθεί η διαμόρφωση ικριωμάτων προσπέλασης του προσωπικού.

Τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρικά εργαλεία πρέπει να είναι εφοδιασμένα με διπλή ηλεκτρική μόνωση για λόγους ασφαλείας των χειριστών τους.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με ηλεκτροδράπανο

Το ηλεκτροδράπανο, συνιστάται να είναι ισχύος από 300 έως 800W, βάρους έως 6 kg και να δέχεται τα ακόλουθα τυποποιημένα διατρητικά στελέχη με κρουστικό τρυπάνι ή κρουστική κορώνα:

- SDS plus για διάτρηση διαμέτρου από 4 mm έως 20 mm
- SDS max για διάτρηση διαμέτρου από 12 mm έως 50 mm

Επισημαίνεται ότι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι συνιστώμενοι από τους κατασκευαστές συνδυασμοί βάθους – διαμέτρου διάτρησης που συνοψίζονται ως εξής:

- βάθος μέχρι 10 mm → διάμετρος 6 mm
- βάθος μέχρι 20 mm → διάμετρος 8 mm
- βάθος μέχρι 30 mm → διάμετρος 10 mm
- βάθος μέχρι 40 mm → διάμετρος 16 mm
- βάθος μέχρι 50 mm → διάμετρος 20 mm
- βάθος μέχρι 80 mm → διάμετρος 25 mm
- βάθος μέχρι 90 mm → διάμετρος 32 mm
- βάθος μέχρι 200mm → διάμετρος 50 mm

Για επιτυχή διάτρηση με διάμετρο μεγαλύτερη των 16 mm, συνιστάται η διάτρηση "οπής - οδηγού" μικρότερης διαμέτρου, όχι κατ’ ανάγκη σε όλο το βάθος της τελικής διάτρησης.

5.2 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με αεροδράπανο

Το αεροδράπανο πρέπει να φέρει ταχυσύνδεσμο για την προσαρμογή τυποποιημένων διατρητικών βελονιών (στελέχη για διαμέτρους κοπτικών 16 - 25 mm και 25 - 60 mm).

Επισημαίνεται ότι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι συνιστώμενοι από τους κατασκευαστές συνδυασμοί βάθους – διαμέτρου διάτρησης που συνοψίζονται ως εξής:

- βάθος μέχρι 60 mm → διάμετρος 16 mm
- βάθος μέχρι 100 mm → διάμετρος 20 mm
- βάθος μέχρι 200 mm → διάμετρος 25 mm
- βάθος μέχρι 600 mm → διάμετρος 32 mm και 45 mm
- βάθος μέχρι 1000 mm → διάμετρος 60 mm

Για επιτυχή διάτρηση διαμέτρου μεγαλύτερης των 20 mm, συνιστάται διάτρηση οπής - οδηγού, μικρότερης διαμέτρου, όχι κατ’ ανάγκη σε όλο το βάθος της τελικής διάτρησης.

Επισημαίνεται ότι τα αεροδράπανα βάρους μεγαλύτερου των 10 kg είναι δυνατόν να αποκόψουν τον οπλισμό, εάν ο χειριστής του αγνοήσει τις ενδείξεις ότι συνάντησε οπλισμό.

6 Έλεγχοι για την παραλαβή των εργασιών

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχει διατρηθεί το σκυρόδεμα στις θέσεις, τις διαμέτρους και τα βάθη που προβλέπονται στη Μελέτη.

Οι διατρήσεις του σκυροδέματος ελέγχονται οπτικά και με συμβατικές μετρήσεις.

Οι ανοχές των διαμέτρων και του βάθους των οπών προδιαγράφονται στη Μελέτη, εν γένει όμως δεν υπερβαίνουν το ±10% των ονομαστικών τιμών.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στις ανοχές των διαμέτρων των οπών στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθούν διαστελλόμενα αγκύρια, καθώς και στο βάθος των οπών όπου προβλέπεται να τοποθετηθούν αγκύρια διαστελλόμενης κεφαλής.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Ανά τρέχον μέτρο διάτρησης, ανάλογα με τη διάμετρο της οπής, αλλά ανεξάρτητα από την εφαρμοζόμενη μέθοδο διάτρησης.

Οι εγκαταλειπόμενες οπές, λόγω εντοπισμού ράβδων οπλισμού συμπεριλαμβάνονται στην επιμέτρηση.

Η διάτρηση του σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού, ως περαιωμένη εργασία μετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει:

- Τη μεταφορά του εξοπλισμού στο εργοτάξιο και τη φύλαξή του σε αυτό.

- Την εκτέλεση της εργασίας και τη δαπάνη λειτουργίας του εξοπλισμού.

- Τη δαπάνη για αποκατάσταση ενδεχόμενων βλαβών στο σκυρόδεμα κατά την εκτέλεση των εργασιών. Εάν κοπούν ράβδοι οπλισμού ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει τη ζημιά με επεμβάσεις που θα καθορίσει κατά περίπτωση, η Αρμόδια Αρχή χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

- Την πλήρωση με ισχυρή τσιμεντοκονία με άμμο θαλάσσης ή με κονίαμα περιορισμένης συρρίκνωσης ή με εποξειδικό στόκο των εγκαταλειπόμενων οπών λόγω συνάντησης ράβδων οπλισμού.

- Τα πάσης φύσεως υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την ολοκληρωμένη εργασία σύμφωνα με τη παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

- Τον πλήρη καθαρισμό του χώρου από τα προκύπτοντα από τις διατρήσεις υλικά.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Επισημαίνεται η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα αντίστοιχα Πρότυπα.

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και ο χειρισμός του πρέπει να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Τα απόβλητα κατά τις διατρήσεις πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου.

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ που προέρχονται από καθαιρέσεις και πάσης φύσεως κατασκευές γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τα ΑΕΚΚ (ν. 2939/01 και ΚΥΑ36259/2010, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του ν. 4495/2017).

Βιβλιογραφία

[1] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[2] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - *Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites - - Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[5] Ν. 2939/2001 - *ΦΕΚ 179Α/6-8-2001- Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.*

[6] Ν. 4495/2017 Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις

[7] Ν. 4685/2020 - *ΦΕΚ 92Α/7-5-2020 - Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις.*

[8] ΚΑΝ.ΕΠΕ. - *Κανονισμός Επεμβάσεων, 2η Αναθεώρηση - ΦΕΚ 2984/Β/30-08-2017*

[9] ΥΑ 1455/ΣΤ8/2014 - *Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής – ΦΕΚ 455Β / 25-02-2014.*

2021-05-28 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

Drilling in concrete members with cut-off of encountered reinforcement

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02 εγκρίθηκε την 2021-05-28 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με ηλεκτροκίνητη καροταρία

5.2 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με υδραυλική καροταρία

5.3 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με θερμική λόγχη

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διάτρηση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος όταν δεν λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή αποκοπής ράβδων υπάρχοντος οπλισμού.

Οι διανοιγόμενες οπές διακρίνονται σε τυφλές (π.χ. για την αγκύρωση νέου οπλισμού) και διαμπερείς (π.χ. για τη διέλευση κοχλιών σύσφιξης εξωτερικών μεταλλικών πλακών ενίσχυσης).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1504-10 *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα- Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης- Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ηλεκτρική καροταρία (electric core drill)

Διατρητικό ηλεκτρικό εργαλείο χρησιμοποιούμενο για διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος. Λειτουργεί ως περιστροφικό ηλεκτρικό δράπανο. Φέρει κοπτικά εργαλεία μορφής κοίλου σωλήνα (διαφόρων διαμέτρων) με τεχνητά διαμάντια προσαρμοσμένα στα χείλη σωληνωτού στελέχους. Οι ελαφρές καροταρίες είναι συνήθως ηλεκτροεργαλεία χειρός, οι δε βαρύτερες φέρουν κατάλληλο υποστάτη.

3.2 Υδραυλική καροταρία (hydraulic core drill)

Διατρητικό εργαλείο χρησιμοποιούμενο για διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος. Λειτουργεί ως ελαφρύ περιστροφικό γεωτρύπανο. Φέρει κοπτικά εργαλεία μορφής κοίλου σωλήνα (διαφόρων διαμέτρων) με κοπτικό μέσο τεχνητά διαμάντια ή υπέρσκληρο χάλυβα που προσαρμόζονται στα χείλη σωληνωτού στελέχους.

3.3 Σύστημα θερμικής λόγχης (thermal lance)

Σύστημα χρησιμοποιούμενο για διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος. Η συσκευή αποτελείται από χαλύβδινο σωλήνα, εξωτερικής διαμέτρου 10 mm έως και 30 mm, που περιέχει δέσμη μεταλλικών ράβδων ειδικής σύνθεσης (χάλυβας, αλουμίνιο, μαγνήσιο) διαμέσου του οποίου διέρχεται παροχή οξυγόνου.

Η διάταξη θερμικής λόγχης αναπτύσσει υπερ-υψηλές θερμοκρασίες και επιτυγχάνει τη διάτρηση του σκυροδέματος με τήξη. Η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία υπερβαίνει τους 2000°C, και επαρκεί για τη μετατροπή του σκυροδέματος σε λάβα. Οι χάλυβες έχουν ήδη τηχθεί στους 1000 °C. Η θερμοκρασία παράγεται με βαθμιαία καύση "χαλύβδινης λόγχης".

4 Απαιτήσεις

Για τη διάτρηση οπών σε κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρίς ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή της διάτρησης υπάρχοντος οπλισμού, η οποία εντάσσεται στις προεργασίες για την εφαρμογή διαφόρων τεχνικών ενίσχυσης/αποκατάστασης, έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10, εδάφιο 7.

Οι προεργασίες αυτές αποτελούν επίσης προαπαιτούμενο για τις εργασίες που εκτελούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠ.Ε.

Η αποδοχή ή μη της διάτρησης ράβδου του υπάρχοντος οπλισμού κατά τη διάνοιξη της οπής καθορίζεται στη Μελέτη, ανάλογα με το είδος του στοιχείου και την προβλεπόμενη επέμβαση.

Κατά τη διάτρηση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος σε προκαθορισμένες θέσεις (π.χ. για την τοποθέτηση σειράς βλήτρων ή τη διέλευση ελκυστήρων ή τη στερέωση μεταλλικών ελασμάτων ενίσχυσης που έχουν προδιατρηθεί) υπάρχει πάντοτε το ενδεχόμενο να συναντηθούν ράβδοι οπλισμού, οι οποίες αποκόπτονται προκειμένου να διαμορφωθεί η οπή στο βάθος και τη διάμετρο που προβλέπεται.

Για τον λόγο αυτό τα διατρητικά εργαλεία πρέπει να έχουν δυνατότητα διείσδυσης σε μέταλλο.

Η διάνοιξη οπών μπορεί να απαιτείται και σε δυσπρόσιτες θέσεις της προς αποκατάσταση κατασκευής. Ως εκ τούτου, ανάλογα με τη θέση, μπορεί να απαιτηθεί η διαμόρφωση ικριωμάτων προσπέλασης του προσωπικού.

Πριν από την έναρξη των εργασιών, εάν δεν έχει προηγηθεί καθαρισμός της επιφάνειας από το επίχρισμα πρέπει να γίνεται προσεκτικός έλεγχος του προς διάτρηση στοιχείου για τυχόν διερχόμενους σωλήνες και καλώδια.

Οι ηλεκτρικές και οι υδραυλικές καροταρίες (core drills) απαιτούν κατά τη λειτουργία τους ψύξη με νερό, το οποίο ταυτόχρονα απομακρύνει και τα προϊόντα κοπής.

Η χρησιμοποιούμενη υδραυλική καροταρία πρέπει να αναπτύσσει την απαιτούμενη ροπή περιστροφής του κοπτικού άκρου για το εκάστοτε εφαρμοζόμενο κοπτικό (στοιχεία του κατασκευαστή, να έχει δυνατότητα ρύθμισης των στροφών, προώθησης και ανάσυρσης των κοπτικών και χρήσης επεκτεινόμενων κοπτικών.

Οι χειριστές του εξοπλισμού πρέπει να έχουν αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα (π.χ. έργα επισκευών / ενισχύσεων).

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στις ανοχές των διαμέτρων των οπών στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθούν διαστελλόμενα αγκύρια, καθώς και στο βάθος των οπών στις οποίες προβλέπεται να τοποθετηθούν αγκύρια διαστελλόμενης κεφαλής.

Μετά την ολοκλήρωση των διατρήσεων πρέπει να καθαρίζεται ο χώρος εκτέλεσης των εργασιών από ρινίσματα, τσιμεντοπολτό (από τις υδρόψυκτες καροταρίες) κλπ ρύπους.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με ηλεκτροκίνητη καροταρία

Η ταχύτητα περιστροφής του κοπτικού εργαλείου πρέπει να ρυθμίζεται ανάλογα με τη διάμετρο διάτρησης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Επίσης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι συνιστώμενοι από τον κατασκευαστή συνδυασμοί βάθους-διαμέτρου οπής.

5.2 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με υδραυλική καροταρία

Με τον εξοπλισμό αυτό επιτυγχάνονται διατρήσεις μεγάλου βάθους και μεγάλων διαμέτρων (50÷500mm).

5.3 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με θερμική λόγχη

Η συνήθης διάμετρος της καιόμενης λόγχης είναι 10 mm και η οπή που διανοίγεται της τάξης των 25 mm, ενώ η θερμικά επηρεαζόμενη περιοχή εκτείνεται κατά 5 mm επιπλέον.

Η χρήση της μεθόδου ενδείκνυται για βαρέως οπλισμένα σκυροδέματα.

Επισημαίνεται ότι η θέση και η κλίση της διάτρησης πρέπει να επιτρέπει την ελεύθερη ροή του τήγματος.

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχει διατρηθεί το σκυρόδεμα στις θέσεις, τις διαμέτρους και τα βάθη που προβλέπονται στη Μελέτη.

Οι διατρήσεις του σκυροδέματος πρέπει να ελέγχονται οπτικά και με συμβατικές μετρήσεις.

Οι ανοχές των διαμέτρων και του βάθους των οπών προδιαγράφονται στη Μελέτη, εν γένει όμως δεν πρέπει να υπερβαίνουν το ± 10% των ονομαστικών τιμών.

Στις διατρήσεις σημαντικού βάθους πρέπει να ελέγχεται και η κλίση. Οι ανοχές των κλίσεων προδιαγράφονται στη Μελέτη και εν γένει δεν πρέπει να υπερβαίνουν το ± 2%.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα διάτρησης, ανάλογα με τη διάμετρο της οπής, αλλά ανεξάρτητα από την εφαρμοζόμενη μέθοδο.

Η διάτρηση του σκυροδέματος με αποκοπή οπλισμού, ως περαιωμένη εργασία μετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει:

- Τη μεταφορά του εξοπλισμού στο εργοτάξιο και τη φύλαξή του σε αυτό.
- Την εκτέλεση της εργασίας και τη λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού.
- Τον πλήρη καθαρισμό του χώρου από τα προκύπτοντα από τις διατρήσεις υλικά.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Επισημαίνεται η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Γάντια εργοταξίου υφασμάτινα ή δερμάτινα
- Γάντια προστασίας από θερμικούς κινδύνους (θερμότητα ή/και φλόγα)
- Γυαλιά προστασίας
- Μάσκα προσώπου
- Κράνος προστασίας
- Ειδική πυρίμαχη ενδυμασία όταν χρησιμοποιούνται διατάξεις θερμικής λόγχης
- Φόρμα εργασίας όταν χρησιμοποιείται υδραυλική καροταρία.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136, Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
	ΕΛΟΤ ΕΝ 149, Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166, Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388, Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
	ΕΛΟΤ ΕΝ 407: Γάντια προστασίας και προστατευτικός εξοπλισμός χεριών έναντι θερμικών κινδύνων (θερμότητα ή/και φλόγα)
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397, Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία σώματος	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14116, Προστατευτική ενδυμασία - Προστασία έναντι φλόγας - Υλικά, συνδυασμοί υλικών και ενδυμασία περιορισμού διάδοσης της φλόγας

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και ο χειρισμός του πρέπει να γίνεται μόνον από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Τα απόβλητα κατά τις διατρήσεις πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου.

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ που προέρχονται από καθαιρέσεις και πάσης φύσεως κατασκευές γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τα ΑΕΚΚ (ν. 2939/01 και ΚΥΑ36259/2010, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του ν. 4495/2017).

Βιβλιογραφία

[1] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[2] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - *Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*

[3] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites - - Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[4] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[5] Ν. 2939/2001 - *ΦΕΚ 179Α/6-8-2001- Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.*

[6] Ν. 4495/2017 Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις

[7] Ν. 4685/2020 - ΦΕΚ 92Α/7-5-2020 - *Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις.*

[8] ΚΑΝ.ΕΠΕ. - *Κανονισμός Επεμβάσεων, 2η Αναθεώρηση - ΦΕΚ 2984/Β/30-08-2017*

[9] *ΥΑ 1455/ΣΤ8/2014, Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής – ΦΕΚ 455Β / 25-02-2014.*

2021-09-17 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού

Local retrofitting of concrete element damage caused by reinforcement corrosion

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00 εγκρίθηκε την 2021-09-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας οπλισμού

4.3 Απαιτήσεις για τα επισκευαστικά κονιάματα

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Προεργασίες

5.3 Αντιδιαβρωτική προστασία οπλισμού

5.4 Εφαρμογή βελτιωτικού πρόσφυσης

5.5 Αποκατάσταση διατομής με επισκευαστικό κονίαμα

5.6 Σφράγιση και τελείωμα τελικής επιφάνειας

5.7 Συντήρηση

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Οπτικός έλεγχος

6.2 Γεωμετρικός έλεγχος

6.3 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

7 Τρόπος επιμέτρησης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών αποκατάστασης τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος που οφείλεται σε διάβρωση του οπλισμού, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη.

Πρόκειται για εργασίες που εφαρμόζονται σε περιπτώσεις αποκατάστασης τοπικών βλαβών σκυροδέματος και οπλισμού, όταν δεν προβλέπεται ή απαιτείται ενίσχυση του οπλισμού ή/και της διατομής του σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-17	*Methods of test for mortar for masonry - Part 17 : Determination of water-soluble chloride content of fresh mortars -- Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 17 : Προσδιορισμός της περιεκτικότητας υδατοδιαλυτών χλωριδίων σε νωπό κονίαμα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	*Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works -- Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01	*Surface cleaning of exposed steel reinforcement bars and profiles for embedding in aftercast concrete -- Καθαρισμός επιφάνειας οπλισμού και χαλύβδινων στοιχείων που αποκαλύφθηκαν για την ενσωματωσή τους σε υστερόχυτο σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3:2006	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 3: Structural and non-structural repair -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 3: Επισκευή φερόντων και μή φερόντων στοιχείων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7:2007	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 7: Reinforcement corrosion protection -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 7: Προστασία οπλισμού έναντι διάβρωσης*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1542	*Products and system for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of bond strength by pull-of -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of the coefficient of thermal expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής διαστολής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12190	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of compressive strength of repair mortar -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευής δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη κονιάματος επισκευών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 4: Determination of shrinkage and expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Προσδιορισμός συστολής και διαστολής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-4	*Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface: The pendulum test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Μέθοδος μέτρησης επιφανειακής αντίστασης σε ολίσθηση/ολισθηρότητα: Μέθοδος εκκρεμούς*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13057	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of resistance of capillary absorption -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός αντίστασης στην τριχοειδή απορρόφηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13295	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of resistance to carbonation -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντίστασης σε ενανθράκωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13396	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of chloride ion ingress -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση προσβολής χλωριόντων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13412	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-1	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of thermal compatibility - Part 1: Freeze-thaw cycling with de-icing salt immersion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμικής συμβατότητας - Μέρος 1: Κυκλικές εναλλαγές ψύξης - απόψυξης με εμβάπτιση σε αντιψυκτικό άλας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-2	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of thermal compatibility - Part 2: Thunder-shower cycling (thermal shock) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και*

	επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμικής συμβατότητας - Μέρος 2: Κυκλικές εναλλαγές με καταιονισμό (θερμικό πλήγμα)
ΕΛΟΤ EN 13687-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of thermal compatibility - Part 4: Dry thermal cycling -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμικής συμβατότητας - Μέρος 4: Θερμικές κυκλικές εναλλαγές εν ξηρώ*
ΕΛΟΤ EN 14630	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of carbonation depth in hardened concrete by the phenolphthalein method -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του βάθους ενανθράκωσης σε σκληρυμένο σκυρόδεμα με τη μέθοδο της φαινολφθαλεΐνης*
ΕΛΟΤ EN 15183	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Corrosion protection test -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Δοκιμή της προστασίας έναντι διάβρωσης*
ΕΛΟΤ EN 15184	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Shear adhesion of coated steel to concrete (pull-out test) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Διατμητική πρόσφυση επικαλυμμένου χάλυβα με το σκυρόδεμα (δοκιμή εξόλκευσης).*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Δραστικές (ενεργές) επιστρώσεις (active coatings)

Επιστρώσεις οι οποίες περιέχουν ηλεκτροχημικώς δραστικά πρόσμικτα (πιγμέντα) που μπορούν να λειτουργήσουν ως αναστολείς διάβρωσης ή να παρέχουν τοπική καθοδική προστασία. Το τσιμέντο θεωρείται δραστικό πρόσμικτο λόγω της αλκαλικότητάς του.

3.2 Επιστρώσεις φραγμού (barrier coatings)

Επιστρώσεις οι οποίες απομονώνουν τον οπλισμό από το νερό των τριχοειδών πόρων της τσιμεντοειδούς μάζας που τον περιβάλλει.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επισκευή και η προστασία των κατασκευών από σκυρόδεμα απαιτεί κατ' αρχήν εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και στη συνέχεια λεπτομερή σχεδιασμό.

Με τις βασικές αρχές επισκευής και προστασίας που προσδιορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9:2009, συστηματοποιούνται και κωδικοποιούνται τα προβλήματα και τα διάφορα στάδια των διαδικασιών επισκευής και προστασίας των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Η αποκατάσταση τοπικών βλαβών στοιχείων σκυροδέματος μιας κατασκευής που οφείλονται σε διάβρωση του οπλισμού αντιμετωπίζεται με βάση:

(α) την **Αρχή 3: Αποκατάσταση Σκυροδέματος (ΑΣ) - Concrete Restoration (CR)** που περιλαμβάνει μέτρα αποκατάστασης της αρχικής διατομής του σκυροδέματος και της στατικής λειτουργίας του στοιχείου και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή των **Μεθόδων 3.1: Κονίαμα για εφαρμογή με το χέρι** και **3.2: Έγχυτο σκυρόδεμα ή κονίαμα**

Σημείωση: Η Μέθοδος 3.1 αναφέρεται στη χρήση επισκευαστικών κονιαμάτων που εφαρμόζονται με το χέρι και είναι η συνηθέστερη μέθοδος επισκευής βλαβών και αποκατάστασης ατελειών στοιχείων κατασκευών από σκυρόδεμα. Σήμερα διατίθεται στην αγορά ευρεία ποικιλία προαναμεμειγμένων επισκευαστικών κονιαμάτων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 (κλάσης R3 ή R4 για δομητικές επισκευές και κλάσης R1 ή R2 για μη δομητικές επισκευές) για εφαρμογή με το χέρι, τόσο για γενικού τύπου εφαρμογές όσο και για εξειδικευμένες περιπτώσεις (π.χ. ελαφροβαρή κονιάματα για εφαρμογές σε οροφές, χημικώς ανθεκτικά υλικά προστασίας έναντι δραστικών αερίων και υγρών κλπ).

Η Μέθοδος 3.2 αναφέρεται στην έγχυση κονιάματος ή σκυροδέματος και εφαρμόζεται συνήθως όταν απαιτείται αποκατάσταση ολόκληρων τμημάτων ή μεγάλων επιφανειών κατασκευών από σκυρόδεμα (π.χ. στηθαίων ή προβόλων γεφυρών, τοιχίων σε εξώστες, κλπ). Η μέθοδος είναι κατάλληλη για επεμβάσεις σε κόμβους δοκών - υποστυλωμάτων, πυλώνες και τμήματα τοιχωμάτων που παρουσιάζουν προβλήματα και είναι συνήθως περιοχές με πυκνό οπλισμό. Τα χρησιμοποιούμενα προϊόντα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 (κλάσης R3 ή R4) και να διαθέτουν υψηλή ρευστότητα (για να μπορούν να εισχωρήσουν γύρω από τον πυκνό οπλισμό) και να μην εμφανίζουν ρηγμάτωση από συρρίκνωση λόγω έκλυσης θερμότητας (στις περιπτώσεις χύτευσης σε σχετικώς μεγάλα πάχη).

(β) την **Αρχή 7: Διατήρηση ή Αποκατάσταση Παθητικότητας (ΑΠ) - Preserving or Restoring Passivity (RP)** που αναφέρεται στην δημιουργία χημικών συνθηκών διατήρησης ή αποκατάστασης της παθητικότητας της επιφανείας του χαλύβδινου οπλισμού και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή της **Μεθόδου 7.2: Αντικατάσταση του προσβεβλημένου ή ενανθρακωμένου σκυροδέματος.**

Σημείωση: Η Μέθοδος 7.2 αναφέρεται στην απομάκρυνση του σκυροδέματος που έχει προσβληθεί και την αντικατάστασή του με επισκευαστικά κονιάματα κλάσης R3 ή R4 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3. Οπότε αποκαθίσταται η αλκαλικότητα του περιβάλλοντος που εξασφαλίζει συνθήκες προστασίας του οπλισμού (αποκατάσταση παθητικότητας).

(γ) την **Αρχή 11: Έλεγχος Περιοχών Ανόδου (ΕΑ) - Control of Anodic Areas (CA)** που αναφέρεται στην αποτροπή διάβρωσης του χαλύβδινου οπλισμού και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή της **Μεθόδου 11.1:** Ενεργές επιστρώσεις του οπλισμού.

Σημείωση: Η Μέθοδος 11.1 αναφέρεται σε υλικά νανοτεχνολογίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7 που δρουν είτε ως αναστολείς διάβρωσης ή ως παράγοντες παθητικοποίησης λόγω της αλκαλικότητάς τους.

Η εφαρμογή των ανωτέρω και η εξειδίκευση των σχετικών αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης. Επισημαίνεται ότι πριν από τον σχεδιασμό των επεμβάσεων αποκατάστασης είναι κρίσιμο να προσδιορίζεται ο βαθμός και η έκταση προσβολής του οπλισμού από χλωριόντα (δοκιμή σύμφωνα με το Πρόπυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13396) και το βάθος ενανθράκωσης του σκυροδέματος με τη μέθοδο της φαινολφθαλεΐνης (δοκιμή σύμφωνα με το Πρόπυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14630). Όταν το ενανθρακωμένο σκυρόδεμα δεν αφαιρεθεί στο σύνολό του, λόγω της διαφορετικής αλκαλικότητάς του έναντι του τσιμεντοειδούς επισκευαστικού κονιάματος δημιουργούνται συνθήκες "άρχουσας ανόδου" που ευνοούν την επανεμφάνιση φαινομένων διάβρωσης του οπλισμού σε σύντομο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα την αστοχία της επέμβασης αποκατάστασης.

Τα προϊόντα αντιδιαβρωτικής προστασίας του οπλισμού, τα επισκευαστικά κονιάματα και τα πρόσθετα σκυροδέματος/ κονιαμάτων ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, αντίστοιχα, και πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE, και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Επιπρόσθετα για τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει υποχρεωτικά να προσκομίζεται πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα ανωτέρω προϊόντα ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των αντιστοίχων προτύπων.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο φάκελο τεκμηρίωσης των χαρακτηριστικών των προϊόντων ή συστημάτων προϊόντων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των εργασιών καθώς και τις δηλώσεις επιδόσεων των παραγωγών και τις σχετικές οδηγίες εφαρμογής.

Τα προϊόντα που γίνονται αποδεκτά από την Αρμόδια Αρχή κατά τα ως άνω είναι εφεξής υποχρεωτικής εφαρμογής στο Έργο και μπορούν να αλλάξουν μόνον μετά από πλήρη αιτιολόγηση της αιτούμενης αλλαγής.

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε έργα επισκευών και ενισχύσεων.

Η επίβλεψη των εργασιών πρέπει να γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό ή Εργοδηγό με αποδεδειγμένη εμπειρία σε έργα επισκευών /ενισχύσεων, η οποία θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά ή σχετικές βεβαιώσεις εργοδοτών.

Συνιστάται όλα τα προς ενσωμάτωση υλικά να προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό και να αποτελούν «σύστημα» υλικών, προκειμένου να εξασφαλίζεται η μεταξύ τους συμβατότητα και συνεργασία.

4.2 Απαιτήσεις για τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας οπλισμού

Για την αντιδιαβρωτική προστασία του οπλισμού μπορούν να εφαρμόζονται βιομηχανικής προέλευσης τσιμεντοειδή κονιάματα (δραστικές επιστρώσεις), μη τοξικά, είτε εποξειδικά αντιοξειδωτικά δύο συστατικών χωρίς διαλύτες (επιστρώσεις φραγμού), τα οποία καλύπτονται από το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7 και πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών προϊόντων αντιδιαβρωτικής προστασίας οπλισμού σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7:2007 (Πίνακας 3 του Προτύπου)

Χαρακτηριστικά επιδόσεων	Μέθοδος δοκιμής	Απαιτήσεις
Αντιδιαβρωτική προστασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 15183	Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν τα επικαλυμμένα τμήματα της ράβδου οπλισμού είναι απαλλαγμένα από σκουριά και όταν η εισχώρηση της σκουριάς στα άκρα της επιστρωμένης ζώνης δεν υπερβαίνει το 1 mm
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης, όπου απαιτείται	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	Τουλάχιστον 10 ^{o}C μεγαλύτερη από τη μέγιστη αναμενόμενη θερμοκρασία κατά τη λειτουργική διάρκεια της κατασκευής

Σημείωση: Σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ του Προτύπου, μόνο για το ουσιώδες χαρακτηριστικό της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης έχει καθοριστεί οριακή τιμή, που όμως εφαρμόζεται εφόσον απαιτείται.

4.3 Απαιτήσεις για τα επισκευαστικά κονιάματα

Για την αποκατάσταση της διατομής του σκυροδέματος πρέπει να χρησιμοποιούνται έτοιμα τσιμεντοειδή επισκευαστικά κονιάματα, μη συρρικνούμενα και μη τοξικά, κατάλληλα για εφαρμογή σε οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες.

Πριν από την εφαρμογή τους στις επιφάνειες του σκυροδέματος που έχει προετοιμαστεί για την επέμβαση, εφ' όσον το συνιστά ο παραγωγός τους πρέπει να εφαρμόζεται το βελτιωτικό (ενισχυτικό) πρόσφυσης που καθορίζει ο ίδιος (περίπτωση "συστήματος" υλικών).

Η κατηγορία (κλάση) του επισκευαστικού κονιάματος εξαρτάται από την αντοχή του υποκείμενου σκυροδέματος και καθορίζεται στη Μελέτη. Τα κονιάματα αυτά διατίθενται με αδρανή (πιγμέντα) διαφόρων

κοκκομετρικών διαβαθμίσεων. Για την τελική (επιφανειακή) στρώση της επέμβασης χρησιμοποιείται κατά κανόνα λεπτόκοκκο κονίαμα (κονίαμα φινιρίσματος).

Τα επισκευαστικά κονιάματα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών επισκευαστικών προϊόντων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3:2006 (Πίνακας 3 του Προτύπου)

<table>
<tr><th rowspan="3">α/α</th><th rowspan="3">Χαρακτηριστικό</th><th rowspan="3">Μέθοδος δοκιμής</th><th colspan="4">Επιδόσεις</th></tr>
<tr><th colspan="2">Δομητικές εφαρμογές</th><th colspan="2">Μη δομητικές εφαρμογές</th></tr>
<tr><th>Κλάση R4</th><th>Κλάση R3</th><th>Κλάση R2</th><th>Κλάση R1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Θλιπτική αντοχή</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 12190</td><td>·≥ 45 MPa</td><td>≥ 25 MPa</td><td>≥15 MPa</td><td>≥10 MPa</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Περιεκτικότητα σε χλωριόντα</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-17</td><td colspan="2">≤ 0,05 %</td><td colspan="2">≤ 0,05 %</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Αντοχή σε πρόσφυση</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 1542</td><td>≥ 2,0 MPa</td><td>≥ 1,5 MPa</td><td colspan="2">≥ 0,8 MPa</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">Συστολή / διαστολή υπό τάση</td><td rowspan="2">ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-4</td><td colspan="3">Δύναμη πρόσφυσης μετά τη δοκιμή</td><td>χωρίς απαίτηση</td></tr>
<tr><td>≥ 2,0 MPa</td><td>≥ 1,5 MPa</td><td>≥ 0,8 MPa</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Αντίσταση σε ενανθράκωση</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 13295</td><td colspan="2">d_k < του σκυροδέματος αναφοράς</td><td colspan="2">χωρίς απαίτηση</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Μέτρο ελαστικότητας</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 13412</td><td>≥ 20 GPa</td><td>≥15 GPa</td><td colspan="2">χωρίς απαίτηση</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td rowspan="2">Θερμική συμβατότητα Μέρος 1: Κυκλικές εναλλαγές ψύξης - απόψυξης</td><td rowspan="2">ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-1</td><td colspan="3">Δύναμη πρόσφυσης μετά από 50 κύκλους</td><td>Οπτικός έλεγχος μετά από 50 κύκλους</td></tr>
<tr><td>≥ 2,0 MPa</td><td>> 1,5 MPa</td><td>≥ 0,8 MPa</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">Θερμική συμβατότητα Μέρος 2: Κυκλικές εναλλαγές με καταιονισμό (θερμικό πλήγμα)</td><td rowspan="2">ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-2</td><td colspan="3">Δύναμη πρόσφυσης μετά από 30 κύκλους</td><td>Οπτικός έλεγχος μετά από 30 κύκλους</td></tr>
<tr><td>≥ 2,0 MPa</td><td>≥ 1,5 MPa</td><td>≥ 0,8 MPa</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td rowspan="2">Θερμική συμβατότητα Μέρος 4: Θερμικές κυκλικές εναλλαγές εν ξηρώ</td><td rowspan="2">ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-4</td><td colspan="3">Δύναμη πρόσφυσης μετά από 30 κύκλους</td><td>Οπτικός έλεγχος μετά από 30 κύκλους</td></tr>
<tr><td>≥ 2,0 MPa</td><td>≥ 1,5 MPa</td><td>≥ 0,8 MPa</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>Αντιολισθηρότητα</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-4</td><td colspan="2">Κλάση I : > 40 μονάδες σε υγρή δοκιμή
Κλάση II : > 40 μονάδες σε ξηρή δοκιμή
Κλάση III : > 55 μονάδες σε υγρή δοκιμή</td><td colspan="2">Κλάση I : > 40 μονάδες σε υγρή δοκιμή
Κλάση II : > 40 μονάδες σε ξηρή δοκιμή
Κλάση III : > 55 μονάδες σε υγρή δοκιμή</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Συντελεστής θερμικής διαστολής</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 1770</td><td colspan="4">Δεν απαιτείται όταν έχουν γίνει οι δοκιμές 7, 8 ή 9, διαφορετικά δηλούμενη τιμή</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Τριχοειδής απορρόφηση, μόνο για πολυμερή τσιμέντα</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 13057</td><td colspan="3">≤ 0,5 $kg \cdot m^{-2}h^{-0,5}$</td><td>χωρίς απαίτηση</td></tr>
</table>

Σημείωση: Σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ του Προτύπου, τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των σημείων 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 και 12 του πίνακα σχετίζονται με τις απαιτήσεις της προοριζόμενης χρήσης του υλικού και συνεπώς ο παραγωγός οφείλει να δηλώνει στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων, επιδόσεις για τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά αποκλειστικά στην περίπτωση που καθορίζονται σχετικές απαιτήσεις από τη Μελέτη και τις προδιαγραφές του έργου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας, πρέπει να ελέγχεται εάν ο χώρος εργασίας είναι ελεύθερος και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Παράρτημα Α της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Επίσης πρέπει να ελέγχεται εάν έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών στα δίκτυα που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά πρέπει να συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης του εργοταξίου και να απομακρύνονται στις προβλεπόμενες θέσεις απόθεσης .

Το συνεργείο επισκευής πρέπει να διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και μέσα για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

5.2 Προεργασίες

Απομακρύνονται τα τυχόν επιχρίσματα ή καλύψεις και όλα τα σαθρά τμήματα του σκυροδέματος στην περιοχή της βλάβης και αποκαλύπτεται ο οξειδωμένος οπλισμός. Ο καθαρισμός πρέπει να γίνεται με σφυρί και καλέμι, με κρουστικό πιστόλι ή με οποιοδήποτε άλλο δόκιμο τρόπο, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 14-01-01-02: "Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων".

Η απομάκρυνση του σαθρού σκυροδέματος απαιτείται να είναι πλήρης και η αποκάλυψη του οξειδωμένου τμήματος του οπλισμού κατά το δυνατόν περιμετρική.

Η απομάκρυνση του σκυροδέματος απαιτείται να γίνεται έτσι, ώστε το δημιουργούμενο περίγραμμα να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για επιτυχή πρόσφυση των υλικών που πρόκειται να προστεθούν για την αποκατάσταση της βλάβης.

Ακολουθεί ο επιμελής καθαρισμός του οπλισμού από τα οξείδια σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01: " Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών".

Οι εργασίες αυτές δεν θα πρέπει να εκτελούνται, όταν η υγρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή. Σε κάθε περίπτωση η ζώνη της επέμβασης πρέπει να διατηρείται ξηρή.

Ακολουθεί επιμελής καθαρισμός της περιοχής με σκούπισμα, βούρτσισμα, αναρρόφηση ή φύσημα με πεπιεσμένο αέρα ο οποίος δεν πρέπει να περιέχει έλαια λίπανσης (απαιτείται παρεμβολή λιποσυλλέκτη στον σωλήνα τροφοδοσίας).

5.3 Αντιδιαβρωτική προστασία οπλισμού

Το αργότερο εντός τριών ωρών από τον καθαρισμό του οπλισμού, πρέπει να εφαρμόζεται το υλικό αντιδιαβρωτικής προστασίας (τσιμεντοειδές κονίαμα είτε εποξειδικό αντιοξειδωτικό), σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του παραγωγού.

5.4 Εφαρμογή βελτιωτικού πρόσφυσης

Το βελτιωτικό πρόσφυσης πρέπει να εφαρμόζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού και με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης κάλυψη της επιφάνειας του απομένοντος σκυροδέματος στη ζώνη της επέμβασης.

5.5 Αποκατάσταση διατομής με επισκευαστικό κονίαμα

Αμέσως μετά την εφαρμογή του βελτιωτικού πρόσφυσης και όσο αυτό είναι ακόμη νωπό, πρέπει να διαστρώνεται το επισκευαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα, σε όσες στρώσεις απαιτείται για την αποκατάσταση της διατομής του σκυροδέματος στις αρχικές διαστάσεις της ή σε αυτές που προβλέπονται στη Μελέτη.

Όσον αφορά το πάχος των στρώσεων και τον χρόνο αναμονής μεταξύ των στρώσεων πρέπει να τηρούνται τα όσα προτείνονται από τον παραγωγό.

Η εφαρμογή του κονιάματος στο υπόστρωμα μπορεί να γίνεται με σπάτουλα, μυστρί ή υγρή εκτόξευση.

5.6 Σφράγιση και τελείωμα τελικής επιφάνειας

Μετά τη διάστρωση του επισκευαστικού κονιάματος και την αποκατάσταση της διατομής, πρέπει να διαστρώνεται λεπτή στρώση από λεπτόκοκκο τσιμεντοειδές κονίαμα φινιρίσματος για τη σφράγιση των πόρων της υποκείμενης στρώσης και τη διόρθωση μικροατελειών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

5.7 Συντήρηση

Οι στρώσεις του επισκευαστικού κονιάματος και η στρώση φινιρίσματος πρέπει να συντηρούνται επί 48 ώρες με τακτική διαβροχή, υγρή λινάτσα ή υγρό σφουγγάρι.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στις παραγράφους 5.2 έως και 5.7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, στις θέσεις που περιγράφονται στη Μελέτη του Έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί σε περιοχές φόρτωσης.

Ο έλεγχος της κατασκευής πρέπει να γίνεται οπτικά, γεωμετρικά και μηχανικά (κρουστικά).

6.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών και μετά την ολοκλήρωσή τους.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας, απαιτείται να ελέγχεται η τήρηση των απαιτήσεων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και αν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις να δίδονται εντολές για διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας.

Ως συνήθεις κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η μη πλήρης απομάκρυνση του σαθρού σκυροδέματος, η ελλιπής αποκάλυψη και ο ελλιπής καθαρισμός του οξειδωμένου οπλισμού, η εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος επί βελτιωτικού πρόσφυσης που έχει σκληρυνθεί ή η εφαρμογή του σε ξηρή επιφάνεια.

Επισημαίνεται ότι πρέπει πάντα να ακολουθούνται οι οδηγίες των παραγωγών των προϊόντων όσον αφορά τα μέγιστα και ελάχιστα πάχη στρώσεων, τον χρόνο αναμονής μεταξύ των στρώσεων, τα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής κλπ.

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής, όταν κατά τον οπτικό έλεγχο μετά το πέρας της εργασίας δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες στην τελική στρώση σφράγισης και φινιρίσματος ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες.

Οι τυχόν κακοτεχνίες στην τελική στρώση, πρέπει να επισκευάζονται με χρήση κονιάματος φινιρίσματος και να ακολουθεί επανέλεγχος.

6.2 Γεωμετρικός έλεγχος

Ο γεωμετρικός έλεγχος αποσκοπεί στη διαπίστωση εάν η διατομή του στοιχείου μετά την επέμβαση αποκατάστασης ανταποκρίνεται στις αρχικές της διαστάσεις.

Ως αποδεκτές θεωρούνται οι γεωμετρικές αποκλίσεις που δεν υπερβαίνουν το ± 2% των αρχικών διαστάσεων του στοιχείου

Εάν διαπιστωθεί υπέρβαση των ορίων αυτών πρέπει να ενημερώνεται ο Μελετητής προκειμένου να καθορίσει τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα.

Ενδεικτικά αναφέρεται η επιμελής απόξεση της επιφανείας με χρήση ελαφρού εξοπλισμού για την αποφυγή πρόκλησης βλάβης στο στοιχείο ή η προσθήκη στρώσεων λεπτόκοκκου ή χονδρόκοκκου και λεπτόκοκκου κονιάματος, προκειμένου η διατομή να αποκτήσει τις απαιτούμενες διαστάσεις.

Η συμμόρφωση πρέπει να διαπιστώνεται με επανέλεγχο.

6.3 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Η διαπίστωση της στερεότητας και της συνοχής της επέμβασης μπορεί να γίνει με ελαφρές κρούσεις σφυριού βάρους 1 kg με στρογγυλευμένα άκρα, σε απόσταση ασφαλείας από τις ακμές του στοιχείου.

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής όταν κατά τον κρουστικό έλεγχο ο ήχος που παράγεται δεν είναι υπόκωφος.

Υπόκωφος ήχος προκύπτει όταν υπάρχουν διάκενα μεταξύ του επισκευαστικού κονιάματος και του υποκείμενου σκυροδέματος του στοιχείου (έλλειψη πρόσφυσης/συγκόλλησης). Στην περίπτωση αυτή απαιτείται η αφαίρεση του επισκευαστικού κονιάματος από την περιοχή της αστοχίας, η εφαρμογή εκ νέου βελτιωτικού πρόσφυσης και η επαναπλήρωση της διατομής.

Μετά την ως άνω αποκατάσταση επιβάλλεται να γίνεται επανέλεγχος.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία αποκατάστασης της διατομής επιμετράται με βάση την τελική εξωτερική επιφάνεια της επέμβασης σε τετραγωνικά μέτρα, η δε αντιδιαβρωτική επάλειψη του οπλισμού με επιμέτρηση της επιφάνειας των ράβδων που έχουν προστατευτεί.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών.
- Η προετοιμασία, ανάμιξη κλπ των υλικών σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.
- Ο πλήρης καθαρισμός της περιοχής της επέμβασης από προϊόντα αποξηλώσεων, άχρηστα υλικά και συσκευασίες υλικών , καθώς και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Οι απαιτούμενες προεργασίες για την επέμβαση αποκατάστασης (καθαίρεση επιχρισμάτων, τοπική αφαίρεση σαθρού σκυροδέματος, καθαρισμός διαβρωμένου οπλισμού) επιμετρούνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις αντίστοιχες ΕΤΕΠ και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στη παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη των συστατικών παρασκευής κονιαμάτων και την εφαρμογή των κονιαμάτων.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος *(ΚΤΧ 2016*)

[2] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85) - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".*

[3] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ"*

[4] Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) – *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ”*

[5] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95) - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ"*

[6] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96*) - "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[7] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) – *“Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες”*

[8] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-19 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος που δεν επεκτείνεται στον οπλισμό

Local retrofitting of concrete element damage, not extending to the reinforcement

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

4.3 Απαιτήσεις για τα επισκευαστικά κονιάματα

4.4 Απαιτήσεις για τις ρητινενέσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Προεργασίες

5.3 Τοποθέτηση των καλουπιών

5.4 Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Οπτικός έλεγχος

6.2 Γεωμετρικός έλεγχος

6.3 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος που δεν επεκτείνεται στον οπλισμό

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών αποκατάστασης της διατομής του σκυροδέματος στοιχείων που έχει υποστεί τοπικές βλάβες μη επεκτεινόμενες στον σιδηροπλισμό.

Πρόκειται για επεμβάσεις που αποσκοπούν στην ανάκτηση της αρχικής φέρουσας ικανότητας του στοιχείου με αφαίρεση του αποδιοργανωμένου σκυροδέματος και αντικατάστασή του με νέο σκυρόδεμα (συμβατικό ή εκτοξευόμενο) ή κονίαμα πλήρωσης.

Οι επεμβάσεις για την αποκατάσταση στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχουν υποστεί βλάβες τόσο στον ιστό του σκυροδέματος, όσο και στον σιδηροπλισμό αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	*Concrete curing -- Συντήρηση του σκυροδέματος.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	*Filling of narrow concrete cracks -- Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02	*Filling of wide concrete cracks -- Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00	*Strengthening or retrofitting of concrete structures with sprayed concrete jackets -- Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευόμενου σκυροδέματος.*
ΕΛΟΤ EN 1504-3	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 3: Structural and non-structural repair -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 3: Επισκευή φερόντων και μη φερόντων στοιχείων*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 9: General principles for the use of products and systems -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και την επισκευή κατασκευών σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και εκτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1542	*Products and system for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of bond strength by pull-of -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of the coefficient of thermal expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορι*σμός του συντελεστή θερμικής διαστολής
ΕΛΟΤ ΕΝ 12190	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of compressive strength of repair mortar -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη κονιάματος επισκευών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 4: Determination of shrinkage and expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Προσδιορισμός συστολής και διαστολής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13057	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of resistance of capillary absorption -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός αντίστασης στην τριχοειδή απορρόφηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13295	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of resistance to carbonation -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντίστασης σε ενανθράκωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13412	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-1	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of thermal compatibility - Part 1: Freeze-thaw cycling with de-icing salt immersion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμικής συμβατότητας - Μέρος 1: Κυκλικές εναλλαγές ψύξης - απόψυξης με εμβάπτιση σε αντιψυκτικό άλας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-2	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of thermal compatibility - Part 2: Thunder-shower cycling (thermal shock) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμικής συμβατότητας - Μέρος 2: Κυκλικές εναλλαγές με καταιονισμό (θερμικό πλήγμα)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of thermal compatibility - Part 4: Dry thermal cycling -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων*

από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμικής συμβατότητας - Μέρος 4: Θερμικές κυκλικές εναλλαγές εν ξηρώ.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Αποδιοργάνωση σκυροδέματος

Βλάβες στοιχείων κατασκευών από σκυρόδεμα όπως, η ρηγμάτωση από κρουστικά φορτία, οι εκτινάξεις ως αποτέλεσμα προσβολής από φωτιά, η εκτίναξη και αποφλοίωση λόγω μηχανικής καταπόνησης, πλημμελούς σκυροδέτησης, πλημμελούς δόνησης και «βιαστικού» ξεκαλουπώματος του στοιχείου κλπ.

3.2 Έτοιμες τσιμεντοειδείς κονίες

Πρόκειται για κοινιάματα βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 δομητικών επισκευών, όπως μικροτσιμέντα, υλικά έγχυτα, θιξοτροπικά, σταθερού όγκου, με δυνατότητα διόγκωσης και ταυτόχρονη αντιστάθμιση συρρίκνωσης με κατάλληλη κοκκομετρική διαβάθμιση ανάλογα με το πάχος της επισκευής.

Τα υλικά αυτά διακρίνονται στις κατηγορίες εφαρμογής με μυστρί, με εκτόξευση και στα έγχυτα. Η κατηγορία εφαρμογής καθορίζεται στη Μελέτη.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επισκευή των κατασκευών από σκυρόδεμα απαιτεί κατ' αρχήν εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και στη συνέχεια λεπτομερή σχεδιασμό.

Με τις βασικές αρχές επισκευής και προστασίας που προσδιορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9, συστηματοποιούνται και κωδικοποιούνται τα προβλήματα και τα διάφορα στάδια των διαδικασιών επισκευής και προστασίας των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Η αποκατάσταση τοπικών βλαβών στοιχείων σκυροδέματος μιας κατασκευής που δεν επεκτείνονται στον οπλισμό αντιμετωπίζεται με βάση την **Αρχή 3: Αποκατάσταση Σκυροδέματος (ΑΣ) - Concrete Restoration (CR)** που περιλαμβάνει μέτρα αποκατάστασης της αρχικής διατομής του σκυροδέματος και της στατικής λειτουργίας του στοιχείου και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή των **Μεθόδων 3.1: Κονίαμα για εφαρμογή με το χέρι** και **3.2: Έγχυτο σκυρόδεμα ή κονίαμα.**

Σημείωση: Η Μέθοδος 3.1 αναφέρεται στη χρήση επισκευαστικών κονιαμάτων που εφαρμόζονται με το χέρι και είναι η συνηθέστερη μέθοδος επισκευής βλαβών και αποκατάστασης ατελειών στοιχείων κατασκευών από σκυρόδεμα. Σήμερα διατίθεται στην αγορά ευρεία ποικιλία προαναμεμειγμένων επισκευαστικών κονιαμάτων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 (κλάσης R3 ή R4 για δομητικές επισκευές και κλάσης R1 ή R2 για μη δομητικές επισκευές) για εφαρμογή με το χέρι, τόσο για γενικού τύπου εφαρμογές όσο και για εξειδικευμένες περιπτώσεις (π.χ. ελαφροβαρή κονιάματα για εφαρμογές σε οροφές, χημικώς ανθεκτικά υλικά προστασίας έναντι δραστικών αερίων και υγρών κλπ).

Η Μέθοδος 3.2 αναφέρεται στην έγχυση κονιάματος ή σκυροδέματος και εφαρμόζεται συνήθως όταν απαιτείται αποκατάσταση ολόκληρων τμημάτων ή μεγάλων επιφανειών κατασκευών από σκυρόδεμα (π.χ. στηθαίων ή προβόλων γεφυρών, τοιχίων σε εξώστες, κλπ). Η μέθοδος είναι κατάλληλη για επεμβάσεις σε κόμβους δοκών - υποστυλωμάτων, πυλώνες και τμήματα τοιχωμάτων που παρουσιάζουν προβλήματα και είναι συνήθως περιοχές με πυκνό οπλισμό.

Τα χρησιμοποιούμενα κονιάματα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 (κλάσης R3 ή R4) και να διαθέτουν υψηλή ρευστότητα (για να μπορούν να εισχωρήσουν γύρω από τον πυκνό οπλισμό) και να μην εμφανίζουν ρηγμάτωση από συρρίκνωση λόγω έκλυσης θερμότητας (στις περιπτώσεις χύτευσης σε σχετικώς μεγάλα πάχη).

Τα επισκευαστικά κονιάματα και τα πρόσθετα σκυροδέματος/ κονιαμάτων ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, αντίστοιχα, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE, και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Επιπρόσθετα για τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει να προσκομίζεται πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα ανωτέρω προϊόντα πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των αντιστοίχων προτύπων.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο φάκελο τεκμηρίωσης των χαρακτηριστικών των προϊόντων ή συστημάτων προϊόντων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των εργασιών καθώς και τις δηλώσεις επιδόσεων των παραγωγών και τις σχετικές οδηγίες εφαρμογής.

Τα προϊόντα που γίνονται αποδεκτά από την Αρμόδια Αρχή κατά τα ως άνω είναι εφεξής υποχρεωτικής εφαρμογής στο Έργο και μπορούν να αλλάξουν μόνον μετά από πλήρη αιτιολόγηση της αιτούμενης αλλαγής και τη σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής.

Το τεχνικό προσωπικό που πρόκειται να ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε έργα επισκευών και ενισχύσεων.

Η επίβλεψη των εργασιών πρέπει να γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό ή Εργοδηγό με αποδεδειγμένη εμπειρία σε έργα επισκευών /ενισχύσεων, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με πιστοποιητικά ή σχετικές βεβαιώσεις εργοδοτών.

Συνιστάται όλα τα προς ενσωμάτωση υλικά να προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό και να αποτελούν «σύστημα» υλικών, προκειμένου να εξασφαλίζεται η μεταξύ τους συμβατότητα και συνεργασία.

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και απαιτήσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί έγχυτο ή αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα, των οποίων τα χαρακτηριστικά (κατηγορία αντοχής, συνθήκες έκθεσης κλπ) πρέπει να προσδιορίζονται στη Μελέτη, σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016).

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στις παραμέτρους κάθισης, εργασιμότητας, ρεοπλαστικής συμπεριφοράς και μέγιστου αδρανούς του σκυροδέματος.

Ο Ανάδοχος είναι απαραίτητο να υποβάλλει στην Επίβλεψη προς έγκριση Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που προτίθεται να χρησιμοποιήσει.

Στις επεμβάσεις αποκατάστασης της διατομής στοιχείων σκυροδέματος χρησιμοποιούνται συχνά πρόσθετα/βελτιωτικά σκυροδέματος, όπως προϊόντα περιορισμού της συστολής ξήρανσης, διογκωτικά, επιταχυντικά σκλήρυνσης, θιξοτροπικά υλικά κλπ. Για τα προϊόντα αυτά έχουν εφαρμογή οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, οι δε αναλογίες τους πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

4.3 Απαιτήσεις για τα επισκευαστικά κονιάματα

Για την αποκατάσταση της διατομής του σκυροδέματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εφ' όσον προβλέπεται στη Μελέτη επίσης έτοιμα τσιμεντοειδή επισκευαστικά κονιάματα, μη συρρικνούμενα και μη τοξικά, κατάλληλα για εφαρμογή σε οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες.

Πριν από την εφαρμογή τους στις επιφάνειες του σκυροδέματος που έχει προετοιμαστεί για την επέμβαση, εφ' όσον το συνιστά ο παραγωγός τους πρέπει να εφαρμόζεται το βελτιωτικό (ενισχυτικό) πρόσφυσης που καθορίζει ο ίδιος (περίπτωση "συστήματος" υλικών).

Η κατηγορία (κλάση) του επισκευαστικού κονιάματος εξαρτάται από την αντοχή του υποκείμενου σκυροδέματος και καθορίζεται στη Μελέτη.

Τα κονιάματα αυτά διατίθενται με αδρανή (πιγμέντα) διαφόρων κοκκομετρικών διαβαθμίσεων. Για την τελική (επιφανειακή) στρώση της επέμβασης χρησιμοποιείται κατά κανόνα λεπτόκοκκο κονίαμα (κονίαμα φινιρίσματος).

Τα επισκευαστικά κονιάματα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών επισκευαστικών κονιαμάτων σύμφωνα με το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3:2005 (πίνακας 3 του Προτύπου)

<table>
<tr><th rowspan="3">α/α</th><th rowspan="3">Χαρακτηριστικό</th><th rowspan="3">Μέθοδος δοκιμής</th><th colspan="4">Απαιτήσεις</th></tr>
<tr><th colspan="2">Δομητικές εφαρμογές</th><th colspan="2">Μη δομητικές εφαρμογές</th></tr>
<tr><th>Κλάση R4</th><th>Κλάση R3</th><th>Κλάση R2</th><th>Κλάση R1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Θλιπτική αντοχή</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 12190</td><td>·≥ 45 MPa</td><td>≥ 25 MPa</td><td>≥15 MPa</td><td>≥>10 MPa</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Περιεκτικότητα σε χλωριόντα</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-17</td><td colspan="2">≤ 0,05 %</td><td colspan="2">≤ 0,05 %</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Αντοχή σε πρόσφυση</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 1542</td><td>≥ 2,0 MPa</td><td>≥ 1,5 MPa</td><td colspan="2">≥ 0,8 MPa</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">Συστολή/ διαστολή υπό τάση
(όπου απαιτείται)</td><td rowspan="2">ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-4</td><td colspan="3">Δύναμη πρόσφυσης μετά τη δοκιμή</td><td rowspan="2">χωρίς απαίτηση</td></tr>
<tr><td>≥ 2,0 MPa</td><td>≥ 1,5 MPa</td><td>≥ 0,8 MPa</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Αντίσταση σε ενανθράκωση
(όπου απαιτείται)</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 13295</td><td colspan="2">d_k < του σκυροδέματος αναφοράς</td><td colspan="2">χωρίς απαίτηση</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Μέτρο ελαστικότητας
(όπου απαιτείται)</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 13412</td><td>≥ 20 GPa</td><td>≥15 GPa</td><td colspan="2">χωρίς απαίτηση</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td rowspan="2">Θερμική συμβατότητα Μέρος 1: Κυκλικές εναλλαγές ψύξης – απόψυξης
(όπου απαιτείται)</td><td rowspan="2">ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-1</td><td colspan="3">Δύναμη πρόσφυσης μετά από 50 κύκλους</td><td rowspan="2">Οπτικός έλεγχος μετά από 50 κύκλους</td></tr>
<tr><td>≥ 2,0 MPa</td><td>> 1,5 MPa</td><td>≥ 0,8 MPa</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">Θερμική συμβατότητα Μέρος 2: Κυκλικές εναλλαγές με καταιονισμό (θερμικό πλήγμα)
(όπου απαιτείται)</td><td rowspan="2">ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-2</td><td colspan="3">Δύναμη πρόσφυσης μετά από 30 κύκλους</td><td rowspan="2">Οπτικός έλεγχος μετά από 30 κύκλους</td></tr>
<tr><td>≥ 2,0 MPa</td><td>≥ 1,5 MPa</td><td>≥ 0,8 MPa</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td rowspan="2">Θερμική συμβατότητα Μέρος 4: Θερμικές κυκλικές εναλλαγές εν ξηρώ
(όπου απαιτείται)</td><td rowspan="2">ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-4</td><td colspan="3">Δύναμη πρόσφυσης μετά από 30 κύκλους</td><td rowspan="2">Οπτικός έλεγχος μετά από 30 κύκλους</td></tr>
<tr><td>≥ 2,0 MPa</td><td>≥ 1,5 MPa</td><td>≥ 0,8 MPa [a]</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Αντιολισθηρότητα
(όπου απαιτείται)</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-4</td><td colspan="2">Κλάση I : > 40 μονάδες σε υγρή δοκιμή
Κλάση II : > 40 μονάδες σε ξηρή δοκιμή
Κλάση III : > 55 μονάδες σε υγρή δοκιμή</td><td colspan="2">Κλάση I : > 40 μονάδες σε υγρή δοκιμή
Κλάση II : > 40 μονάδες σε ξηρή δοκιμή
Κλάση III : > 55 μονάδες σε υγρή δοκιμή</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Συντελεστής θερμικής διαστολής
(μόνο για πολυμερή τσιμέντα, όπου απαιτείται)</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 1770</td><td colspan="4">Δεν απαιτείται όταν έχουν γίνει οι δοκιμές 7, 8 ή 9, διαφορετικά δηλούμενη τιμή</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Τριχοειδής απορρόφηση
(όπου απαιτείται)</td><td>ΕΛΟΤ ΕΝ 13057</td><td colspan="3">≤ 0,5 kg·m^{-2}h$^{-0,5}$</td><td>χωρίς απαίτηση</td></tr>
</table>

4.4 Απαιτήσεις για τις ρητινενέσεις

Εφ’ όσον προβλέπονται στη Μελέτη ρητινενέσεις, ή δοθούν από την Αρμόδια Αρχή εντολές για τη σφράγιση ρωγμών που έχουν εντοπισθεί κατά τον καθαρισμό και προετοιμασία του υποστρώματος για την επέμβαση αποκατάστασης, οι σχετικές εργασίες πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Παράρτημα Α της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Στις περιπτώσεις εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος, επιπροσθέτως έχουν εφαρμογή και τα καθοριζόμενα στο αντίστοιχο κεφάλαιο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5.2 Προεργασίες

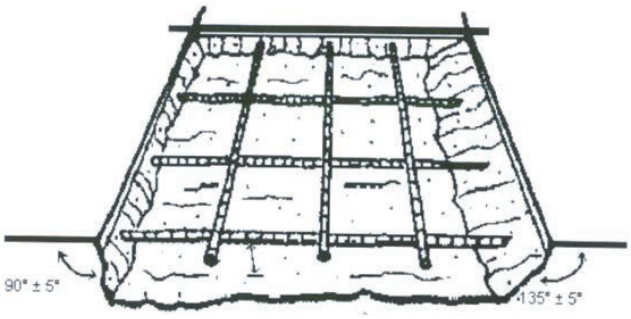
Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών είναι η ακόλουθη:

1) Το προς καθαίρεση τμήμα του σκυροδέματος επισημαίνεται με βαφή και λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα υποστύλωσης ή και αποφόρτισης της περιοχής, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

2) Η απομάκρυνση τυχόν επιχρισμάτων - επικαλύψεων και άλλων σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος στην περιοχή της βλάβης πραγματοποιείται με σφυρί και καλέμι, κρουστικό πιστόλι ή με οποιοδήποτε άλλο δόκιμο τρόπο.

3) Η απομάκρυνση του σαθρού σκυροδέματος και η αποκάλυψη του οπλισμού προβλέπεται πλήρης καθ’ όλη την περίμετρο των ράβδων. Το υπάρχον σκυρόδεμα πρέπει να αφαιρείται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται ο εγκιβωτισμός και η πρόσφυση του νέου σκυροδέματος/ κονιάματος. Επισημαίνεται ότι το πάχος του νέου σκυροδέματος (που προστίθεται) πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 mm, σε οποιαδήποτε θέση του επισκευαζόμενου στοιχείου.

4) Πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλη γεωμετρία υποστρώματος (διατηρουμένου σκυροδέματος), έτσι ώστε να διασφαλίζεται η πλήρης συνεργασία με το υλικό πλήρωσης. Ειδικότερα οι ακμές στην περίμετρο της επισκευής πρέπει να έχουν ελάχιστη γωνία 90° και μέγιστη 135°, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1 – Παράδειγμα ορθής προετοιμασίας υποστρώματος

5) Η περιοχή της επέμβασης αποκατάστασης πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς με σκούπισμα, υδροβολή, βούρτσισμα, αναρρόφηση ή φύσημα με πεπιεσμένο αέρα, ο οποίος δεν πρέπει να περιέχει έλαια λίπανσης και να ακολουθεί πλήρης καθαρισμός του αποκαλυπτόμενου οπλισμού με συρματόβουρτσα ή

άλλα μέσα (υδροβολή, υδραμμοβολή κλπ). και η επάλειψη ενισχυτικού πρόσφυσης (όταν απαιτείται) σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού/προμηθευτή.

6) Σε περίπτωση επισκευών πάχους > 60 mm ενδείκνυται η χρήση πλέγματος οπλισμού για τη μείωση των ρωγμών λόγω συρρίκνωσης.

7) Μετά τον επιμελή καθαρισμό, πρέπει να ελέγχεται εάν το υπόστρωμα εμφανίζει ρωγμές ή άλλες ασυνέχειες μονολιθικότητας και εάν το υποκείμενο (διατηρούμενο) σκυρόδεμα διαθέτει pH >10 και δεν περιέχει χλωριόντα. Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο πρέπει να ενημερώνεται η Αρμόδια Αρχή.

8) Σε περιπτώσεις βλαβών από πυρκαγιά συνιστάται η διερεύνηση της αντοχής και του παραμένοντος σκυροδέματος μετά την αφαίρεση των εξωτερικών αποδιοργανωμένων στοιβάδων.

5.3 Τοποθέτηση των καλουπιών

Τα καλούπια πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής συμπύκνωση του νέου σκυροδέματος (ή κονιάματος) σε ολόκληρο το χώρο "υποδοχής" που προετοιμάσθηκε μετά την αφαίρεση του αποδιοργανωμένου παλαιού σκυροδέματος.

Στην περίπτωση έγχυτου σκυροδέματος (ή κονιάματος) απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην εξασφάλιση πλήρους επαφής του καλουπιού με το παλαιό στοιχείο. Για την αποφυγή εγκλωβισμού αέρα κατά τη χύτευση απαιτείται ιδιαίτερη μέριμνα στην άνω ζώνη της επέμβασης.

Όταν απαιτείται η εφαρμογή ενισχυτικού πρόσφυσης μεταξύ παλαιού και νέου σκυροδέματος πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού/προμηθευτή. Επισημαίνεται η προσοχή στις καθυστερήσεις στην σκυροδέτηση, τις συνθήκες υγρασίας ή θερμοκρασίας με βάση τις απαιτήσεις που θέτει ο παραγωγός του υλικού.

5.4 Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος

Στις περιπτώσεις που για λόγους διευκόλυνσης της σκυροδέτησης στον ξυλότυπο έχει διαμορφωθεί "χοάνη", τότε τυχόν εξέχον πρίσμα του σκυροδέματος πρέπει να αποκόπτεται με τροχό, αφού παρέλθουν επτά ημέρες από τη σκυροδέτηση.

Η συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 01-01-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 14-01-14-00.

Η συντήρηση του τσιμεντοειδούς κονιάματος πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες συντήρησης του παραγωγού/ προμηθευτή.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής στις θέσεις που περιγράφονται στη Μελέτη του έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Ο έλεγχος της κατασκευής πρέπει να γίνεται οπτικά, γεωμετρικά και μηχανικά (κρουστικά).

Για το έγχυτο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα κριτήρια αποδοχής των επιμέρους εργασιών που προβλέπονται στον ΚΤΣ-2016.

Επισημαίνεται ότι, όταν γίνεται χρήση εκτοξευόμενου σκυροδέματος επιπροσθέτως ισχύουν τα καθοριζόμενα στο κεφάλαιο 6 της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

6.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας και μετά την ολοκλήρωσή της.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας, απαιτείται να ελέγχεται η τήρηση των απαιτήσεων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και αν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις να δίδονται εντολές για διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας.

Ως συνήθεις κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η μη πλήρης απομάκρυνση του σαθρού σκυροδέματος, η ελλιπής αποκάλυψη και ο ελλιπής καθαρισμός του οξειδωμένου οπλισμού, η εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος επί βελτιωτικού πρόσφυσης που έχει σκληρυνθεί ή η εφαρμογή του σε ξηρή επιφάνεια.

Επισημαίνεται ότι πρέπει πάντα να ακολουθούνται οι οδηγίες των παραγωγών των προϊόντων όσον αφορά τα μέγιστα και ελάχιστα πάχη στρώσεων, τον χρόνο αναμονής μεταξύ των στρώσεων, τα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής κλπ.

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής, όταν κατά τον οπτικό έλεγχο μετά το πέρας της εργασίας δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες στην τελική στρώση σφράγισης και φινιρίσματος ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες.

Οι τυχόν κακοτεχνίες στην τελική στρώση, πρέπει να επισκευάζονται με χρήση κονιάματος φινιρίσματος και να ακολουθεί επανέλεγχος.

6.2 Γεωμετρικός έλεγχος

Ο γεωμετρικός έλεγχος αποσκοπεί στη διαπίστωση εάν η διατομή του στοιχείου μετά την επέμβαση αποκατάστασης ανταποκρίνεται στις αρχικές της διαστάσεις.

Ως αποδεκτές θεωρούνται οι γεωμετρικές αποκλίσεις που δεν υπερβαίνουν το ± 2% των αρχικών διαστάσεων του στοιχείου

Εάν διαπιστωθεί υπέρβαση των ορίων αυτών πρέπει να ενημερώνεται ο Μελετητής προκειμένου να καθορίσει τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα.

Ενδεικτικά αναφέρεται η επιμελής απόξεση της επιφανείας με χρήση ελαφρού εξοπλισμού για την αποφυγή πρόκλησης βλάβης στο στοιχείο ή η προσθήκη στρώσεων λεπτόκοκκου ή χονδρόκοκκου και λεπτόκοκκου κονιάματος, προκειμένου η διατομή να αποκτήσει τις απαιτούμενες διαστάσεις.

Η συμμόρφωση πρέπει να διαπιστώνεται με επανέλεγχο.

6.3 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Η διαπίστωση της στερεότητας και της συνοχής της επέμβασης μπορεί να γίνει με ελαφρές κρούσεις σφυριού βάρους 1 kg με στρογγυλευμένα άκρα, σε απόσταση ασφαλείας από τις ακμές του στοιχείου.

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής όταν κατά τον κρουστικό έλεγχο ο ήχος που παράγεται δεν είναι υπόκωφος.

Υπόκωφος ήχος προκύπτει όταν υπάρχουν διάκενα μεταξύ του νέου σκυροδέματος ή του επισκευαστικού κονιάματος και του υποκείμενου σκυροδέματος του στοιχείου (έλλειψη πρόσφυσης/συγκόλλησης). Στην περίπτωση αυτή απαιτείται η αφαίρεση του επισκευαστικού κονιάματος ή σκυροδέματος από την περιοχή της αστοχίας, η εφαρμογή εκ νέου βελτιωτικού πρόσφυσης και η επαναπλήρωση της διατομής.

Μετά την ως άνω αποκατάσταση επιβάλλεται να γίνεται επανέλεγχος.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε κυβικά μέτρα διαστρωθέντος σκυροδέματος ή κονιάματος, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και τις σχετικές προβλέψεις στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου. Ο όγκος προσδιορίζεται με βάση τις τρεις μεγαλύτερες διαστάσεις του σκυροδετημένου τμήματος.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται τα εξής:

1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

2) Η προμήθεια και μεταφορά επι τόπου των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών.

3) Η φθορά και απομείωση των υλικών.

4) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

5) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Ο τρόπος επιμέτρησης των υπολοίπων επί μέρους εργασιών που απαιτούνται για την επέμβαση σύμφωνα με την παρούσα (καθαρισμοί επιφανειών, προεργασίες, ρητινενέσεις), καθορίζεται στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο 2 της παρούσας.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στη παρούσα προδιαγραφή επισημαίνονται οι σχετικοί με τις εργασίες υποστύλωσης, με την ανάμιξη των συστατικών παρασκευής των ενισχυτικών υλικών πρόσφυσης (αν χρησιμοποιούνται) και οι σχετικοί με την εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος (αν χρησιμοποιείται).

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απομάκρυνση άχρηστα υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες θέσεις του εργοταξίου προς απόρριψη .

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7, *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 7: Reinforcement corrosion protection -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 7: Προστασία οπλισμού έναντι διάβρωσης*

[2] ΚΤΣ 2016*: Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος.*

[3] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010 (Β΄ 1312)*

[4] Ν.1568/85*, "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄177)*

[5] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[8] Π.Δ. 105/95*, "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[11] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου,*

2021-09-17 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πλήρης αποκατάσταση διατομής/ακαμψίας στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά

Retrofitting of structural concrete elements with local disintegration

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00 εγκρίθηκε την 2021-09-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας οπλισμού

4.4 Απαιτήσεις για τα επισκευαστικά κονιάματα

4.5 Απαιτήσεις για τις ρητινενέσεις

4.6 Απαιτήσεις για την αποκατάσταση του οπλισμού

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Προεργασίες

5.3 Τοποθέτηση οπλισμών και καλουπιών

5.4 Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

6.2 Οπτικός έλεγχος

6.3 Γεωμετρικός έλεγχος

6.4 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

6.5 Έλεγχος με υπέρηχους για την διαπίστωση της μονολιθικότητας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Πλήρης αποκατάσταση διατομής/ακαμψίας στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών πλήρους αποκατάστασης της διατομής δομικών στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα (αποκατάσταση ισοδύναμης διατομής), σύμφωνα με τη Μελέτη του Έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 206	*Concrete –Specification, performance, production and conformity – Σκυρόδεμα –Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ EN 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	*Concrete casting -- Διάστρωση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	*Concrete curing -- Συντήρηση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	*Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	*Removal of loose or attached materials from concrete surfaces -- Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	*Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works -- Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	*Filling of narrow concrete cracks -- Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02	*Filling of wide concrete cracks -- Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01	*Strengthening of concrete members with weldable reinforcement steel, by welding additional bars on the existing ones -- Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02	*Strengthening of concrete members with weldable, under preconditions, reinforcement steel, by welding additional bars on the existing ones --*

	Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο υπό προϋποθέσεις οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος
ΕΛΟΤ EN 1504-3:2006	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 3: Structural and non-structural repair -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 3: Επισκευή φερόντων και μή φερόντων στοιχείων*
ΕΛΟΤ EN 1504-7:2007	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 7: Reinforcement corrosion protection -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 7: Προστασία οπλισμού έναντι διάβρωσης*
ΕΛΟΤ EN 1504-9	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 9: General principles for the use of products and systems -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και την επισκευή κατασκευών σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και εκτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων*
ΕΛΟΤ EN 1015-17	*Methods of test for mortar for masonry - Part 17 : Determination of water-soluble chloride content of fresh mortars -- Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 17 : Προσδιορισμός της περιεκτικότητας υδατοδιαλυτών χλωριδίων σε νωπό κονίαμα*
ΕΛΟΤ EN 1542	*Products and system for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of bond strength by pull-of -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση*
ΕΛΟΤ EN ISO 3580	*Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels - Classification -- Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι, χαλύβων ανθεκτικών σε ερπυσμό – Ταξινόμηση*
ΕΛΟΤ EN 1770	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of the coefficient of thermal expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής διαστολής*
ΕΛΟΤ EN 12190	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of compressive strength of repair mortar -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευής δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη κονιάματος επισκευών*
ΕΛΟΤ EN 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών*
ΕΛΟΤ EN 12617-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 4: Determination of shrinkage and expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Προσδιορισμός συστολής και διαστολής*

ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-4	*Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface: The pendulum test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Μέθοδος μέτρησης επιφανειακής αντίστασης σε ολίσθηση/ολισθηρότητα: Μέθοδος εκκρεμούς*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13057	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of resistance of capillary absorption -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός αντίστασης στην τριχοειδή απορρόφηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13295	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of resistance to carbonation -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντίστασης σε ενανθράκωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13412	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13295	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of resistance to carbonation -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντίστασης σε ενανθράκωση.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-1	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of thermal compatibility - Part 1: Freeze-thaw cycling with de-icing salt immersion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμικής συμβατότητας - Μέρος 1: Κυκλικές εναλλαγές ψύξης - απόψυξης με εμβάπτιση σε αντιψυκτικό άλας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-2	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of thermal compatibility - Part 2: Thunder-shower cycling (thermal shock) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμικής συμβατότητας - Μέρος 2: Κυκλικές εναλλαγές με καταιονισμό (θερμικό πλήγμα)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of thermal compatibility - Part 4: Dry thermal cycling -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμικής συμβατότητας - Μέρος 4: Θερμικές κυκλικές εναλλαγές εν ξηρώ*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13396	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of chloride ion ingress -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση προσβολής χλωριόντων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14630	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of carbonation depth in hardened concrete by the phenolphthalein method -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του βάθους ενανθράκωσης σε σκληρυμένο σκυρόδεμα με τη μέθοδο της φαινολφθαλεΐνης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15183	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Corrosion protection test -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Δοκιμή της προστασίας έναντι διάβρωσης*

ΕΛΟΤ EN 15184	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Shear adhesion of coated steel to concrete (pull-out test) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Διατμητική πρόσφυση επικαλυμμένου χάλυβα με το σκυρόδεμα (δοκιμή εξόλκευσης).*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Αποδιοργάνωση σκυροδέματος
Βλάβες στοιχείων κατασκευών από σκυρόδεμα όπως η αποκόλληση και αποφλοίωση του σκυροδέματος λόγω διάβρωσης του οπλισμού, η ρηγμάτωση από κρουστικά φορτία, οι αποκολλήσεις ως αποτέλεσμα προσβολής από φωτιά, κ.ο.κ..

3.2 Βλάβη οπλισμού
Ορίζεται η τοπική πτώση μηχανικών ιδιοτήτων του χαλύβδινου οπλισμού, λόγω της τοπικής απομείωσης της διατομής του εξ αιτίας της διάβρωσης που προέρχεται από έκθεση σε πυρκαγιά, αποκόλληση της προστατευτικής επικάλυψης σκυροδέματος, χημική απώλεια της αλκαλικότητας της προστατευτικής επικάλυψης σκυροδέματος ως αποτέλεσμα της αντίδρασης με το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας (ενανθράκωση του σκυροδέματος), χημική προσβολή από τη δράση χλωριόντων ή άλλων χημικών παραγόντων, παρασιτικά ηλεκτρικά ρεύματα που διοχετεύονται από γειτονικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. είτε από λυγισμό του χάλυβα που προέρχεται από κρουστικά φορτία, σεισμική δράση ή έκθεση σε πυρκαγιά.

3.3 Έτοιμες τσιμεντοειδείς κονίες
Πρόκειται για κοινιάματα βάσει των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3, για δομητικές επισκευές όπως μικροτσιμέντα, έγχυτα, θιξοτροπικά, σταθερού όγκου, με δυνατότητα διόγκωσης και ταυτόχρονη αντιστάθμιση συρρίκνωσης με κατάλληλη κοκκομετρική διαβάθμιση ανάλογα με το πάχος της επισκευής.

Τα υλικά αυτά διακρίνονται στις κατηγορίες εφαρμογής με μυστρί, με εκτόξευση και στα έγχυτα. Η κατηγορία εφαρμογής καθορίζεται στη Μελέτη.

3.4 Συγκολλησιμότητα υφιστάμενου χάλυβα
Η συγκολλησιμότητα προσδιορίζεται με τη μέθοδο του ισοδύναμου άνθρακα (Ceq, Carbon Equivalent) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10080 και ΚΤΧ 2008. Ο χάλυβας οπλισμού κατηγοριοποιείται ως εξής:

- Συγκολλήσιμος: Ceq < 0,52%
- Συγκολλήσιμος υπό προϋποθέσεις Ceq < 0,70%
- Μη συγκολλήσιμος Ceq ≥ 0,70%

3.5 Τοπικές αποκαταστάσεις ίσης διατομής
Επεμβάσεις με καθαίρεση και αποκατάσταση ίσης διατομής εφαρμόζονται όταν οι βλάβες είναι σοβαρές, όταν δηλαδή εμφανίζεται αποδιοργάνωση του σκυροδέματος ή διάρρηξη που μπορεί να ακολουθείται από άνοιγμα ή διάρρηξη των συνδετήρων και λυγισμό των διαμήκων ράβδων. Συχνά μετά από μία επισκευή τέτοιου είδους ακολουθεί η ενίσχυση με μανδύες οπλισμένου σκυροδέματος.

Η αρχή της ισοδύναμης διατομής συνίσταται στην αποκατάσταση της διατομής του σκυροδέματος και του οπλισμού με υλικά συμβατών μηχανικών χαρακτηριστικών με εκείνα που υπέστησαν βλάβη, χωρίς να αλλάξει η γεωμετρία του στοιχείου και η ποσότητα του περιεχόμενου οπλισμού (πλήρης αποκατάσταση αρχικής ακαμψίας).

3.6 Δραστικές (ενεργές) επιστρώσεις - active coatings
Επιστρώσεις οι οποίες περιέχουν ηλεκτροχημικώς δραστικά πρόσμικτα (πιγμέντα) που μπορούν να λειτουργήσουν ως αναστολείς διάβρωσης ή να παρέχουν τοπική καθοδική προστασία. Το τσιμέντο θεωρείται δραστικό πρόσμικτο λόγω της αλκαλικότητάς του.

3.7 Επιστρώσεις φραγμού - barrier coatings
Επιστρώσεις οι οποίες απομονώνουν τον οπλισμό από το νερό των τριχοειδών πόρων της τσιμεντοειδούς μάζας που τον περιβάλλει.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επισκευή των κατασκευών από σκυρόδεμα απαιτεί κατ' αρχήν εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και στη συνέχεια λεπτομερή σχεδιασμό.

Με τις βασικές αρχές επισκευής και προστασίας που προσδιορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9, συστηματοποιούνται και κωδικοποιούνται τα προβλήματα και τα διάφορα στάδια των διαδικασιών επισκευής και προστασίας των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Η αποκατάσταση τοπικών βλαβών στοιχείων σκυροδέματος μιας κατασκευής που οφείλονται σε διάβρωση του οπλισμού αντιμετωπίζεται με βάση:

(α) την **Αρχή 3: Αποκατάσταση Σκυροδέματος (ΑΣ) - Concrete Restoration (CR)** που περιλαμβάνει μέτρα αποκατάστασης της αρχικής διατομής του σκυροδέματος και της στατικής λειτουργίας του στοιχείου και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή των **Μεθόδων 3.1: Κονίαμα για εφαρμογή με το χέρι** και **3.2: Έγχυτο σκυρόδεμα ή κονίαμα**

Σημείωση**:** Η Μέθοδος 3.1 αναφέρεται στη χρήση επισκευαστικών κονιαμάτων που εφαρμόζονται με το χέρι και είναι η συνηθέστερη μέθοδος επισκευής βλαβών και αποκατάστασης ατελειών στοιχείων κατασκευών από σκυρόδεμα. Σήμερα διατίθεται στην αγορά ευρεία ποικιλία προαναμεμειγμένων επισκευαστικών κονιαμάτων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 (κλάσης R3 ή R4 για δομητικές επισκευές και κλάσης R1 ή R2 για μη δομητικές επισκευές) για εφαρμογή με το χέρι, τόσο για γενικού τύπου εφαρμογές όσο και για εξειδικευμένες περιπτώσεις (π.χ. ελαφροβαρή κονιάματα για εφαρμογές σε οροφές, χημικώς ανθεκτικά υλικά προστασίας έναντι δραστικών αερίων και υγρών κλπ).

Η Μέθοδος 3.2 αναφέρεται στην έγχυση κονιάματος ή σκυροδέματος και εφαρμόζεται συνήθως όταν απαιτείται αποκατάσταση ολόκληρων τμημάτων ή μεγάλων επιφανειών κατασκευών από σκυρόδεμα (π.χ. στηθαίων ή προβόλων γεφυρών, τοιχίων σε εξώστες, κλπ). Η μέθοδος είναι κατάλληλη για επεμβάσεις σε κόμβους δοκών - υποστυλωμάτων, πυλώνες και τμήματα τοιχωμάτων που παρουσιάζουν προβλήματα και είναι συνήθως περιοχές με πυκνό οπλισμό.

Τα χρησιμοποιούμενα κονιάματα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 (κλάσης R3 ή R4) και να διαθέτουν υψηλή ρευστότητα (για να μπορούν να εισχωρήσουν γύρω από τον πυκνό οπλισμό) και να μην εμφανίζουν ρηγμάτωση από συρρίκνωση λόγω έκλυσης θερμότητας (στις περιπτώσεις χύτευσης σε σχετικώς μεγάλα πάχη).

(β) την **Αρχή 4: Δομική Ενίσχυση (ΔΕ) - Structural Strengthening (SS) or Restoring Passivity (RP)** που αναφέρεται στην αναβάθμιση ή επαναφορά της φέρουσας ικανότητας της κατασκευής ή στοιχείου αυτής και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή της **Μεθόδου 4.1**: **Προσθήκη ή αντικατάσταση ενσωματουμένου ή εξωτερικά επικολλώμενου οπλισμού.**

(γ) την **Αρχή 7: Διατήρηση ή Αποκατάσταση Παθητικότητας (ΑΠ) - Preserving or Restoring Passivity (RP)** που αναφέρεται στη δημιουργία χημικών συνθηκών διατήρησης ή αποκατάστασης της παθητικότητας της επιφανείας του χαλυβδίνου οπλισμού και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή της **Μεθόδου** 7.2: **Αντικατάσταση του προσβεβλημένου ή ενανθρακωμένου σκυροδέματος.**

Σημείωση: Η Μέθοδος 7.2 αναφέρεται στην απομάκρυνση του σκυροδέματος που έχει προσβληθεί και την αντικατάστασή του με επισκευαστικά κονιάματα κλάσης R3 ή R4 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3. οπότε αποκαθίσταται η αλκαλικότητα του περιβάλλοντος που εξασφαλίζει συνθήκες προστασίας του οπλισμού (αποκατάσταση παθητικότητας).

(δ) την **Αρχή 11: Έλεγχος Περιοχών Ανόδου (ΕΑ) - Control of Anodic Areas (CA)** που αναφέρεται στην αποτροπή διάβρωσης του χαλυβδίνου οπλισμού και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή της **Μεθόδου 11.1:** Ενεργές επιστρώσεις του οπλισμού.

Σημείωση: Η Μέθοδος 11.1 αναφέρεται σε υλικά νανοτεχνολογίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7 που δρουν είτε ως αναστολείς διάβρωσης ή ως παράγοντες παθητικοποίησης λόγω της αλκαλικότητάς τους.

Η εφαρμογή των ανωτέρω και η εξειδίκευση των σχετικών απαιτήσεων αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Επισημαίνεται ότι πριν από τον σχεδιασμό των επεμβάσεων αποκατάστασης είναι κρίσιμο να προσδιορίζεται ο βαθμός και η έκταση προσβολής του οπλισμού από χλωριόντα (δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13396) και το βάθος ενανθράκωσης του σκυροδέματος με τη μέθοδο της φαινολφθαλεΐνης (δοκιμή σύμφωνα με το Πρόπυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14630).

Όταν το ενανθρακωμένο σκυρόδεμα δεν αφαιρεθεί στο σύνολό του, λόγω της διαφορετικής αλκαλικότητάς του έναντι του τσιμεντοειδούς επισκευαστικού κονιάματος δημιουργούνται συνθήκες "άρχουσας ανόδου" που ευνοούν την επανεμφάνιση φαινομένων διάβρωσης του οπλισμού σε σύντομο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα την αστοχία της επέμβασης αποκατάστασης.

Τα προϊόντα αντιδιαβρωτικής προστασίας του οπλισμού, τα επισκευαστικά κονιάματα και τα πρόσθετα σκυροδέματος/ κονιαμάτων ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, αντίστοιχα, και πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE, και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Επιπρόσθετα για τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει υποχρεωτικά να προσκομίζεται πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα ανωτέρω προϊόντα ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των αντιστοίχων προτύπων.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο φάκελο τεκμηρίωσης των χαρακτηριστικών των προϊόντων ή συστημάτων προϊόντων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των εργασιών καθώς και τις δηλώσεις επιδόσεων των παραγωγών και τις σχετικές οδηγίες εφαρμογής.

Τα προϊόντα που γίνονται αποδεκτά από την Αρμόδια Αρχή κατά τα ως άνω είναι εφεξής υποχρεωτικής εφαρμογής στο Έργο και μπορούν να αλλάξουν μόνον μετά από πλήρη αιτιολόγηση της αιτούμενης αλλαγής.

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε έργα επισκευών και ενισχύσεων.

Η επίβλεψη των εργασιών πρέπει να γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό ή Εργοδηγό με αποδεδειγμένη εμπειρία σε έργα επισκευών /ενισχύσεων, η οποία θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά ή σχετικές βεβαιώσεις εργοδοτών.

Συνιστάται όλα τα προς ενσωμάτωση υλικά να προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό και να αποτελούν «σύστημα» υλικών, προκειμένου να εξασφαλίζεται η μεταξύ τους συμβατότητα και συνεργασία.

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και απαιτήσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί έγχυτο ή αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα, των οποίων τα χαρακτηριστικά (κατηγορία αντοχής, συνθήκες έκθεσης κλπ) πρέπει να

προσδιορίζονται στη Μελέτη, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 και τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016).

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στις παραμέτρους κάθισης, εργασιμότητας, ρεοπλαστικής συμπεριφοράς και μέγιστου αδρανούς του σκυροδέματος.

Ο Ανάδοχος είναι απαραίτητο να υποβάλλει στην Επίβλεψη προς έγκριση Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που προτίθεται να χρησιμοποιήσει.

Στις επεμβάσεις για την αποκατάσταση ισοδύναμης διατομής χρησιμοποιούνται συχνά πρόσθετα/βελτιωτικά σκυροδέματος, όπως προϊόντα περιορισμού της συστολής ξήρανσης, διογκωτικά, επιταχυντικά σκλήρυνσης, θιξοτροπικά υλικά κλπ, τα οποία καλύπτονται από το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Οι αναλογίες τους πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας οπλισμού

Για την αντιδιαβρωτική προστασία του οπλισμού μπορούν να εφαρμόζονται βιομηχανικής προέλευσης τσιμεντοειδή κονιάματα (δραστικές επιστρώσεις), μη τοξικά, είτε εποξειδικά αντιοξειδωτικά δύο συστατικών χωρίς διαλύτες (επιστρώσεις φραγμού), τα οποία καλύπτονται από το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7 και πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών προϊόντων αντιδιαβρωτικής προστασίας οπλισμού σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7:2007 (Πίνακας 3 του Προτύπου)

Χαρακτηριστικά επιδόσεων	Μέθοδος δοκιμής	Απαιτήσεις
Αντιδιαβρωτική προστασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 15183	Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν τα επικαλυμμένα τμήματα της ράβδου οπλισμού είναι απαλλαγμένα από σκουριά και όταν η εισχώρηση της σκουριάς στα άκρα της επιστρωμένης ζώνης δεν υπερβαίνει το 1 mm
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης, όπου απαιτείται	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	Τουλάχιστον 10 ºC μεγαλύτερη από τη μέγιστη αναμενόμενη θερμοκρασία κατά τη λειτουργική διάρκεια της κατασκευής

4.4 Απαιτήσεις για τα επισκευαστικά κονιάματα

Για την αποκατάσταση της διατομής του σκυροδέματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εφ' όσον προβλέπεται στη Μελέτη επίσης έτοιμα τσιμεντοειδή επισκευαστικά κονιάματα, μη συρρικνούμενα και μη τοξικά, κατάλληλα για εφαρμογή σε οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες.

Πριν από την εφαρμογή τους στις επιφάνειες του σκυροδέματος που έχει προετοιμαστεί για την επέμβαση, εφ' όσον το συνιστά ο παραγωγός τους πρέπει να εφαρμόζεται το βελτιωτικό (ενισχυτικό) πρόσφυσης που καθορίζει ο ίδιος (περίπτωση "συστήματος" υλικών).

Η κατηγορία (κλάση) του επισκευαστικού κονιάματος εξαρτάται από την αντοχή του υποκείμενου σκυροδέματος και καθορίζεται στη Μελέτη.

Τα κονιάματα αυτά διατίθενται με αδρανή (πιγμέντα) διαφόρων κοκκομετρικών διαβαθμίσεων. Για την τελική (επιφανειακή) στρώση της επέμβασης χρησιμοποιείται κατά κανόνα λεπτόκοκκο κονίαμα (κονίαμα φινιρίσματος).

Τα επισκευαστικά κονιάματα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών επισκευαστικών προϊόντων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3:2006 (Πίνακας 3 του Προτύπου)

α/α	Χαρακτηριστικό	Μέθοδος δοκιμής	Επιδόσεις			
			Δομητικές εφαρμογές		**Μη δομητικές εφαρμογές**	
			Κλάση R4	Κλάση R3	Κλάση R2	Κλάση R1
1	Θλιπτική αντοχή	ΕΛΟΤ ΕΝ 12190	·≥ 45 MPa	≥ 25 MPa	≥15 MPa	≥10 MPa
2	Περιεκτικότητα σε χλωριόντα	ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-17	≤ 0,05 %		≤ 0,05 %	
3	Αντοχή σε πρόσφυση	ΕΛΟΤ ΕΝ 1542	≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
4	Συστολή / διαστολή υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-4	Δύναμη πρόσφυσης μετά τη δοκιμή			χωρίς απαίτηση
			≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
5	Αντίσταση σε ενανθράκωση	ΕΛΟΤ ΕΝ 13295	d_k < του σκυροδέματος αναφοράς		χωρίς απαίτηση	
6	Μέτρο ελαστικότητας	ΕΛΟΤ ΕΝ 13412	≥ 20 GPa	≥15 GPa	χωρίς απαίτηση	
7	Θερμική συμβατότητα Μέρος 1: Κυκλικές εναλλαγές ψύξης - απόψυξης	ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-1	Δύναμη πρόσφυσης μετά από 50 κύκλους			Οπτικός έλεγχος μετά από 50 κύκλους
			≥ 2,0 MPa	> 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
8	Θερμική συμβατότητα Μέρος 2: Κυκλικές εναλλαγές με καταιονισμό (θερμικό πλήγμα)	ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-2	Δύναμη πρόσφυσης μετά από 30 κύκλους			Οπτικός έλεγχος μετά από 30 κύκλους
			≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
9	Θερμική συμβατότητα Μέρος 4: Θερμικές κυκλικές εναλλαγές εν ξηρώ	ΕΛΟΤ ΕΝ 13687-4	Δύναμη πρόσφυσης μετά από 30 κύκλους			Οπτικός έλεγχος μετά από 30 κύκλους
			≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
10	Αντιολισθηρότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-4	Κλάση I : > 40 μονάδες σε υγρή δοκιμή Κλάση II : > 40 μονάδες σε ξηρή δοκιμή Κλάση III : > 55 μονάδες σε υγρή δοκιμή		Κλάση I : > 40 μονάδες σε υγρή δοκιμή Κλάση II : > 40 μονάδες σε ξηρή δοκιμή Κλάση III : > 55 μονάδες σε υγρή δοκιμή	
11	Συντελεστής θερμικής διαστολής	ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	Δεν απαιτείται όταν έχουν γίνει οι δοκιμές 7, 8 ή 9, διαφορετικά δηλούμενη τιμή			
12	Τριχοειδής απορρόφηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 13057	≤ 0,5 $kg \cdot m^{-2}h^{-0,5}$			χωρίς απαίτηση

Σημείωση: Σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ του Προτύπου, τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των σημείων 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 και 12 του πίνακα σχετίζονται με τις απαιτήσεις της προοριζόμενης χρήσης του υλικού και συνεπώς ο παραγωγός οφείλει να δηλώνει στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων, επιδόσεις για τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά αποκλειστικά στην περίπτωση που καθορίζονται σχετικές απαιτήσεις από τη Μελέτη και τις προδιαγραφές του έργου.

4.5 Απαιτήσεις για τις ρητινενέσεις

Εφ’ όσον προβλέπονται στη Μελέτη ρητινενέσεις, ή δοθούν από την Αρμόδια Αρχή εντολές για τη σφράγιση ρωγμών που έχουν εντοπισθεί κατά τον καθαρισμό και προετοιμασία του υποστρώματος για την επέμβαση αποκατάστασης, οι σχετικές εργασίες πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

4.6 Απαιτήσεις για την αποκατάσταση του οπλισμού

Πριν από την έναρξη των εργασιών συγκόλλησης ράβδων οπλισμού, όταν αυτό απαιτείται, πρέπει να γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος συγκολλησιμότητας, στην περίπτωση που δεν έχει προηγηθεί κατά την εκπόνηση της Μελέτης. Επισημαίνεται ότι δεν γίνεται αποδεκτή η απλή οπτική αναγνώριση του υπάρχοντος οπλισμού.

Οι νέες ράβδοι οπλισμός πρέπει να είναι κατηγορίας χάλυβα B500C που είναι συγκολλήσιμος. Οι εργασίες συγκόλλησης πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΧ-2008 και την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια πρέπει να επιλέγονται με βάση την εφαρμοζόμενη μέθοδο συγκόλλησης και τον τύπο σύνδεσης όπως αυτός αναφέρεται στον ΚΤΧ-2008. Γενικώς πρέπει να είναι με βασική επένδυση ή με όξινη επένδυση ρουτυλίου (TiO_2) με μηχανικά χαρακτηριστικά ανάλογα του χαλύβδινου οπλισμού και να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 3580.

Ενδεικτικά, στους συγκολλήσιμους χάλυβες μπορεί να εφαρμόζονται οι ακόλουθες μέθοδοι :

[α] Συγκόλλησης τόξου για σύνδεση με παράθεση ή με λωρίδες

- Χειρός με επενδεδυμένα ηλεκτρόδια (SMAW) ρουτυλίου (E6013) ή χαμηλού υδρογόνου (E9018)
- Ημι-αυτόματη σε ατμόσφαιρα Ar-CO_2 (GMAW-MAG) με ηλεκτρόδιο σύρματος(ER 70S6, ER 805G)

[β] Ημι-αυτόματη συγκόλληση σε ατμόσφαιρα Ar-CO2 για μετωπικές συνδέσεις

- Ηλεκτρόδια ER 70S6 για χάλυβες κατηγορίας S400 και ER-805G για χάλυβες κατηγορίας S500 (παλαιότερες προδιαγραφές χαλύβων που είναι συγκολλητοί υπό προϋποθέσεις)

Κατά τα λοιπά έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 14-01-10-01 και 14-01-10-02 καθώς και το κεφ. "Ειδικά θέματα συγκολλήσεων" του ΚΤΧ 2008.

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να προσκομίζονται συσκευασμένα σε πακέτα και να αποθηκεύονται σε χώρους προστατευμένους από υγρασία. Πριν από τη χρήση τους πρέπει να ξηραίνονται σε φορητά ξηραντήρια, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος πρέπει να φυλάσσονται σε στεγασμένους χώρους και να δίδεται Ιδιαίτερη προσοχή στην προφύλαξη των καλωδίων κατά τη διακίνηση.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Παράρτημα Α της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Το συνεργείο επισκευής πρέπει να διαθέτει έμπειρο προσωπικό και τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την τεχνικά άρτια εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με όσα περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις καθοριζόμενες στη Μελέτη κατασκευαστικές λεπτομέρειες (π.χ. μήκος συγκόλλησης οπλισμών, βελτίωση συνάφειας διεπιφανειών παλαιού και νέου σκυροδέματος, χρήση βλήτρων κλπ)

5.2 Προεργασίες

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

1. Το προς καθαίρεση τμήμα του σκυροδέματος επισημαίνεται με βαφή και λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα υποστύλωσης ή και αποφόρτισης της περιοχής, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

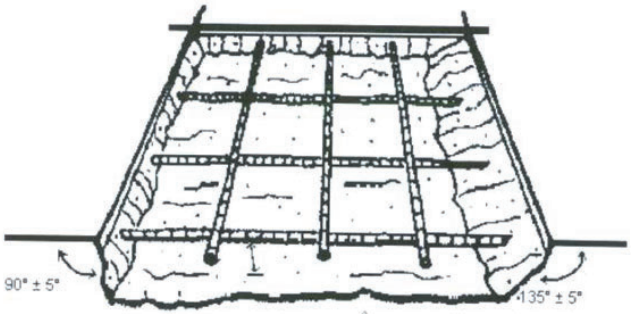
2. Η απομάκρυνση τυχόν επιχρισμάτων - επικαλύψεων και άλλων σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος στην περιοχή της βλάβης πραγματοποιείται με σφυρί και καλέμι, κρουστικό πιστόλι ή με οποιοδήποτε άλλο δόκιμο τρόπο.

3. Η απομάκρυνση του σαθρού σκυροδέματος και η αποκάλυψη του βλαβέντος τμήματος του οπλισμού προβλέπεται πλήρης καθ’ όλη την περίμετρο των ράβδων, σε απόσταση τουλάχιστον 20 mm πέριξ αυτών και σε μήκος επαρκές για την ηλεκτροσυγκόλληση. Το υπάρχον σκυρόδεμα πρέπει να αφαιρείται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται ο εγκιβωτισμός και η πρόσφυση του νέου σκυροδέματος/ κονιάματος. Επισημαίνεται ότι το πάχος του νέου σκυροδέματος (που προστίθεται) πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 mm, σε οποιαδήποτε θέση του επισκευαζόμενου στοιχείου.

4. Στη βλαβείσα περιοχή οι υπάρχοντες συνδετήρες πρέπει να αφαιρούνται με κοπή. Απαγορεύεται η οξυγονοκοπή.

5. Τα τμήματα των ράβδων οπλισμού, που έχουν υποστεί διάβρωση, λυγισμό ή θραύση αποκόπτονται σε τέτοιο μήκος που να διασφαλίζεται ότι ο εναπομένων οπλισμός είναι υγιής. Απαγορεύεται η οξυγονοκοπή.

6. Πρέπει να διαμορφώνεται κατάλληλη γεωμετρία υποστρώματος (του διατηρουμένου σκυροδέματος) έτσι ώστε να διασφαλίζεται η πλήρης συνεργασία με το υλικό πλήρωσης. Ειδικότερα οι ακμές στην περίμετρο της επισκευής πρέπει να έχουν ελάχιστη γωνία 90° και μέγιστη 135°, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1 – Προετοιμασία υποστρώματος

7. Η περιοχή της επέμβασης αποκατάστασης πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς με σκούπισμα, υδροβολή, βούρτσιμα, αναρρόφηση ή φύσημα με πεπιεσμένο αέρα, ο οποίος δεν πρέπει να περιέχει έλαια λίπανσης και να ακολουθεί πλήρης καθαρισμός του αποκαλυπτόμενου οπλισμού με συρματόβουρτσα ή άλλα μέσα (υδροβολή, υδραμμοβολή κλπ). και η επάλειψη ενισχυτικού πρόσφυσης (όταν απαιτείται) σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

8. Σε περίπτωση επισκευών πάχους > 60 mm ενδείκνυται η χρήση πλέγματος οπλισμού για τη μείωση των ρωγμών λόγω συρρίκνωσης.

9. Μετά τον επιμελή καθαρισμό, πρέπει να ελέγχεται εάν το υπόστρωμα εμφανίζει ρωγμές ή άλλες ασυνέχειες μονολιθικότητας και εάν το υποκείμενο (διατηρούμενο) σκυρόδεμα διαθέτει pH >10 και δεν περιέχει χλωριόντα. Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο πρέπει να ενημερώνεται η Αρμόδια Αρχή.

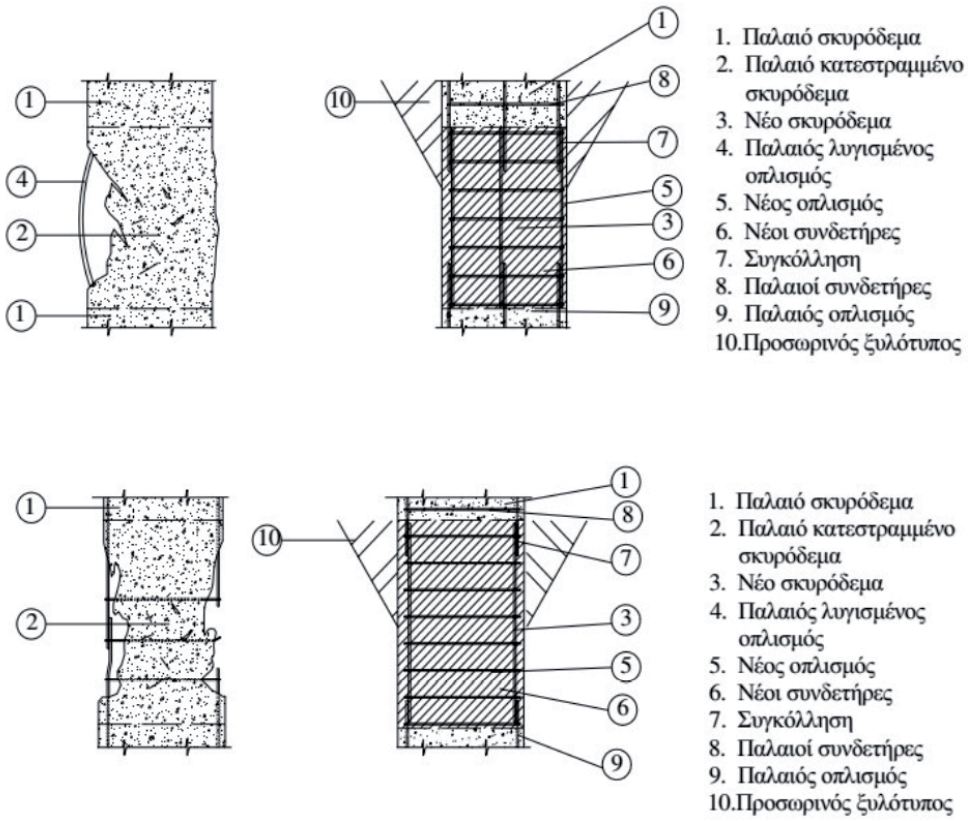
10. Σε περιπτώσεις βλαβών από πυρκαγιά συνιστάται η διερεύνηση της αντοχής και του παραμένοντος σκυροδέματος μετά την αφαίρεση των εξωτερικών αποδιοργανωμένων στοιβάδων.

5.3 Τοποθέτηση οπλισμών και καλουπιών

Τα νέα τμήματα ράβδων οπλισμού πρέπει να τοποθετούνται και να σταθεροποιούνται σύμφωνα με τα οριζόμενα στη Μελέτη και τα άκρα τους να ηλεκτροσυγκολλούνται επί των απολήξεων των υφισταμένων ράβδων και να ακολουθεί η τοποθέτηση των νέων συνδετήρων.

Τα καλούπια πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής συμπύκνωση του νέου σκυροδέματος (ή κονιάματος) σε ολόκληρο το χώρο "υποδοχής" που προετοιμάσθηκε μετά την αφαίρεση του αποδιοργανωμένου παλαιού σκυροδέματος.

Στην περίπτωση εγχύτου σκυροδέματος (ή κονιάματος) απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην εξασφάλιση πλήρους επαφής του καλουπιού με το παλαιό στοιχείο. Για την αποφυγή εγκλωβισμού αέρα κατά τη χύτευση απαιτείται ιδιαίτερη μέριμνα στην άνω ζώνη της επέμβασης. Μια καλή πρακτική εν προκειμένω είναι η διαμόρφωση χοάνης στο άνω μέρος του καλουπιού (σημείο 10 στο Σχ. 2).



Σχήμα 2 - Εργασίες αποκατάστασης ισοδύναμης διατομής υποστυλώματος

Όταν απαιτείται η εφαρμογή ενισχυτικού πρόσφυσης μεταξύ παλαιού και νέου σκυροδέματος πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού. Επισημαίνεται η προσοχή στις καθυστερήσεις στη σκυροδέτηση, τις συνθήκες υγρασίας ή θερμοκρασίας με βάση τις απαιτήσεις που θέτει ο παραγωγός του υλικού.

5.4 Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος

Στις περιπτώσεις που για λόγους διευκόλυνσης της σκυροδέτησης στον ξυλότυπο έχει διαμορφωθεί "χοάνη", τότε τυχόν εξέχον πρίσμα του σκυροδέματος πρέπει να αποκόπτεται με τροχό, αφού παρέλθουν επτά ημέρες από τη σκυροδέτηση.

Η συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 01-01-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 14-01-14-00.

Η συντήρηση του τσιμεντοειδούς κονιάματος πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες συντήρησης του παραγωγού.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 5.2 έως και 5.4 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής στις θέσεις που περιγράφονται στη Μελέτη του Έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Ο έλεγχος της επέμβασης επιβάλλεται να γίνεται οπτικά, γεωμετρικά και μηχανικά (κρουστικά) προκειμένου να διαπιστωθεί ότι έχουν εφαρμοσθεί τα προβλεπόμενα στην Μελέτη..

Για το έγχυτο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα κριτήρια αποδοχής των επιμέρους εργασιών που προβλέπονται στον ΚΤΣ-2016.

Ο έλεγχος των ηλεκτροσυγκολλήσεων των νέων ράβδων οπλισμού πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02. Η αποδοχή των ηλεκτροσυγκολλήσεων από την Αρμόδια Αρχή αποτελεί προαπαιτούμενο για την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης ή πλήρωσης με επισκευαστικό κονίαμα.

6.2 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας και μετά την ολοκλήρωσή της.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας, απαιτείται να ελέγχεται η τήρηση των απαιτήσεων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και αν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις να δίδονται εντολές για διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν από την ολοκλήρωση της εργασίας.

Ως συνήθεις κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η μη πλήρης απομάκρυνση του σαθρού σκυροδέματος, η ελλιπής αποκάλυψη και ο ελλιπής καθαρισμός του οξειδωμένου οπλισμού, η εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος επί βελτιωτικού πρόσφυσης που έχει σκληρυνθεί ή η εφαρμογή του σε ξηρή επιφάνεια.

Επισημαίνεται ότι πρέπει πάντα να ακολουθούνται οι οδηγίες των παραγωγών των προϊόντων όσον αφορά τα μέγιστα και ελάχιστα πάχη στρώσεων, τον χρόνο αναμονής μεταξύ των στρώσεων, τα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής κλπ.

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής, όταν κατά τον οπτικό έλεγχο μετά το πέρας της εργασίας δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες στην τελική στρώση σφράγισης και φινιρίσματος ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες.

Οι τυχόν κακοτεχνίες στην τελική στρώση, πρέπει να επισκευάζονται με χρήση κονιάματος φινιρίσματος και να ακολουθεί επανέλεγχος.

6.3 Γεωμετρικός έλεγχος

Ο γεωμετρικός έλεγχος αποσκοπεί στη διαπίστωση εάν η διατομή του στοιχείου μετά την επέμβαση αποκατάστασης ανταποκρίνεται στις αρχικές της διαστάσεις.

Ως αποδεκτές θεωρούνται οι γεωμετρικές αποκλίσεις που δεν υπερβαίνουν το ± 2% των αρχικών διαστάσεων του στοιχείου

Εάν διαπιστωθεί υπέρβαση των ορίων αυτών πρέπει να ενημερώνεται ο Μελετητής προκειμένου να καθορίσει τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα.

Ενδεικτικά αναφέρεται η επιμελής απόξεση της επιφανείας με χρήση ελαφρού εξοπλισμού για την αποφυγή πρόκλησης βλάβης στο στοιχείο ή η προσθήκη στρώσεων λεπτόκοκκου ή χονδρόκοκκου και λεπτόκοκκου κονιάματος, προκειμένου η διατομή να αποκτήσει τις απαιτούμενες διαστάσεις.

Η συμμόρφωση πρέπει να διαπιστώνεται με επανέλεγχο.

6.4 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Η διαπίστωση της στερεότητας και της συνοχής της επέμβασης μπορεί να γίνει με ελαφρές κρούσεις σφυριού βάρους 1 kg με στρογγυλευμένα άκρα, σε απόσταση ασφαλείας από τις ακμές του στοιχείου.

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής όταν κατά τον κρουστικό έλεγχο ο ήχος που παράγεται δεν είναι υπόκωφος.

Υπόκωφος ήχος προκύπτει όταν υπάρχουν διάκενα μεταξύ του επισκευαστικού κονιάματος και του υποκείμενου σκυροδέματος του στοιχείου (έλλειψη πρόσφυσης/συγκόλλησης). Στην περίπτωση αυτή απαιτείται η αφαίρεση του επισκευαστικού κονιάματος από την περιοχή της αστοχίας, η εφαρμογή εκ νέου βελτιωτικού πρόσφυσης και η επαναπλήρωση της διατομής.

Μετά την ως άνω αποκατάσταση επιβάλλεται να γίνεται επανέλεγχος.

6.5 Έλεγχος με υπέρηχους για την διαπίστωση της μονολιθικότητας

Ο έλεγχος διαπίστωσης της μονολιθικότητας, όταν προβλέπεται στη Μελέτη, πρέπει θα πραγματοποιείται με συσκευή υπερήχων σύμφωνα με τα Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12504-4 (pulse echo). Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής, όταν ο μέσος όρος της ταχύτητας υπερήχου από τουλάχιστον 5 μετρήσεις ανά m2 επισκευής και σε διαφορετικές θέσεις, είναι μεγαλύτερος από 3.000 m/s.

Εάν κατά τον έλεγχο διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, τότε τα μη αποδεκτά τμήματα του σκυροδέματος/κονιάματος πρέπει να ανακατασκευάζονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και να ακολουθεί επανέλεγχος.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασία επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m^3) σκυροδέματος/κονιάματος που διαστρώθηκε και χιλιόγραμμα χαλύβδινου οπλισμό που τοποθετήθηκε. Ο όγκος του σκυροδέματος προκύπτει ως γινόμενο των τριών μεγίστων διαστάσεων του τμήματος του στοιχείου επί του οποίου έγινε η επέμβαση κατά τα ανωτέρω.

Εναλλακτικά η επιμέτρηση μπορεί να γίνει ανά στοιχείο σκυροδέματος (υποστύλωμα, δοκό) που έχει αποκατασταθεί πλήρως σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

2) Η προμήθεια και η μεταφορά επί τόπου των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

3) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

4) Η φθορά και απομείωση των υλικών.

5) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, κατά την εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στη παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή επισημαίνονται οι εξής πρόσθετοι κίνδυνοι:

- Κατά τις εργασίες υποστύλωσης

- Κατά τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης των ράβδων οπλισμού.

- Κατά την ανάμιξη των συστατικών παρασκευής των ενισχυτικών υλικών πρόσφυσης.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απομάκρυνση άχρηστα υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες θέσεις του εργοταξίου προς απόρριψη .

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΚΤΣ 2016: *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*

[2] ΚΤΧ 2008: *Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος*

[3] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

[4] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85) - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων"*

[5] Π.Δ. 85/91, ΦΕΚ 38Α/18.3.1991*) - "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ"*

[6] Π.Δ. 396/94, *(ΦΕΚ 220Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ"*

[7] Π.Δ 397/94, *(ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟ*

[8] Π.Δ. 105/95, *(ΦΕΚ 67Α/95) "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ"*

[9] Π.Δ. 305/96, *(ΦΕΚ 212Α/29.8.96) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[10] Π.Δ.338/2001, *(ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-05-07 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (υφάσματα FRP)

Strengthening – retrofitting of reinforced concrete structures by externally bonding of fibre reinforced polymeric fabrics (FRP fabrics)

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01 εγκρίθηκε την 2021-05-07 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.3 Διακίνηση και αποθήκευση των υλικών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος

5.2 Εφαρμογή του υφάσματος

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

6.1 Οπτικός έλεγχος

6.2 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

6.3 Έλεγχος πρόσφυσης υφασμάτων

6.4 Έλεγχος μηχανικών χαρακτηριστικών ινοπλισμένων πολυμερών (FRP υφασμάτων)

6.5 Επανέλεγχοι – Διορθωτικά μέτρα

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (υφάσματα FRP)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών ενίσχυσης / αποκατάστασης διατομών οπλισμένου σκυροδέματος με επικόλληση ινοπλισμένων υφασμάτων με χρήση εποξειδικών συγκολλητικών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	*Removal of loose or attached materials from concrete surfaces -- Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	*Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works -- Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	*Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους -- Filling of narrow cracks of concrete elements*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 4: Structural bonding -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 9: General principles for the use of products and systems -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και την επισκευή κατασκευών σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και εκτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα- Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης- Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων*

ΕΛΟΤ EN 1542	*Products and system for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of bond strength by pull-of -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση*
ΕΛΟΤ EN 1770	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of the coefficient of thermal expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής διαστολής*
ΕΛΟΤ EN 2561	*Aerospace series - Carbon fibre reinforced plastics - Unidirectional laminates - Tensile test parallel to the fibre direction -- Αεροδιαστημική σειρά - Πλαστικά ενισχυμένα με ίνες άνθρακα - Διαστρωματώσεις μονής κατεύθυνσης - Αντοχή σε εφελκυσμό παράλληλα προς την διεύθυνση των ινών*
ΕΛΟΤ EN ISO 10364	Structural adhesives - Determination of the pot life (working life) of multi-component adhesives – Δομικά συγκολλητικά - Προσδιορισμός του μεγίστου ορίου χρήσης (της ενεργού ζωής) των συγκολλητικών πολλαπλών συστατικών
ΕΛΟΤ EN 12188	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of adhesion steel-to-steel for characterisation of structural bonding agents -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της συγκόλλησης χάλυβα με χάλυβα για το χαρακτηρισμό των δομικών συγκολλητικών μάσων
ΕΛΟΤ EN 12189	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of open time -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός ανοικτού χρόνου*
ΕΛΟΤ EN 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών*
ΕΛΟΤ EN 12617-1	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 1: Determination of linear shrinkage for polymers and surface protection systems (SPS) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Προσδιορισμός γραμμικής συστολής των πολυμερών και των συστημάτων επιφανειακής προστασίας (SPS)
ΕΛΟΤ EN 12617-3	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 3: Determination of early age linear shrinkage for structural bonding agents -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Προσδιορισμός πρώιμης γραμμικής συστολής των συγκολλητικών μέσων που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύνθετα υλικά

Στο τομέα των ενισχύσεων σύνθετα υλικά ονομάζονται τα υλικά που προκύπτουν από τον συνδυασμό συνεχών ινών, συνήθως μίας διεύθυνσης, και πολυμερικής μήτρας, τα οποία ονομάζονται και Ινοπλισμένα Πολυμερή. Τα Σύνθετα Υλικά επικολλώνται στην επιφάνεια σκυροδέματος μέσω της κόλλας εφαρμογής.

3.2 Ίνες των σύνθετων υλικών

Στα ινοπλισμένα πολυμερή (FRP) ενσωματώνονται διαφόρων τύπων ίνες. Ενδεικτικά αναφέρονται οι ίνες: άνθρακα, γυαλιού και αραμιδίων (αρωματικών πολυαμιδίων).

Σημείωση: Ινοπλισμένα πολυμερή με ίνες άνθρακα αναφέρονται ως CFRP: Carbon Fiber Reinforced Polymers και ινοπλισμένα πολυμερή με ίνες υάλου αναφέρονται ως GFRP: Glass Fiber Reinforced Polymers

Οι ίνες των σύνθετων υλικών αποτελούν τον φορέα ανάληψης των εφελκυστικών δυνάμεων παράλληλα στη διεύθυνση τους. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η εξαιρετικά υψηλή εφελκυστική αντοχή και η γραμμικά ελαστική συμπεριφορά μέχρι τη θραύση τους.

3.3 Πολυμερική μήτρα

Πολυμερική μήτρα ονομάζεται η συγκολλητική ύλη μεταξύ των ινών, η οποία συνδέει τις ίνες μεταξύ τους, τις προστατεύει και εξασφαλίζει τη μεταφορά δυνάμεων σε αυτές.

3.4 Υφάσματα ινοπλισμένων πολυμερών

Υφάσματα Ινοπλισμένων Πολυμερών ονομάζονται τα σύνθετα υλικά που αποτελούνται από εύκαμπτα υφάσματα ινών μίας κυρίως διεύθυνσης που εμποτίζονται επί τόπου στο έργο με την πολυμερική μήτρα τύπου εποξειδικής ρητίνης δύο συστατικών.

Τα ινοπλισμένα πολυμερή υφάσματα εφαρμόζονται είτε με την υγρά μέθοδο (wet lay-up) κατά την οποία εμποτίζονται με ρητίνη αμέσως πριν την τοποθέτησή τους είτε με την ξηρά μέθοδο, κατά την οποία επαλείφεται αρχικά ρητίνη στην επιφάνεια του υποστρώματος και το ξηρό ύφασμα τεντώνεται επάνω στην επάλειψη.

3.5 Κόλλα εφαρμογής

Κόλλα εφαρμογής ονομάζεται το υλικό που εφαρμόζεται μεταξύ του υποστρώματος και του σύνθετου υλικού εξασφαλίζοντας έτσι τη συνεργασία τους και τη μεταφορά τάσεων από το πρώτο στο δεύτερο. Η κόλλα εφαρμογής είναι εποξειδική ρητίνη δύο συστατικών και συνήθως είναι ίδια με την εποξειδική ρητίνη εμποτισμού (πολυμερική μήτρα) των υφασμάτων ινοπλισμένων πολυμερών.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνικό φάκελο με τα χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Τα προτεινόμενα υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις απαιτήσεις της Μελέτης αναφορικά με τα κατά περίπτωση καθοριζόμενα χαρακτηριστικά τα οποία θεωρούνται ουσιώδη για την εφαρμογή της τεχνικής ενίσχυσης / αποκατάστασης σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Επισημαίνεται ότι τα ενσωματούμενα υλικά, ήτοι υλικά προετοιμασίας υποστρώματος, υφάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή και κόλλες πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους.

Προς τούτο στην τεχνική πρόταση του Αναδόχου πρέπει να επισυνάπτονται αναλυτικά φυλλάδια των παραγωγών των υλικών με οδηγίες αποθήκευσης, προστασίας, προετοιμασίας και εφαρμογής, παραδείγματα επιτυχούς εφαρμογής τους σε παρεμφερή έργα, καθώς και πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών για τις φυσικές και μηχανικές τους ιδιότητες.

Η διαστασιολόγηση των στοιχείων αυτών γίνεται με βάση τους σχετικούς κανονισμούς μελέτης έργων από σκυρόδεμα (ΕΛΟΤ ΕΝ1998-3, ΚΑΝ.ΕΠΕ. κλπ.) Στην μελέτη του έργου περιγράφονται επίσης και οι τιμές των απαιτούμενων ουσιωδών χαρακτηριστικών των στοιχείων αυτών οι οποίες εφαρμόζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τα δομικά συγκολλητικά (κόλλες και βελτιωτικά πρόσφυσης, αν απαιτούνται) εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας δομικών προϊόντων και πρέπει:

(α) να συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός στην Ελληνική γλώσσα σύμφωνα με τον κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και

(β) να φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011.

Πρέπει επίσης να συνοδεύονται από το δελτίο δεδομένων ασφαλείας, σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006 και από τις οδηγίες και τις πληροφορίες ασφαλείας που προβλέπονται στις παραγράφους 6, 4, και 2 των άρθρων 11, 13 και 14 αντίστοιχα του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011, στην Ελληνική γλώσσα.

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων. Πριν από την έναρξη των εργασιών, πρέπει να γίνει δοκιμαστική εφαρμογή, προκειμένου η Αρμόδια Αρχή να διαπιστώσει την ικανότητα του συνεργείου να εκτελέσει έντεχνα την εργασία.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου πρέπει να γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με τη συνδρομή επί τόπου του έργου Τεχνολόγου Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Το συνεργείο επισκευών πρέπει να είναι πλήρως εξοπλισμένο για την εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.2.1 Υλικά προεργασιών

Πρόκειται για τα υλικά πλήρωσης κενών και εξομάλυνσης της επιφάνειας του σκυροδέματος και τα χημικά καθαριστικά των προς συγκόλληση επιφανειών (αν προβλέπονται).

Για την εξομάλυνση της επιφάνειας του υποστρώματος πρέπει να χρησιμοποιούνται μειωμένης συρρίκνωσης τσιμεντοειδή κονιάματα ή εποξειδικές πάστες με εφελκυστική αντοχή, τουλάχιστον κατά 50% μεγαλύτερη από την εφελκυστική αντοχή του υποστρώματος.

Σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10, η ομαλότητα της επιφάνειας επί της οποίας θα τοποθετηθεί το ανθρακοϋφασμα πρέπει να είναι τέτοια ώστε οι αποκλίσεις (εξάρσεις - κοιλότητες) να μην υπερβαίνουν τα 4,0 mm ανά 2,00 mm ή τα 2,00 mm ανά 0,30 m.

4.2.2 Υφάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή

Τα προς εφαρμογή υφάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP) πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 2561, από τα οποία να προκύπτουν τα μηχανικά χαρακτηριστικά και οι λοιπές ιδιότητες αυτών.

Τα μηχανικά χαρακτηριστικά πρέπει να αναφέρονται στο ινοπλισμένο πολυμερές, δηλαδή στο συνδυασμό υφάσματος και εποξειδικής ρητίνης που χρησιμοποιείται για τον εμποτισμό του.

Τα προσκομιζόμενα ινοπλισμένα πολυμερή συστήματα πρέπει να ανταποκρίνονται πλήρως προς τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Από τα πιστοποιητικά των δοκιμών πρέπει να προκύπτουν η μέση και η χαρακτηριστική τιμή για το μέτρο ελαστικότητας (E_f), την εφελκυστική αντοχή (f_{fu}) και την μέγιστη παραμόρφωση (ε_{fu}) του ινοπλισμένου πολυμερούς.

Τα **συστήματα ανθρακοϋφασμάτων (CFRP)** που θα προκύψουν μετά τη σκλήρυνση της εποξειδικής ρητίνης, συνιστάται να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Βάρος ξηρού υφάσματος	>200 g/m^2
Μηχανικά χαρακτηριστικά κατά την κύρια διεύθυνση:	
Μέτρο ελαστικότητας σύνθετου υλικού κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 2561:	>20 GPa
(για τυπικό πάχος μίας στρώσης σύνθετου υλικού 1mm)	
Παραμόρφωση θραύσης σύνθετου υλικού κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 2561:	0,75%÷1,50%
Εφελκυστική αντοχή σύνθετου υλικού κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 2561: (για τυπικό πάχος μίας στρώσης σύνθετου υλικού 1,0 mm)	>800 MPa

Τα **συστήματα υαλοϋφασμάτων (GFRP)** που θα προκύψουν μετά τη σκλήρυνση της εποξειδικής ρητίνης, συνιστάται να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Βάρος ξηρού υφάσματος:	>200 g/m^2
Μηχανικά χαρακτηριστικά κατά την κύρια διεύθυνση:	
Μέτρο ελαστικότητας σύνθετου υλικού κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 2561:	>3 GPa
(για τυπικό πάχος μίας στρώσης σύνθετου υλικού 1mm)	
Παραμόρφωση θραύσης σύνθετου υλικού κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 2561 :	1,00%÷2,00%
Εφελκυστική αντοχή σύνθετου υλικού κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 2561: (για τυπικό πάχος μίας στρώσης σύνθετου υλικού 1mm)	>200 MPa

Η εφαρμογή των ανθρακοϋφάσματων μπορεί να γίνει και επί σκυροδέματος εφελκυστικής αντοχής μικρότερης από 1,0 MPa (10 kg/cm^2), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1542.

4.2.3 Εποξειδικές κόλλες εμποτισμού και συγκόλλησης των υφασμάτων

Ισχύουν τα καθοριζόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10

Για την επικόλληση των ινοπλισμένων υφασμάτων πρέπει να χρησιμοποιούνται εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών (ρητίνη, σκληρυντής) χωρίς ανενεργούς διαλύτες, με αντοχή σε εφελκυσμό τουλάχιστον 50% μεγαλύτερη των αντίστοιχων αντοχών του σκυροδέματος.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να επιλέγονται με κριτήριο και τον χρόνο πήξης του μίγματος (pot life), ο οποίος εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Το χρώμα της ρητίνης πρέπει να διαφέρει από το χρώμα του σκληρυντή, τα δε επιμέρους συστατικά να είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία.

Η ετικέτα των δοχείων πρέπει να αναφέρει το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, την περιοχή επιτρεπτών θερμοκρασιών και την ημερομηνία παραγωγής.

Στην συσκευασία ή στο ενημερωτικό φυλλάδιο πρέπει να αναφέρονται: η απαίτηση ή μη εφαρμογής βελτιωτικού πρόσφυσης και τα χαρακτηριστικά του (όταν απαιτείται), ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης της κόλλας, η αναλογία ανάμιξης των επιμέρους συστατικών, λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως, οι απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης, ο χρόνος χρήσης μετά την ανάμιξη, η τοξικότητα και τα συνιστώμενα μέτρα υγιεινής - ασφάλειας κατά την εφαρμογή.

Οι κόλλες πρέπει να φέρουν σήμανση CE κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4

Παρατίθενται πίνακες με τις απαιτήσεις και τις συστάσεις για τα συγκολλητικά υλικά σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10 και το Δελτίο No 90 της FIB (Federation Internationale du Beton: Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος).

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών για τα συγκολλητικά υλικά

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Απαιτούμενες τιμές	Παρατηρήσεις
Συστολή ξήρανσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-1 ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-3	< 0,1 %	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης (glass transition temperature, Tg)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	≥40 °C ή τουλάχιστον ίση προς τη μέγιστη θερμοκρασία αέρος υπό σκιά πλέον 20 °C	Είναι η θερμοκρασία αποδιοργάνωσης της μοριακής δομής της ρητίνης και απώλειας των μηχανικών χαρακτηριστικών της
Συντελεστής θερμικής διαστολής	ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	≤ 100 x 10^{-6} ανά °C	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4
Αντοχή πρόσφυσης (adhesion strength) [α] Αντοχή πρόσφυσης σε χάλυβα	ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	>14 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4
[β] Διατμητική αντοχή μέσου συγκόλλησης (slant shear strength)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12615	>50 N/mm^2 στις 50°	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4
Μέτρο ελαστικότητας (modulus of elasticity)	ΕΛΟΤ ΕΝ 13412	≥2.000 N/mm2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4
Διατμητική αντοχή (shear strength)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	≥12 N/mm2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4

Πίνακας 2 – Λοιπές συνιστώμενες επιδόσεις των συγκολλητικών υλικών

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Συνιστώμενες τιμές	Παρατηρήσεις
Χρόνος χρήσεως (workable life) δηλώνεται / decrared	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9514	>40 min σε 20 °C (συνιστάται)	Εξαρτάται από την ποσότητα του μείγματος και τις συνθήκες περιβάλλοντος
Χρόνος έκθεσης (open time)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12189	τουλάχιστον 20 min υπό θερμοκρασία 20 °C	Χρόνος τοποθέτησης του ελάσματος / υφάσματος μετά το άπλωμα του συγκολλητικού
Χρόνος αποθήκευσης (shelf life)	-	τουλάχιστον 6 μήνες υπό θερμοκρασία 5-25 °C	
Συνθήκες εφαρμογής	-	θερμοκρασία >5 °C σχετική υγρασία < 80%	FIB Bulletin No 90
Αντοχή πρόσφυσης σε σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ ΕΝ 12615	≥6 N/mm2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4

Για τα χαρακτηριστικά του Πίνακα 2 οι αντίστοιχες επιδόσεις θα καθορίζονται στη Μελέτη, εφόσον αυτό είναι αναγκαίο.

4.3 Διακίνηση και αποθήκευση των υλικών

Τα εποξειδικά υλικά και τα υλικά υποστρώματος πρέπει να αποθηκεύονται σε χώρους που θα εξασφαλίζουν τη θερμοκρασία που συνιστά ο παραγωγός.

Η ρητίνη και ο σκληρυντής συνιστάται να αποθηκεύονται, πριν από την ανάμιξή τους, σε χώρους με θερμοκρασία που θα τους προσδίνει το επιθυμητό ιξώδες (προοδευτική θέρμανση, ιδιαίτερα κατά τις ψυχρές περιόδους).

Τα ινοπλισμένα υφάσματα πρέπει να αποθηκεύονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία και να προστατεύονται από σκόνη και λοιπούς εργοταξιακούς ρύπους.

Η ρητίνη πρέπει να ελέγχεται εγκαίρως, οπτικώς, 3 μέρες πριν από τη χρησιμοποίηση, για να διαπιστωθεί ότι δεν παρουσιάζει ενδείξεις κρυσταλλώσεως, αλλιώς πρέπει να υποστεί κατάλληλη θερμική επεξεργασία σε bain-marie.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται, εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, εάν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστύλωσης που προβλέπονται στη Μελέτη και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, και τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Παράρτημα Α της παρούσας. Επίσης, πρέπει να ελέγχεται εάν έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών στα δίκτυα που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος

Αφαιρούνται από την περιοχή της επέμβασης τα επιχρίσματα (αν υπάρχουν) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

Αποφορτίζονται τα δομικά στοιχεία, αν αυτό προβλέπεται στη Μελέτη.

Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος και τρίβεται με σμυριδόπετρα σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, ώστε να απομακρυνθούν τυχόν χαλαρά τμήματα και να αποκαλυφθούν τα αδρανή. Στη συνέχεια αφαιρείται η σκόνη από την επιφάνεια του σκυροδέματος, είτε με φύσημα με πεπιεσμένο αέρα είτε με αναρρόφηση (αντλία κενού).

Η επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να είναι επίπεδη, χωρίς εξάρσεις ή βαθουλώματα οφειλόμενα σε ατέλειες του ξυλότυπου. Τυχόν εξάρσεις πρέπει να εξομαλύνονται με ελαφρές αερόσφυρες ή ηλεκτρόσφυρες, ενώ τυχόν βαθουλώματα πρέπει να αποκαθίστανται με εποξειδικό στόκο (πάστα) ή επισκευαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα. Αν το απαιτούμενο πάχος πλήρωσης είναι λιγότερο από 5 mm συνιστάται η χρήση εποξειδικής πάστας. Για μεγαλύτερο πάχος πλήρωσης συνιστάται η εφαρμογή έτοιμου τσιμεντοειδούς κονιάματος.

Όταν το ινοπλισμένο πολυμερές προβλέπεται να διέλθει επάνω από τις ακμές του στοιχείου (π.χ. εφαρμογές περίσφιξης) έχουν εφαρμογή οι σχετικές απαιτήσεις του κατασκευαστή του υλικού για τη διαμόρφωση (καμπύλωση) των ακμών. Η απότμηση των ακμών πρέπει να γίνεται με ελαφρύ εξοπλισμό (π.χ. γωνιακό τροχό) με ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθεί διατάραξη του στοιχείου.

Μετράται η θερμοκρασία του σκυροδέματος και ελέγχεται αν πληρούνται οι σχετικές απαιτήσεις του προμηθευτή της προς χρήση εποξειδικής ρητίνης. Γενικά, η θερμοκρασία του υποστρώματος πρέπει να είναι τουλάχιστον 3 °C υψηλότερη από τη θερμοκρασία δρόσου (dew point).

Μετράται η υγρασία του σκυροδέματος και ελέγχεται αν πληρούνται οι σχετικές απαιτήσεις του προμηθευτή του προς χρήση εποξειδικού συγκολλητικού. Γενικά, η υγρασία του υποστρώματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%.

5.2 Εφαρμογή του υφάσματος

Η εργασία πρέπει να εκτελείται εφόσον το χρησιμοποιηθέν υλικό εξομάλυνσης της επιφάνειας του σκυροδέματος έχει αποκτήσει τουλάχιστον το 50% της αντοχής του. Ο προσδιορισμός του χρόνου ανάπτυξης της αντοχής πρέπει να γίνεται με βάση τα αναγραφόμενα στα τεχνικά φυλλάδια των προϊόντων αυτών, λαμβάνοντας υπόψη τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

5.2.1 Επικόλληση με θιξοτροπική κόλλα

Η διαδικασία αυτή συχνά χαρακτηρίζεται και ως «επικόλληση υφασμάτων σε ξηρή κατάσταση».

Γίνεται τελικός καθαρισμός της επιφάνειας αμέσως πριν την έναρξη της εργασίας επικόλλησης. Το σκυρόδεμα, εάν αυτό απαιτείται, επαλείφεται με υλικό υποστρώματος (αστάρι, primer), συμβατό με τη ρητίνη με ρολό, μεγάλο πινέλο ή βούρτσα. Το ύφασμα κόβεται στις επιθυμητές διαστάσεις με ψαλίδι.

Αφού στεγνώσει το υλικό υποστρώματος, επαλείφεται η επιφάνεια του σκυροδέματος με θιξοτροπική κόλλα και το ύφασμα τοποθετείται με τα χέρια με ταυτόχρονη συμπίεση με ρολό, ώστε να ξεχειλίσει η πλεονάζουσα κόλλα και να παραμείνει όσο το δυνατόν λεπτότερο στρώμα αυτής μεταξύ του σκυροδέματος και του υφάσματος. Η πλεονάζουσα κόλλα αφαιρείται και απορρίπτεται.

Οι λωρίδες του υφάσματος τοποθετούνται με υπερκάλυψη, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη Μελέτη. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αποφυγή πτυχώσεων του υφάσματος και στη διατήρηση των ινών του κατά το δυνατόν σε ευθυγραμμία.

Ακολούθως το ύφασμα εμποτίζεται με ρητίνη μέσω πλαστικού ρολού. Το ρολό πρέπει να κινείται προς τη διεύθυνση των ινών και προς μία μόνο κατεύθυνση (όχι εμπρός-πίσω), ώστε να αποφευχθεί η «χαλάρωση» του υφάσματος και η δημιουργία πτυχώσεων, έως ότου η εποξειδική κόλλα διαποτίσει το ύφασμα.

Σε περίπτωση σφάλματος (π.χ. δημιουργία πτυχώσεων, λάθος κατεύθυνση ινών) και εφόσον δεν έχει παρέλθει ο ενεργός χρόνος εφαρμογής της ρητίνης, το ύφασμα αφαιρείται με τα χέρια και η εφαρμογή επαναλαμβάνεται. Αν ο ενεργός χρόνος έχει παρέλθει, το ύφασμα και η ρητίνη πρέπει να απομακρύνονται ως άχρηστα και να επαναλαμβάνεται η εφαρμογή με νέα υλικά.

Η κόλλα πρέπει να είναι σε θέση να συγκρατεί το ύφασμα χωρίς ερπυστικές παραμορφώσεις μέχρι τη σκλήρυνση, ακόμα και σε εφαρμογές «οροφής».

Αν απαιτείται νέα στρώση υφάσματος, επαναλαμβάνεται η διαδικασία (εφαρμογή της εποξειδικής κόλλας στην προβλεπόμενη ποσότητα και εντός των χρονικών ορίων που καθορίζονται από τον παραγωγό).

Για την εξασφάλιση ικανοποιητικής πρόσφυσης επιχρισμάτων ή άλλων υλικών κάλυψης και προστασίας του υφάσματος πρέπει να επαλείφεται τελική στρώση εποξειδικής κόλλας και προτού σκληρυνθεί πρέπει να γίνεται επίπαση με χαλαζιακή άμμο μεγέθους κόκκου 0,5 έως 1,0 mm, σε ποσότητα περίπου 1 kg ανά m^2.

Μετά την ανάπτυξη της αντοχής της συγκόλλησης δεν υπάρχει λόγος να συνεχίζεται η άρση φορτίων επί της κατασκευής και μπορούν να αρχίσουν οι εργασίες αποκατάστασης της ανωδομής (τοίχοι, δάπεδα κλπ).

Επισημαίνεται ότι σε κάθε φάση της εκτελούμενης εργασίας απαιτείται η σχολαστική αξιολόγηση των συνθηκών περιβάλλοντος (θερμοκρασίας και υγρασίας) με βάση τις προδιαγραφές των χρησιμοποιούμενων ρητινών, επειδή αυτές επηρεάζουν σημαντικά τη συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας.

5.2.2 Επικόλληση με υγρή κόλλα

Η διαδικασία αυτή συχνά χαρακτηρίζεται και ως "επικόλληση προεμποτισμένων υφασμάτων" ή ως "υγρή εφαρμογή - wet lay-up". Η διαδικασία αυτή εφαρμόζεται όταν τα υφάσματα έχουν μεγάλη πυκνότητα ινών, και οι θιξοτροπικές κόλλες δεν μπορούν να τα εμποτίσουν (συνιστάται για όλα τα μονοαξονικά υφάσματα βάρους >300gr/m^2 και για όλα τα διαξονικά υφάσματα ανεξαρτήτως βάρους). Η διαδικασία εφαρμογής διαφοροποιείται σε σχέση με αυτήν που προαναφέρθηκε, ως προς το ότι το ύφασμα εμποτίζεται με υγρή κόλλα πριν επικολληθεί.

Το ύφασμα, αφού κοπεί με ψαλίδι στις επιθυμητές διαστάσεις, απλώνεται σε καθαρό επίπεδο δάπεδο εργασίας (π.χ. στρωμένο με φύλλα πολυαιθυλενίου) και εμποτίζεται με ρητίνη με χρήση πλαστικού ρολού, το

οποίο θα πρέπει να ενεργεί προς τη διεύθυνση των ινών κατά μία μόνο κατεύθυνση. Στη συνέχεια το ύφασμα τοποθετείται με τα χέρια στην προβλεπόμενη θέση (απαραίτητα με χρήση καταλλήλων γαντιών), εντός του ενεργού χρόνου της ρητίνης με ταυτόχρονη συμπίεση με ρολό, ώστε να πάρει θέση όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο σκυρόδεμα.

Η πλεονάζουσα κόλλα αφαιρείται και απορρίπτεται.

Οι λωρίδες του υφάσματος τοποθετούνται με υπερκάλυψη, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη Μελέτη. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται, ώστε να αποφευχθούν πτυχώσεις και οι ίνες του υφάσματος να είναι όσο το δυνατόν πιο ευθύγραμμες.

Σε περίπτωση σφάλματος (π.χ. δημιουργία πτυχώσεων, λάθος κατεύθυνση ινών) και εφόσον δεν έχει παρέλθει ο ενεργός χρόνος εφαρμογής της ρητίνης, το ύφασμα θα αφαιρείται με τα χέρια και η εφαρμογή θα επαναλαμβάνεται. Αν ο ενεργός χρόνος έχει παρέλθει, ύφασμα και ρητίνη θα πρέπει να απομακρυνθούν ως άχρηστα υλικά και η εφαρμογή θα επαναληφθεί με νέα υλικά.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα προαναφερθέντα για την περίπτωση εφαρμογής θιξοτροπικής κόλλας.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στις παραγράφους 5.1 και 5.2 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη του έργου και έχουν συγκεντρωθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και έχουν αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Για τη διαπίστωση της ορθής εφαρμογής των ινοπλισμένων πολυμερών πρέπει να διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

6.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών, πριν και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Πριν από την επικόλληση των υφασμάτων, πρέπει να ελέγχεται η κατάστασή τους για ύπαρξη πτυχώσεων, φθορών ή τραυματισμών. Πρέπει να ελέγχεται, επίσης, αν το υπόστρωμα έχει προετοιμασθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στις παραγράφους 5.1 και 5.2 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Κατά τη διάρκεια της επικόλλησης, πρέπει να ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας, όπως αυτοί αναφέρονται στις παραγράφους 5.1 και 5.2 της παρούσας, ώστε τυχόν κακοτεχνίες να εντοπίζονται έγκαιρα και να αίρονται πριν από την ολοκλήρωση της εργασίας. Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: ο εγκλωβισμός αέρα μεταξύ υφάσματος και υποστρώματος ή μεταξύ υφασμάτων, ο ελλιπής εμποτισμός των υφασμάτων, η ανομοιομορφία της κατεύθυνσης των ινών, η δημιουργία πτυχώσεων, ο ελλιπής πολυμερισμός της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με την αφή), η μειωμένη συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με τράβηγμα του υφάσματος με το χέρι όταν η κόλλα έχει πολυμεριστεί), το ανεπαρκές μήκος αλληλοκάλυψης των υφασμάτων (όπου αυτό προβλέπεται) κλπ.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή, όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστώνονται κακοτεχνίες ή εάν αυτές είναι μικρής κλίμακας και μπορούν ευχερώς να αποκατασταθούν.

6.2 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος πρέπει να γίνεται στο τέλος ή /και σε ενδιάμεσα στάδια εκτέλεσης της εργασίας για τη διαπίστωση της στερεότητας και συνοχής της επέμβασης, με ελαφρές κρούσεις με σφυρί πλαστικής ή ελαστικής κεφαλής με στρογγυλεμένα άκρα, με προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το ύφασμα. Εξετάζεται ο παραγόμενος ήχος από τις κρούσεις. Υπόκωφος ήχος συνεπάγεται πλημμελή συγκόλληση, εγκλωβισμό αέρα, μη τήρηση των χρονικών ορίων εφαρμογής της κόλλας.

Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να ενημερώνεται αμέσως ο Μελετητής, ο οποίος ανάλογα με την έκταση του προβλήματος θα κρίνει αν απαιτούνται διορθωτικά μέτρα ή επανάληψη της επέμβασης.

6.3 Έλεγχος πρόσφυσης υφασμάτων

Η πρόσφυση των υφασμάτων επί του σκυροδέματος πρέπει να ελέγχεται με δοκιμή αποκόλλησης δείγματος σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:

- Κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα στην προβλεπόμενη από τη Μελέτη θέση ή σε θέση που θα υποδείξει η Αρμόδια Αρχή. Πρέπει να επικολλάται επαρκής επιφάνεια υφασμάτων για τη λήψη τουλάχιστον διπλάσιων από τα απαιτούμενα δείγματα.

- Το δείγμα του ινοπλισμένου πολυμερούς διαμέτρου 50 - 100 mm, πρέπει να διαχωρίζεται από το συγκολλημένο στοιχείο με περιστροφικό δράπανο εφοδιασμένο με κατάλληλο κοπτικό. Αν το πλάτος του ινοπλισμένου πολυμερούς είναι μικρότερο από 50 mm, η διάμετρος του δείγματος μπορεί να περιορισθεί σε 30 mm.

- Στην εξωτερική επιφάνεια του διαχωρισθέντος δείγματος επικολλάται μεταλλική κεφαλή ιδίας διαμέτρου με το δείγμα, επί της οποίας προσαρμόζεται εξολκέας, στηριζόμενος εκτός της επιφανείας του δείγματος. Η δύναμη εξόλκευσης εφαρμόζεται με ρυθμό 1,0 έως 3,0 MPa/min και καταγράφεται το μέγεθός της κατά τη στιγμή της αποκόλλησης.

- Για τον ως άνω έλεγχο απαιτούνται κατ’ ελάχιστον 3 δοκίμια ανά 100 m^2 επικολλημένης επιφάνειας ή 200 m^2 επιφάνειας υφασμάτων. Το πλήθος των δοκιμίων μπορεί να αυξηθεί με απόφαση της Αρμόδια Αρχής, αν κατά τον οπτικό ή /και τον κρουστικό έλεγχο διαπιστωθούν ελαττώματα.

- Η αποκοπή των δειγμάτων πρέπει να γίνεται μετά την ολοκλήρωση του πολυμερισμού της εποξειδικής κόλλας (σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει ο παραγωγός).

- Εάν προβλέπεται από τη Μελέτη ή απαιτείται από την Αρμόδια Αρχή το παραμένον δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να αποξηλώνεται μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων.

Η δοκιμή πρόσφυσης θεωρείται επιτυχής όταν κάθε δοκίμιο που ελέγχεται δεν εμφανίζει αστοχία στη διεπιφάνεια υφάσματος και υποστρώματος ή στη διεπιφάνεια μεταξύ των υφασμάτων

Αν τα αποτελέσματα της δοκιμής πρόσφυσης δεν ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο αποδοχής που καθορίζεται στη Μελέτη, ο έλεγχος θα συνεχίζεται σε δύο γειτονικές θέσεις για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές. Αν και πάλι δεν ικανοποιείται το σχετικό κριτήριο αποδοχής, ο έλεγχος συνεχίζεται με τον ίδιο τρόπο, και σε δύο νέες γειτονικές θέσεις για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές, οπότε και περαιώνονται οι έλεγχοι.

Η εργασία θεωρείται αποδεκτή εάν τα αποτελέσματα των νέων δοκιμών ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο.

6.4 Έλεγχος μηχανικών χαρακτηριστικών ινοπλισμένων πολυμερών (FRP υφασμάτων)

Τα μηχανικά χαρακτηριστικά των ινοπλισμένων πολυμερών σε μορφή υφασμάτων πρέπει να ελέγχονται με εφελκυστικές δοκιμές κουπονιών σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:

- Κάθε ημέρα εφαρμογής ινοπλισμένων πολυμερών και κατ’ ελάχιστο κάθε 200 m2 επιφάνειας συγκεκριμένου συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών, κατασκευάζεται μία (1) παρτίδα που αποτελείται από δύο (2) δοκίμια διαστάσεων 30 x 30 cm.

- Το κάθε δοκίμιο κατασκευάζεται από δύο στρώσεις ινοπλισμένου πολυμερούς διατεταγμένες με τις κύριες ίνες παράλληλες μεταξύ τους.

- Τα δοκίμια παραμένουν στον χώρο του έργου για 48 ώρες, ώστε η σκλήρυνση να γίνει με τις συνθήκες του έργου. Κατόπιν αποστέλλονται σε κατάλληλο εργαστήριο σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. βιβλιογραφική παραπομπή [5]) για τη διεξαγωγή της εφελκυστικής δοκιμής. Η λήψη και η συντήρηση των δοκιμίων πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παραγωγής του συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών.

- Το 15% των παρτίδων πρέπει να ελέγχονται ως εξής: Από κάθε δοκίμιο αποκόπτονται πέντε (5) κουπόνια για τεστ εφελκυσμού σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 2561. Σε πρώτο στάδιο γίνεται θραύση ενός κουπονιού από ένα δοκίμιο της υπό έλεγχο παρτίδας. Τα μετρηθέντα μηχανικά χαρακτηριστικά του συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών (ήτοι μέτρο ελαστικότητας, παραμόρφωση θραύσης και εφελκυστική αντοχή του σύνθετου υλικού) πρέπει να ικανοποιούν τις προδιαγραφές του συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών και να είναι συγχρόνως μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα μεγέθη της Μελέτης. Εάν σε κάποια από τις δοκιμές δεν πληρούνται τα ως άνω κριτήρια, πρέπει να ελέγχονται τα υπόλοιπα τέσσερα κουπόνια του ιδίου δοκιμίου. Οι μέσες τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών των πέντε κουπονιών θα πρέπει να πληρούν τα ανωτέρω κριτήρια.

- Εάν τα κριτήρια δεν πληρούνται τότε θα ελέγχονται τα πέντε κουπόνια του δεύτερου δοκιμίου της ίδιας παρτίδας. Οι μέσες τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών των πέντε κουπονιών του δεύτερου δοκιμίου πρέπει να πληρούν τα ανωτέρω κριτήρια. Τα αποτελέσματα πρέπει να αναφέρονται στο Μελετητή.

- Σε κάθε περίπτωση, η διαδικασία ελέγχου, εκτός από τα ανωτέρω, πρέπει να είναι σύμφωνη και με τις διαδικασίες και το αντίστοιχο εγχειρίδιο ποιοτικού ελέγχου του οίκου παραγωγής του συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών.

Σε μεγάλα έργα (> 1,000 m^2 επιφάνειας συγκεκριμένου συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών) πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να κατασκευάζονται δύο (2) δοκίμια διαστάσεων 30 x 30 cm από τα υλικά που έχουν αποσταλεί στο εργοτάξιο. Κατά προτίμηση τα δύο δοκίμια θα κατασκευάζονται από διαφορετικές παρτίδες των υλικών (ύφασμα, ρητίνη). Θα αποκόπτονται 6 κουπόνια ανά δοκίμιο και θα ελέγχονται και τα 2 x 6 = 12 κουπόνια. Οι μέσες τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών των δώδεκα κουπονιών πρέπει να πληρούν τα κριτήρια της προηγούμενης παραγράφου.

6.5 Επανέλεγχοι – Διορθωτικά μέτρα

Όταν τα αποτελέσματα του οπτικού, κρουστικού ή ελέγχου πρόσφυσης αποδείξουν ότι η επέμβαση δεν καλύπτει τα προδιαγεγραμμένα χαρακτηριστικά, τα στοιχεία των ελέγχων πρέπει να αξιολογούνται από τον Μελετητή, ο οποίος είναι αρμόδιος για τον καθορισμό των διορθωτικών ενεργειών, στην έκταση που απαιτούνται για την ασφάλεια και λειτουργικότητα του Έργου (π.χ. πύκνωση στοιχείων ινοπλισμένων πολυμερών, εφαρμογή επαλλήλων στρώσεων, τοπική ανακατασκευή, λήψη πρόσθετων μέτρων ενίσχυσης του στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα τοποθετημένων υφασμάτων FRP, ανά στρώση, αναλόγως του είδους αυτών (υλικού, πάχους, αντοχής), σύμφωνα με τους όρους της παρούσας ανάλογα με τις παρακάτω παραμέτρους:

<u>1η Παράμετρος: "1η ή πολλαπλή στρώση":</u>

- Εφαρμογή σε 1η στρώση που περιλαμβάνει και την προετοιμασία της επιφάνειας, όπως περιγράφεται στην παρούσα Προδιαγραφή, ή

- Εφαρμογή σε 2η ή πολλαπλή στρώση.

<u>2η Παράμετρος: "Χαρακτηριστική τιμή του μέτρου ελαστικότητας κατά την κύρια διεύθυνση του σύνθετου υλικού για τυπικό πάχος στρώσης 1mm", όπως ορίζεται στην παράγραφο 4.5 της παρούσας:</u>

Σημειώνεται ότι η παράμετρος αυτή περικλείει τις ιδιότητες των παραμέτρων: βάρος, πάχος, μηχανικά χαρακτηριστικά ινών, επιτελεστικότητας σύνθετου υλικού (ύφασμα & ρητίνη).

- Συστήματα ανθρακοϋφασμάτων (CFRP): 20-40 GPa, 40-60 GPa, 60-80 GPa, 80-100 GPa, 100-150 GPa, 150-200 GPa κλπ

- Συστήματα υαλοϋφασμάτων (GFRP): 3-10 GPa, 10-20 GPa, 20-30 GPa κλπ

- Λοιπά συστήματα υφασμάτων FRP, με τα χαρακτηριστικά που καθορίζονται στην Μελέτη

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- Η επικόλληση των ινοπλισμένων πολυμερών(περιλαμβανομένων των απαιτούμενων ικριωμάτων μέχρι ύψους εργασίας 5,0m)
- Η διαμόρφωση, όπου απαιτείται, αδρής τελικής επιφάνειας των υφασμάτων με επίπαση χαλαζιακής άμμου (δεν περιλαμβάνεται η εφαρμογή άλλων υλικών, πχ βαφής)
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Δεν προσμετρώνται χωριστά και θεωρούνται ανηγμένα στην παραπάνω επιμέτρηση:

- η επιφάνεια των υφασμάτων της δοκιμαστικής εφαρμογής,
- οι τυχόν επισκευές αστοχιών
- η επιφάνεια υφασμάτων που τοποθετήθηκαν για τη διευκόλυνση του Αναδόχου ή εφαρμόσθηκαν χωρίς έγκριση της Αρμόδια Αρχής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, 159/99 κλπ).

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών επικόλλησης των ινοπλισμένων πολυμερών επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη και εφαρμογή των εποξειδικών υλικών (βλ. και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01).

Για τα χρησιμοποιούμενα χημικά προϊόντα, απαιτείται η λήψη προστατευτικών μέτρων από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Ασφαλούς Χρήσης Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Κατά την εφαρμογή των εποξειδικών υλικών οι εργαζόμενοι πρέπει να φορούν υποχρεωτικά φόρμα ή πουκάμισο με μακρύ μανίκι. Αν η εποξειδική κόλλα έρθει σε επαφή με το δέρμα δεν πρέπει να ξεπλένεται με διαλύτη, διότι η κόλλα διαλυόμενη εισέρχεται στους πόρους του δέρματος. Πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο νερό με σαπούνι. Σε περίπτωση που μπει κόλλα στα μάτια, πρέπει να γίνεται αμέσως πλύσιμο με άφθονο νερό και ο παθών να μεταφέρεται σε ιατρείο προς εξέταση.

Το εργατοτεχνικό προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο, με τα ακόλουθα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ),τα οποία πρέπει να βρίσκονται σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και οτιδήποτε άλλο προς απόρριψη υλικό θα περισυλλέγονται και θα μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά ενδεχομένως να μην είναι βιοαποσυνθέσιμα.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Ευρωκώδικας 0, ΕΛΟΤ ΕΝ 1990*, Eurocode - Basis of structural design -- Ευρωκώδικας - Βάσεις σχεδιασμού δομημάτων*

[2] Ευρωκώδικας 8, ΕΛΟΤ ΕΝ 1998, *Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance -- Ευρωκώδικας 8: Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών*

[3] Δελτίο FIB No 90 - *(FIB = Federation Internationale du Beton -- Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος).*

[4] ΚΑΝ.ΕΠΕ. - Απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών με αριθμ. ΔΝΣα/37269/ΦΝ 429.1 "Έγκριση του Κανονισμού Επεμβάσεων (ΚΑΝ. ΕΠΕ.) σε κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα (2η Αναθεώρηση)" (ΦΕΚ Β΄ 2984/2017)

[5] Νόμος 4412/2016 - *«Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)». Ενδεικτικά: Άρθρο 56, Άρθρο 158 και Άρθρο 159 όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 77 του Ν. 4782/21.*

2021-05-07 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (ελάσματα FRP)

Strengthening – retrofitting of reinforced concrete structures by externally bonding of fibre reinforced polymeric strips (FRP strips)

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό - Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02 εγκρίθηκε την 2021-05-07 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά.....

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά.....

4.3 Διακίνηση και αποθήκευση των υλικών.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος.....

5.2 Εφαρμογή ελάσματος.....

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές.....

6.1 Οπτικός έλεγχος.....

6.2 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος.....

6.3 Έλεγχος πρόσφυσης ελασμάτων.....

6.4 Έλεγχος μηχανικών χαρακτηριστικών ινοπλισμένων πολυμερών (FRP ελασμάτων).....

6.5 Επανέλεγχοι - Διορθωτικά μέτρα.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (ελάσματα FRP)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών ενίσχυσης / αποκατάστασης διατομών οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP) με χρήση εποξειδικών συγκολλητικών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	*Removal of loose or attached materials from concrete surfaces -- Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	*Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works -- Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	*Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους -- Filling of narrow cracks of concrete elements*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 4: Structural bonding -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 9: General principles for the use of products and systems -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και την επισκευή κατασκευών σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και εκτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα- Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης- Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1542	*Products and system for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of bond strength by pull-of -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of the coefficient of thermal expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής διαστολής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 2561	*Aerospace series - Carbon fibre reinforced plastics - Unidirectional laminates - Tensile test parallel to the fibre direction -- Αεροδιαστημική σειρά - Πλαστικά ενισχυμένα με ίνες άνθρακα - Διαστρωματώσεις μονής κατεύθυνσης - Αντοχή σε εφελκυσμό παράλληλα προς την διεύθυνση των ινών*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10364	*Structural adhesives - Determination of the pot life (working life) of multi-component adhesives – Δομικά συγκολλητικά - Προσδιορισμός του μεγίστου ορίου χρήσης (της ενεργού ζωής) των συγκολλητικών πολλαπλών συστατικών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of adhesion steel-to-steel for characterisation of structural bonding agents -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της συγκόλλησης χάλυβα με χάλυβα για το χαρακτηρισμό των δομικών συγκολλητικών μάσων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12189	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of open time -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός ανοικτού χρόνου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-1	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 1: Determination of linear shrinkage for polymers and surface protection systems (SPS) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Προσδιορισμός γραμμικής συστολής των πολυμερών και των συστημάτων επιφανειακής προστασίας (SPS)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-3	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 3: Determination of early age linear shrinkage for structural bonding agents -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Προσδιορισμός πρώιμης γραμμικής συστολής των συγκολλητικών μέσων που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύνθετα υλικά

Στον τομέα των ενισχύσεων σύνθετα υλικά ονομάζονται τα υλικά που προκύπτουν από τον συνδυασμό συνεχών ινών, συνήθως μίας διεύθυνσης, και πολυμερικής μήτρας (για αυτό ονομάζονται και Ινοπλισμένα Πολυμερή). Τα σύνθετα υλικά επικολλώνται στην επιφάνεια του σκυροδέματος μέσω της κόλλας εφαρμογής.

3.2 Ίνες των σύνθετων υλικών

Στα ινοπλισμένα πολυμερή (FRP) ενσωματώνονται διαφόρων τύπων ίνες. Ενδεικτικά αναφέρονται οι ίνες: άνθρακα, γυαλιού και αραμιδίων (αρωματικών πολυαμιδίων).

Σημείωση: Ινοπλισμένα πολυμερή με ίνες άνθρακα αναφέρονται ως CFRP: Carbon Fiber Reinforced Polymers και ινοπλισμένα πολυμερή με ίνες υάλου αναφέρονται ως GFRP: Glass Fiber Reinforced Polymers

Οι ίνες των σύνθετων υλικών αποτελούν τον φορέα ανάληψης των εφελκυστικών δυνάμεων παράλληλα προς τη διεύθυνση τους. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η εξαιρετικά υψηλή εφελκυστική αντοχή και η γραμμικά ελαστική συμπεριφορά μέχρι τη θραύση τους.

3.3 Πολυμερική μήτρα

Πολυμερική μήτρα ονομάζεται η συγκολλητική ύλη η οποία συνδέει τις ίνες μεταξύ τους, τις προστατεύει και εξασφαλίζει τη μεταφορά δυνάμεων σε αυτές.

3.4 Ελάσματα ινοπλισμένων πολυμερών

Ελάσματα Ινοπλισμένων Πολυμερών ονομάζονται τα σύνθετα υλικά που αποτελούνται από βιομηχανικώς προδιαμορφωμένα ελάσματα ινών μίας διεύθυνσης που επικολλώνται με την κόλλα εφαρμογής.

Τα ελάσματα ινοπλισμένων πολυμερών ανήκουν στην κατηγορία των βιομηχανικώς προδιαμορφωμένων ινοπλισμένων πολυμερών, κυρίως με ίνες άνθρακα και παραδίδονται έτοιμα προς εφαρμογή χωρίς απαίτηση εμποτισμού τους με ρητίνη.

3.5 Κόλλα εφαρμογής

Κόλλα εφαρμογής ονομάζεται το υλικό που εφαρμόζεται μεταξύ του υποστρώματος και του σύνθετου υλικού εξασφαλίζοντας έτσι τη συνεργασία τους και τη μεταφορά τάσεων από το πρώτο στο δεύτερο. Η κόλλα εφαρμογής είναι συνήθως εποξειδική ρητίνη δύο συστατικών.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνικό φάκελο με τα χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Τα προτεινόμενα υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις απαιτήσεις της Μελέτης αναφορικά με τα κατά περίπτωση καθοριζόμενα χαρακτηριστικά τα οποία θεωρούνται ουσιώδη για την εφαρμογή της τεχνικής ενίσχυσης / αποκατάστασης σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Επισημαίνεται ότι τα ενσωματούμενα υλικά, ήτοι υλικά προετοιμασίας υποστρώματος, ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή και κόλλες πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους.

Προς τούτο στην τεχνική πρόταση του Αναδόχου πρέπει να επισυνάπτονται αναλυτικά φυλλάδια των παραγωγών των υλικών με οδηγίες αποθήκευσης, προστασίας, προετοιμασίας και εφαρμογής, παραδείγματα επιτυχούς εφαρμογής τους σε παρεμφερή έργα, καθώς και πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών για τις φυσικές και μηχανικές τους ιδιότητες.

Η διαστασιολόγηση των στοιχείων αυτών γίνεται με βάση τους σχετικούς κανονισμούς μελέτης έργων από σκυρόδεμα (ΕΛΟΤ ΕΝ1998-3, ΚΑΝ.ΕΠΕ. κλπ.). Στη μελέτη του έργου περιγράφονται επίσης και οι τιμές των απαιτούμενων ουσιωδών χαρακτηριστικών των στοιχείων αυτών οι οποίες εφαρμόζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τα δομικά συγκολλητικά (κόλλες και βελτιωτικά πρόσφυσης, αν απαιτούνται) εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας δομικών προϊόντων, οπότε πρέπει:

(α) να συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός στην Ελληνική γλώσσα σύμφωνα με τον κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και

(β) να φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011.

Πρέπει επίσης να συνοδεύονται από το δελτίο δεδομένων ασφαλείας, σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006 και από τις οδηγίες και τις πληροφορίες ασφαλείας που προβλέπονται στις παραγράφους 6, 4, και 2 των άρθρων 11, 13 και 14 αντίστοιχα του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011, στην Ελληνική γλώσσα.

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων. Πριν από την έναρξη των εργασιών, πρέπει να γίνει δοκιμαστική εφαρμογή, προκειμένου η Αρμόδια Αρχή να διαπιστώσει την ικανότητα του συνεργείου να εκτελέσει έντεχνα την εργασία.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου πρέπει να γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με τη συνδρομή επί τόπου του έργου Τεχνολόγου Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Το συνεργείο επισκευών πρέπει να είναι πλήρως εξοπλισμένο για την εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας.

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.2.1 Υλικά προεργασιών

Πρόκειται για τα υλικά πλήρωσης κενών και εξομάλυνσης της επιφάνειας του σκυροδέματος και τα χημικά καθαριστικά των προς συγκόλληση επιφανειών (αν προβλέπονται).

Για την εξομάλυνση της επιφάνειας του υποστρώματος πρέπει να χρησιμοποιούνται μειωμένης συρρίκνωσης τσιμεντοειδή κονιάματα ή εποξειδικές πάστες με εφελκυστική αντοχή, τουλάχιστον κατά 50% μεγαλύτερη από την εφελκυστική αντοχή του υποστρώματος.

4.2.2 Ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP)

Τα προς εφαρμογή ελάσματα ινοπλισμένων πολυμερών πρέπει να συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 2561, από τα οποία να προκύπτουν τα μηχανικά χαρακτηριστικά και οι λοιπές ιδιότητες αυτών.

Τα προσκομιζόμενα ινοπλισμένα πολυμερή ελάσματα πρέπει να ανταποκρίνονται πλήρως προς τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Από τα πιστοποιητικά των δοκιμών πρέπει να προκύπτουν η μέση και η χαρακτηριστική τιμή για το μέτρο ελαστικότητας (E_f), την εφελκυστική αντοχή (f_{fu}) και την μέγιστη παραμόρφωση (ε_{fu}) του ινοπλισμένου πολυμερούς.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των ελασμάτων ινοπλισμένων πολυμερών με ίνες άνθρακα:

Μέτρο ελαστικότητας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 2561:	130 - 450 GPa
Παραμόρφωση θραύσης κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 2561 :	>1,0%
Εφελκυστική αντοχή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 2561:	1800 - 3500 MPa
Πάχος ελάσματος:	1,00-4,00 mm (συνήθως 1,2 και 1,4 mm)
Πλάτος ελάσματος:	25-150 mm (για ονομαστικό πάχος μίας στρώσης σύνθετου υλικού 1 mm)
Παραμόρφωση θραύσης υλικού κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 2561 :	1,00%÷2,00%

Κρίσιμος παράγοντας είναι η θερμική αντοχή των ελασμάτων, η οποία ορίζεται ως η θερμοκρασία άνω της οποίας το πολυμερές και το συγκολλητικό υλικό αρχίζουν να αποδομούνται και να χάνουν τις μηχανικές τους ιδιότητες.

Η κρίσιμη θερμοκρασία για τα ελάσματα CFRP κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 100 και 130 °C.

Από θερμικής άποψης ασθενέστερο στοιχείο πρέπει να είναι το συγκολλητικό υλικό.

Ο προσδιορισμός της θερμικής διαστολής γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1770.

Επισημαίνεται ότι η ενίσχυση με ινοπλισμένα πολυμερή δεν αίρει τυχόν άλλα προβλήματα του στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπως π.χ. η διάβρωση του οπλισμού.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1542, το σκυρόδεμα επί του οποίου θα συγκολληθούν τα ελάσματα πρέπει να διαθέτει αντοχή τουλάχιστον 1,5 MPa (15 kg/cm^2).

4.2.3 Εποξειδικές κόλλες συγκόλλησης των ελασμάτων

Ισχύουν τα καθοριζόμενα στα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να φέρουν σήμα CE.

Για την επικόλληση των ινοπλισμένων ελασμάτων πρέπει να χρησιμοποιούνται εποξειδικές κόλλες χωρίς ανενεργούς διαλύτες με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών (ρητίνη, σκληρυντής).
- Η κατ’ όγκον αναλογία ανάμειξης σκληρυντή προς ρητίνη πρέπει να υπερβαίνει το 1:3.
- Το μέτρο ελαστικότητας του σκληρυμένου μίγματος δεν πρέπει να είναι μικρότερο από το 1/30 του μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος.
- Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να επιλέγονται με κριτήριο και τον χρόνο πήξης του μίγματος (pot life), ο οποίος εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Οι αντοχές της κόλλας σε θλίψη και εφελκυσμό πρέπει να είναι τουλάχιστον 50% μεγαλύτερες των αντίστοιχων αντοχών του σκυροδέματος.
- Το χρώμα ή η απόχρωση της ρητίνης πρέπει να διαφέρει από το χρώμα του σκληρυντή.
- Τα επιμέρους συστατικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε διαφορετικού τύπου δοχεία.
- Η ετικέτα των δοχείων πρέπει να αναφέρει το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, την περιοχή επιτρεπτών θερμοκρασιών και την ημερομηνία παραγωγής.

Στην συσκευασία ή στο ενημερωτικό φυλλάδιο πρέπει να αναφέρεται, η απαίτηση ή μη εφαρμογής βελτιωτικού πρόσφυσης, τα χαρακτηριστικά του βελτιωτικού πρόσφυσης όταν απαιτείται, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης της κόλλας, η αναλογία ανάμιξης των επιμέρους συστατικών, λεπτομερείς οδηγίες

χρήσεως, οι απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης, ο χρόνος χρήσης μετά την ανάμιξη, η τοξικότητα και τα συνιστώμενα μέτρα υγιεινής - ασφάλειας κατά την εφαρμογή.

Οι κόλλες πρέπει να φέρουν σήμανση CE κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4

Παρατίθενται πίνακες με τις απαιτήσεις και συστάσεις για τα συγκολλητικά υλικά σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10 και το Δελτίο No 90 της FIB (Federation Internationale du Beton: Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος).

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών για τα συγκολλητικά υλικά

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Απαιτούμενες τιμές	Παρατηρήσεις
Συστολή ξήρανσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-1 ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-3	< 0,1 %	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης (glass transition temp. Tg)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	≥40 °C ή τουλάχιστον ίση προς τη μέγιστη θερμοκρασία αέρος υπό σκιά πλέον 20 °C	Είναι η θερμοκρασία αποδιοργάνωσης της μοριακής δομής της ρητίνης και απώλειας των μηχανικών χαρακτηριστικών της
Συντελεστής θερμικής διαστολής	ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	≤ 100 x 10^{-6} ανά °C	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4
Αντοχή πρόσφυσης (adhesion strength) [α] Αντοχή πρόσφυσης σε χάλυβα [β] Διατμητική αντοχή μέσου συγκόλλησης (slant shear strength)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12188 ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	> 14 N/mm^2 >50 N/mm^2 στις 50º	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4
Μέτρο ελαστικότητας (modulus of elasticity)	ΕΛΟΤ ΕΝ 13412	≥2.000 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4
Διατμητική αντοχή (shear strength)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	≥12N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4

Πίνακας 2 – Λοιπές συνιστώμενες επιδόσεις των συγκολλητικών υλικών

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Συνιστώμενες τιμές	Παρατηρήσεις
Χρόνος χρήσεως (workable life) δηλώνεται / decrared	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9514	>40 min σε 20 ˚C (συνιστάται)	Εξαρτάται από την ποσότητα του μείγματος και τις συνθήκες περιβάλλοντος
Χρόνος έκθεσης (open time)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12189	τουλάχιστον 20 min υπό θερμοκρασία 20 ˚C	Χρόνος τοποθέτησης του ελάσματος / υφάσματος μετά το άπλωμα του συγκολλητικού
Χρόνος αποθήκευσης (shelf life)	-	τουλάχιστον 6 μήνες υπό θερμοκρασία 5-25 ˚C	
Συνθήκες εφαρμογής	-	θερμοκρασία >5 °C σχετική υγρασία < 80%	FIB Bulletin No 90
Αντοχή πρόσφυσης σε σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ ΕΝ 12615	≥6 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4

4.3 Διακίνηση και αποθήκευση των υλικών

Τα εποξειδικά υλικά και τα υλικά υποστρώματος πρέπει να αποθηκεύονται σε χώρους που θα εξασφαλίζουν την θερμοκρασία που συνιστά ο παραγωγός.

Η ρητίνη και ο σκληρυντής, συνιστάται να αποθηκεύονται, πριν από την ανάμιξή τους, σε χώρους με θερμοκρασία που θα τους προσδίνει το επιθυμητό ιξώδες (προοδευτική θέρμανση, ιδιαίτερα κατά τις ψυχρές περιόδους).

Η ρητίνη πρέπει να ελέγχεται εγκαίρως, οπτικώς, 3 μέρες πριν από τη χρησιμοποίηση, για να διαπιστωθεί ότι δεν παρουσιάζει ενδείξεις κρυσταλλώσεως, αλλιώς πρέπει να υποστεί κατάλληλη θερμική επεξεργασία σε bain-marie.

Τα ελάσματα δεν πρέπει να καμπυλώνονται σε μικρότερη ακτίνα απ’ αυτή που συνιστά ο προμηθευτής. Μέχρι τη χρησιμοποίησή τους πρέπει να φυλάσσονται στην εργοστασιακή συσκευασία.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται, εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, εάν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστύλωσης που ενδεχομένως προβλέπονται στη Μελέτη και τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Παράρτημα Α της παρούσας. Επίσης, πρέπει να ελέγχεται ένα έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών στα δίκτυα που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος

Αφαιρούνται από την περιοχή της επέμβασης τα επιχρίσματα (αν υπάρχουν), σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

Αποφορτίζονται τα δομικά στοιχεία, αν αυτό προβλέπεται από τη Μελέτη.

Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος και τρίβεται με σμυριδόπετρα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, ώστε να απομακρυνθούν τυχόν χαλαρά τμήματα και να αποκαλυφθούν τα αδρανή. Στη συνέχεια αφαιρείται η σκόνη από την επιφάνεια του σκυροδέματος, είτε με φύσημα με πεπιεσμένο αέρα είτε με αναρρόφηση (αντλία κενού).

Η επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να είναι επίπεδη, χωρίς εξάρσεις ή βαθουλώματα οφειλόμενα σε ατέλειες του ξυλότυπου. Τυχόν εξάρσεις πρέπει να εξομαλύνονται με ελαφρές αερόσφυρες ή ηλεκτρόσφυρες, ενώ τυχόν βαθουλώματα πρέπει να αποκαθίστανται με εποξειδικό στόκο (πάστα) ή επισκευαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα. Αν το απαιτούμενο πάχος πλήρωσης είναι λιγότερο από 5 mm συνιστάται η χρήση εποξειδικής πάστας. Για μεγαλύτερο πάχος πλήρωσης συνιστάται η εφαρμογή έτοιμου τσιμεντοειδούς κονιάματος. Σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10, η ομαλότητα της επιφάνειας επί της οποίας θα τοποθετηθούν τα ελάσματα ινοπλισμένων πολυμερών πρέπει να είναι τέτοια ώστε οι αποκλίσεις (εξάρσεις - κοιλότητες) να μην υπερβαίνουν το 1,00 mm ανά 0,30m.

Μετράται η θερμοκρασία του σκυροδέματος και ελέγχεται αν πληρούνται οι σχετικές απαιτήσεις του προμηθευτή της προς χρήση εποξειδικής ρητίνης. Ενδεικτικά, η θερμοκρασία του υποστρώματος πρέπει να είναι τουλάχιστον 3 °C υψηλότερη από τη θερμοκρασία δρόσου (dew point).

Μετράται η υγρασία του σκυροδέματος και ελέγχεται αν πληρούνται οι σχετικές απαιτήσεις του προμηθευτή του προς χρήση εποξειδικού συγκολλητικού. Γενικά, η υγρασία του υποστρώματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%.

5.2 Εφαρμογή ελάσματος

Η εργασία πρέπει να εκτελείται εφόσον το χρησιμοποιηθέν υλικό εξομάλυνσης της επιφάνειας του σκυροδέματος έχει αποκτήσει τουλάχιστον το 50% της αντοχής του. Ο προσδιορισμός του χρόνου

ανάπτυξης της αντοχής πρέπει να γίνεται με βάση τα αναγραφόμενα στα τεχνικά φυλλάδια των προϊόντων αυτών, λαμβάνοντας υπόψη τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Το έλασμα πρέπει να κόβεται στις προβλεπόμενες διαστάσεις με τροχό και να καθαρίζεται από σκόνη και τυχόν λιπαρές ουσίες με καθαρό ύφασμα εμποτισμένο με το καθαριστικό (π.χ. διάλυμα ακετόνης) που συνιστά ο προμηθευτής.

Το σκυρόδεμα (εάν απαιτείται) επαλείφεται με υλικό υποστρώματος (αστάρι, primer) συμβατό με την ρητίνη με ρολό, μεγάλο πινέλο ή βούρτσα.

Εφαρμόζεται η εποξειδική κόλλα στη χωρίς σήμανση πλευρά του ελάσματος σε πάχος που αυξάνει από τα άκρα προς το μέσον. Το μέσο πάχος της κόλλας πρέπει να είναι 1-2 mm.

Αφού στεγνώσει το υλικό υποστρώματος, το έλασμα τοποθετείται με τα χέρια με ταυτόχρονη συμπίεση με το ρολό, ώστε να ξεχειλίσει η πλεονάζουσα κόλλα και να επιτευχθεί πλήρης και συνεχής επικόλληση και απεγκλωβισμός τυχόν φυσαλίδων αέρα.

Η περίσσεια κόλλας που εμφανίζεται εκατέρωθεν του ελάσματος πρέπει να αφαιρείται με σπάτουλα, ώστε να εξασφαλίζεται καλός οπτικός έλεγχος της εφαρμογής, και να μην επαναχρησιμοποιείται.

Αν κατά την εφαρμογή διαπιστωθεί σφάλμα (π.χ. εγκλωβισμός αέρα, απόκλιση από την προβλεπόμενη θέση κλπ.) και εφόσον δεν έχει παρέλθει ο ενεργός χρόνος εφαρμογής της κόλλας, το έλασμα πρέπει να αφαιρείται με τα χέρια και η εφαρμογή επαναλαμβάνεται. Αν ο ενεργός χρόνος έχει παρέλθει, τόσο το έλασμα όσο και η κόλλα πρέπει να απομακρύνονται ως άχρηστα υλικά και η εφαρμογή να γίνεται εκ νέου, με νέα υλικά, περιλαμβανομένης και της προετοιμασίας του υποστρώματος.

Η κόλλα πρέπει να είναι σε θέση να συγκρατεί το έλασμα χωρίς ερπυστικές παραμορφώσεις μέχρι τη σκλήρυνση, ακόμα και σε εφαρμογές «οροφής».

Αν απαιτηθεί χρησιμοποιούνται κατάλληλες διατάξεις (π.χ. ικριωμάτων) για τη «πίεση» και συγκράτηση του ελάσματος στη θέση του μέχρι τη σκλήρυνση της κόλλας.

Αν προβλέπονται επάλληλα ελάσματα, επαναλαμβάνεται η διαδικασία (εφαρμογή της εποξειδικής κόλλας στην προβλεπόμενη ποσότητα και εντός των χρονικών ορίων που καθορίζονται από τον παραγωγό της).

Μετά την ανάπτυξη της αντοχής της συγκόλλησης, δεν υπάρχει λόγος να συνεχίζεται η άρση φορτίων επί της κατασκευής και μπορούν να αρχίσουν οι εργασίες αποκατάστασης της ανωδομής (τοίχοι, δάπεδα κλπ). Η απαιτούμενη αντοχή συγκόλλησης διαπιστώνεται με δοκιμές αποκόλλησης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1542.

Για τη διευκόλυνση της εφαρμογής επιχρίσματος ή άλλου υλικού προστασίας του ελάσματος (εάν προβλέπεται), επαλείφεται τελική στρώση εποξειδικής κόλλας και προτού σκληρυνθεί γίνεται επίπαση με χαλαζιακή άμμο μεγέθους κόκκου 0,5 έως 1,0 mm, σε ποσότητα της τάξεως του 1 kg/m^2.

Επισημαίνεται ότι σε κάθε φάση της εκτελούμενης εργασίας απαιτείται η σχολαστική αξιολόγηση των συνθηκών περιβάλλοντος (θερμοκρασίας και υγρασίας) με βάση τις προδιαγραφές των χρησιμοποιουμένων ρητινών, επειδή επηρεάζουν σημαντικά την συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας.

Ματίσεις των ελασμάτων δεν επιτρέπονται, εκτός αν προβλέπονται από τη Μελέτη.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στις παραγράφους 5.1 και 5.2 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη του Έργου και έχουν συγκεντρωθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και έχουν αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Για τη διαπίστωση της ορθής εφαρμογής των ινοπλισμένων πολυμερών πρέπει να διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

6.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών, πριν και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Πριν από την επικόλληση των ελασμάτων, πρέπει να ελέγχεται η κατάστασή τους για ύπαρξη πτυχώσεων, φθορών ή τραυματισμών. Πρέπει να ελέγχεται, επίσης, αν το υπόστρωμα έχει προετοιμασθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στις παραγράφους 5.1 και 5.2 της παρούσας.

Κατά τη διάρκεια της επικόλλησης, πρέπει να ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας, όπως αυτοί αναφέρονται στις παραγράφους 5.1 και 5.2 της παρούσας, ώστε τυχόν κακοτεχνίες να εντοπίζονται έγκαιρα και να αίρονται πριν από την ολοκλήρωση της εργασίας.

Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: ο εγκλωβισμός αέρα μεταξύ ελάσματος και υποστρώματος ή μεταξύ ελασμάτων, η μειωμένη συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με τράβηγμα του ελάσματος με το χέρι όταν η κόλλα έχει πολυμεριστεί σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει ο παραγωγός) κλπ.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή, όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστώνονται κακοτεχνίες, ή εάν αυτές είναι μικρής κλίμακας και μπορούν ευχερώς να αποκατασταθούν.

6.2 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος πρέπει να γίνεται στο τέλος ή/και σε ενδιάμεσα στάδια εκτέλεσης της εργασίας για τη διαπίστωση της στερεότητας και συνοχής της επέμβασης, με ελαφρές κρούσεις με σφυρί πλαστικής ή ελαστικής κεφαλής με στρογγυλεμένα άκρα και με προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το έλασμα. Εξετάζεται ο παραγόμενος ήχος από τις κρούσεις. Υπόκωφος ήχος σημαίνει πλημμελή συγκόλληση, εγκλωβισμό αέρα, ή, μη τήρηση των χρονικών ορίων εφαρμογής της κόλλας.

Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να ενημερώνεται αμέσως ο Μελετητής, ο οποίος ανάλογα με την έκταση του προβλήματος θα κρίνει αν απαιτούνται διορθωτικά μέτρα ή επανάληψη της επέμβασης.

6.3 Έλεγχος πρόσφυσης ελασμάτων

Η πρόσφυση των ελασμάτων επί του σκυροδέματος πρέπει να ελέγχεται με δοκιμή αποκόλλησης δείγματος σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:

- Κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα στην προβλεπόμενη από τη Μελέτη θέση ή σε θέση που θα υποδείξει η Αρμόδια Αρχή. Πρέπει να επικολλάται επαρκής επιφάνεια ελασμάτων για τη λήψη τουλάχιστον διπλάσιων από τις απαιτούμενες δοκιμές.

- Το δείγμα του ινοπλισμένου πολυμερούς διαμέτρου 20 - 50 mm, πρέπει να διαχωρίζεται από το συγκολλημένο στοιχείο με περιστροφικό δράπανο εφοδιασμένο με κατάλληλο κοπτικό.

- Στην εξωτερική επιφάνεια του διαχωρισθέντος δείγματος επικολλάται μεταλλική κεφαλή ιδίας διαμέτρου με το δείγμα, επί της οποίας προσαρμόζεται εξολκέας, στηριζόμενος εκτός της επιφανείας του δείγματος. Η δύναμη εξόλκευσης εφαρμόζεται με ρυθμό 1,0 έως 3,0 MPa/min και καταγράφεται το μέγεθος της κατά τη στιγμή της αποκόλλησης, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1542.

- Για τον ως άνω έλεγχο απαιτούνται κατ’ ελάχιστον 3 δοκίμια ανά 300 m μήκους ελασμάτων ινοπλισμένων πολυμερών. Το πλήθος των δοκιμίων μπορεί να αυξηθεί με απόφαση της Αρμόδιας Αρχής, αν κατά τον οπτικό ή/και τον κρουστικό έλεγχο διαπιστωθούν ελαττώματα.

- Η αποκοπή των δειγμάτων πρέπει να γίνεται μετά την ολοκλήρωση του πολυμερισμού της εποξειδικής κόλλας (σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει ο παραγωγός).

- Εάν προβλέπεται στη Μελέτη ή απαιτείται από την Αρμόδια Αρχή το παραμένον δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να αποξηλώνεται μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων.

Η δοκιμή πρόσφυσης θεωρείται επιτυχής όταν κάθε δοκίμιο που ελέγχεται δεν εμφανίζει αστοχία στη διεπιφάνεια υφάσματος και υποστρώματος ή στη διεπιφάνεια μεταξύ των υφασμάτων

Αν τα αποτελέσματα της δοκιμής πρόσφυσης δεν ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο αποδοχής που καθορίζεται στη Μελέτη, ο έλεγχος πρέπει να συνεχίζεται σε δύο γειτονικές θέσεις για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές.

Αν και πάλι δεν ικανοποιείται το σχετικό κριτήριο αποδοχής, ο έλεγχος συνεχίζεται με τον ίδιο τρόπο, και σε δύο νέες γειτονικές θέσεις για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές, οπότε και περαιώνονται οι έλεγχοι.

Η εργασία θεωρείται αποδεκτή εάν τα αποτελέσματα των νέων δοκιμών ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο.

Σε μεγάλα έργα (>200m^2 επιφάνειας ελασμάτων ινοπλισμένων πολυμερών) πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να πραγματοποιούνται δοκιμές αποκόλλησης για τον έλεγχο των υλικών και της ικανότητας του συνεργείου.

6.4 Έλεγχος μηχανικών χαρακτηριστικών ινοπλισμένων πολυμερών (FRP ελασμάτων)

Τα μηχανικά χαρακτηριστικά των ινοπλισμένων πολυμερών σε μορφή ελασμάτων πρέπει να ελέγχονται με εφελκυστικές δοκιμές κουπονιών σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:

- Κάθε ημέρα εφαρμογής ελασμάτων ινοπλισμένων πολυμερών και κατ’ ελάχιστο κάθε 300 m μήκους συγκεκριμένου συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών, λαμβάνεται ένα (1) ζεύγος δειγμάτων ελάσματος μήκους 30 cm.
- Τα δείγματα αποστέλλονται σε κατάλληλο εργαστήριο σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. βιβλιογραφική παραπομπή [5]) για τη διεξαγωγή της εφελκυστικής δοκιμής. Η λήψη των δειγμάτων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παραγωγής του συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών.
- Το 15% των ζευγών δειγμάτων πρέπει να ελέγχονται ως εξής:

  Από κάθε δείγμα αποκόπτεται ένα (1) κουπόνι για τεστ εφελκυσμού και σε πρώτο στάδιο γίνεται θραύση του κουπονιού από το ένα δείγμα του υπό έλεγχο ζεύγους. Τα μετρηθέντα μηχανικά χαρακτηριστικά του συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών (ήτοι μέτρο ελαστικότητας, παραμόρφωση θραύσης και εφελκυστική αντοχή του σύνθετου υλικού) πρέπει να ικανοποιούν τις προδιαγραφές του συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών και να είναι συγχρόνως μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα μεγέθη της Μελέτης.

  Εάν σε κάποια από τις δοκιμές δεν πληρούνται τα ως άνω κριτήρια, πρέπει να ελέγχεται το κουπόνι από το έτερο δείγμα του υπό έλεγχο ζεύγους. Τα αποτελέσματα πρέπει να αναφέρονται στο Μελετητή.

  Σε κάθε περίπτωση, η διαδικασία ελέγχου, εκτός από τα ανωτέρω, πρέπει να είναι σύμφωνη και με τις διαδικασίες και το αντίστοιχο εγχειρίδιο ποιοτικού ελέγχου του παραγωγού του συστήματος.

Σε μεγάλα έργα (> 1,000m μήκους συγκεκριμένου ελάσματος ινοπλισμένων πολυμερών) πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να κατασκευάζονται δύο (2) δείγματα μήκους 30 cm από τα υλικά που έχουν αποσταλεί στο εργοτάξιο. Κατά προτίμηση τα δύο δείγματα πρέπει να κατασκευάζονται από διαφορετικές παρτίδες ελάσματος, να αποκόπτονται συνολικά 2 κουπόνια και να ελέγχονται. Οι τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών και των δύο κουπονιών πρέπει να πληρούν τα κριτήρια της προηγούμενης παραγράφου.

6.5 Επανέλεγχοι - Διορθωτικά μέτρα

Όταν τα αποτελέσματα του οπτικού, κρουστικού ή ελέγχου πρόσφυσης αποδείξουν ότι η επέμβαση δεν καλύπτει τα προδιαγεγραμμένα χαρακτηριστικά, τα στοιχεία των ελέγχων πρέπει να αξιολογούνται από τον Μελετητή, ο οποίος κατά περίπτωση πρέπει να καθορίζει τα ληπτέα μέτρα και τις διορθωτικές ενέργειες, στην έκταση που απαιτούνται για την ασφάλεια και λειτουργικότητα του Έργου (π.χ. πύκνωση στοιχείων ινοπλισμένων πολυμερών, εφαρμογή επαλλήλων στρώσεων, τοπική ανακατασκευή, λήψη πρόσθετων μέτρων ενίσχυσης του στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα τοποθετηθέντων επιτυχώς ελασμάτων ινοπλισμένων πολυμερών αναλόγως του είδους αυτών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, ανάλογα με τις παρακάτω παραμέτρους:

1η Παράμετρος: **Διαστάσεις ελάσματος**: Πλάτος ελάσματος, πάχος ελάσματος

2η Παράμετρος: **Χαρακτηριστική τιμή του μέτρου ελαστικότητας του ελάσματος**, όπως ορίζεται στην παράγραφο 4.4 της παρούσας Προδιαγραφής:

Συστήματα ελασμάτων CFRP: 130-160 GPa, 160-180 GPa, 180-200 GPa, 200-300 GPa, 300-400 GPa, 400-450 GPa κλπ

Λοιπά συστήματα ελασμάτων FRP, με τα χαρακτηριστικά που καθορίζονται στην Μελέτη

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- Η επικόλληση των ινοπλισμένων πολυμερών (περιλαμβανομένων των απαιτούμενων ικριωμάτων μέχρι ύψους εργασίας 5,0 m)
- Η διαμόρφωση, όπου απαιτείται, αδρής τελικής επιφάνειας των υφασμάτων με επίπαση χαλαζιακής άμμου (δεν περιλαμβάνεται η εφαρμογή άλλων υλικών, πχ επιχρίσματος ή βαφής)
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Δεν προσμετρούνται χωριστά και θεωρούνται ανηγμένα στην παραπάνω επιμέτρηση:

- το μήκος των ελασμάτων της δοκιμαστικής εφαρμογής
- η αποκατάσταση τυχόν επισκευών αστοχιών
- τα ελάσματα που τοποθετήθηκαν για τη διευκόλυνση του Αναδόχου ή εφαρμόσθηκαν χωρίς την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, 159/99 κλπ).

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών επικόλλησης των ινοπλισμένων πολυμερών επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη και εφαρμογή των εποξειδικών υλικών (βλ. και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01).

Για τα χρησιμοποιούμενα χημικά προϊόντα, απαιτείται η λήψη προστατευτικών μέτρων από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Ασφαλούς Χρήσης Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Κατά την εφαρμογή των εποξειδικών υλικών οι εργαζόμενοι πρέπει να φορούν υποχρεωτικά φόρμα ή πουκάμισο με μακρύ μανίκι. Αν η εποξειδική κόλλα έρθει σε επαφή με το δέρμα δεν πρέπει να ξεπλένεται με διαλύτη, διότι η κόλλα διαλυόμενη εισέρχεται στους πόρους του δέρματος. Πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο νερό με σαπούνι. Σε περίπτωση που μπει κόλλα στα μάτια, πρέπει να γίνεται αμέσως πλύσιμο με άφθονο νερό και ο παθών να μεταφέρεται σε ιατρείο προς εξέταση.

Το εργατοτεχνικό προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο, με τα ακόλουθα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ),τα οποία πρέπει να βρίσκονται σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και οτιδήποτε άλλο προς απόρριψη υλικό πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά ενδεχομένως να μην είναι βιοαποσυνθέσιμα.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Ευρωκώδικας 0, ΕΛΟΤ ΕΝ 1990, *Eurocode - Basis of structural design -- Ευρωκώδικας - Βάσεις σχεδιασμού δομημάτων*

[2] Ευρωκώδικας 8, ΕΛΟΤ ΕΝ 1998, *Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance -- Ευρωκώδικας 8: Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών*

[3] Δελτίο FIB No 90 - *(FIB = Federation Internationale du Beton -- Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος).*

[4] ΚΑΝ.ΕΠΕ. - Απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών με αριθμ. ΔΝΣα/37269/ΦΝ 429.1 "Έγκριση του Κανονισμού Επεμβάσεων (ΚΑΝ. ΕΠΕ.) σε κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα (2η Αναθεώρηση)" (ΦΕΚ Β΄ 2984/2017)

[5] Νόμος 4412/2016 - *«Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)». Ενδεικτικά: Άρθρο 56, Άρθρο 158 και Άρθρο 159 όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 77 του Ν. 4782/21.*

2021-10-08 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Καθαρισμός επιφάνειας οπλισμού και χαλύβδινων στοιχείων που αποκαλύφθηκαν για την ενσωματωσή τους σε υστερόχυτο σκυρόδεμα

Surface cleaning of exposed steel reinforcement bars and profiles for embedding in aftercast concrete

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01 εγκρίθηκε την 2021-10-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών

5.1 Καθαρισμός με χρήση ελαφράς αερόσφυρας μονής κεφαλής (αερομπατσάκονο) – Μέθοδος Μ17

5.2 Καθαρισμός με χρήση ελαφράς αερόσφυρας πολλαπλής κεφαλής - Μέθοδος Μ2

5.3 Καθαρισμός με χαλύβδινο ματσακόνι χειρός - Μέθοδος Μ3

5.4 Καθαρισμός με ορειχάλκινο ματσακόνι χειρός - Μέθοδος Μ4

5.5 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας χειρός με χαλύβδινα σύρματα - Μέθοδος Μ5

5.6 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας χειρός με ορειχάλκινα σύρματα - Μέθοδος Μ6

5.7 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας με χαλύβδινα σύρματα προσαρμοζόμενης σε γωνιακό τροχό - Μέθοδος Μ7

5.8 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας με ορειχάλκινα σύρματα προσαρμοσμένης σε γωνιακό τροχό - Μέθοδος Μ8

5.9 Καθαρισμός με υδροβολή μέσης πίεσης - Μέθοδος Μ9

5.10 Καθαρισμός με υδροβολή μέσης πίεσης και διαβρωτικό μέσο - Μέθοδος Μ10

5.11 Καθαρισμός με αμμοβολή - Μέθοδος Μ11

5.12 Καθαρισμός με χρήση απολιπαντών - Μέθοδος Μ12

5.13 Καθαρισμός με χρήση αφαιρετικών σκουριάς - Μέθοδος Μ13

5.14 Πεδίο εφαρμογής μεθόδων καθαρισμού

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Καθαρισμός επιφάνειας οπλισμού και χαλύβδινων στοιχείων που αποκαλύφθηκαν για την ενσωματωσή τους σε υστερόχυτο σκυρόδεμα.

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εργασίες καθαρισμού της επιφάνειας του χαλύβδινου οπλισμού ή εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα χαλύβδινων διατομών που έχουν αποκαλυφθεί μετά από τοπική καθαίρεση του σκυροδέματος προκειμένου να αφαιρεθούν:

- Υπολείμματα σκληρυμένου σκυροδέματος
- Προϊόντα διάβρωσης (σκουριά, απολεπίσεις κλπ)
- Ρύποι προερχόμενοι από κατάλοιπα πετρελαιοειδών (σε διυλιστήρια, λεβητοστάσια και βιομηχανικές εγκαταστάσεις)
- Υπολείμματα αντιδιαβρωτικής προστασίας ή χρωματισμών.

Ο καθαρισμός είναι απαραίτητος για την εξασφάλιση πρόσφυσης του οπλισμού και των τυχόν άλλων υπαρχόντων χαλύβδινων στοιχείων με το σκυρόδεμα που πρόκειται να διαστρωθεί για την αποκατάσταση βλάβης, ενίσχυση ή συνέχιση της ανέγερσης κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00	*Local retrofitting of concrete element damage caused by reinforcement corrosion -- Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 7: Reinforcement corrosion protection -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 7: Προστασία οπλισμού έναντι διάβρωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 9: General principles for the use of products and systems -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και την επισκευή κατασκευών σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και εκτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers --*

	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-4	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 4: Types of surface and surface preparation -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 4: Τύποι και προετοιμασία επιφανειών.*
ΕΛΟΤ EN 15183	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Corrosion protection test -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Δοκιμή της προστασίας έναντι διάβρωσης*
ΕΛΟΤ EN 15184	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Shear adhesion of coated steel to concrete (pull-out test) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Διατμητική πρόσφυση επικαλυμμένου χάλυβα με το σκυρόδεμα (δοκιμή εξόλκευσης).*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Ο καθαρισμός των ρύπων από τις αποκαλυπτόμενες χαλύβδινες διατομές μπορεί να γίνεται με μηχανικές ή/και χημικές μεθόδους. Η επιλογή της μηχανικής μεθόδου εξαρτάται από τις επί τόπου συνθήκες (προσπελασιμότητα, δραστηριότητες στην περιοχή της επέμβασης) και την κλίμακα των εργασιών και μπορεί να γίνεται από τον Ανάδοχο με συνδυασμό μιας ή περισσοτέρων από τις μεθόδους του κεφαλαίου 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η ελάχιστη απαίτηση (εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη) είναι η επίτευξη επιφάνειας κατηγορίας Sa 2 ½ σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12944-4, δηλαδή να έχει αφαιρεθεί η σκουριά, οι επιστρώσεις χρωμάτων και τα ξένα σώματα και τα εναπομείναντα ίχνη ρύπων να εμφανίζονται μόνο ως ελαφροί λεκέδες με τη μορφή κηλίδων ή λεπτών λωρίδων. Η στάθμη αυτή επιτελεστικότητας είναι επαρκής για την εξασφάλιση της πρόσφυσης με το υστερόχυτο σκυρόδεμα ή κονίαμα.

Στο πλαίσιο των εργασιών της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εντάσσεται και η αντισκωριακή προστασία των ράβδων οπλισμού που έχουν καθαριστεί με χρήση εξειδικευμένων χημικών, όταν προβλέπεται στη Μελέτη. Η αντισκωριακή προστασία που αναφέρεται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή εφαρμόζεται εφόσον δεν εμφανίζεται διάβρωση του οπλισμού. Διαφορετικά έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00.

Η επέμβαση αυτή γίνεται με βάση την **Αρχή 11: Έλεγχος Περιοχών Ανόδου (EA) - Control of Anodic Areas (CA)**, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504-9, η οποία αναφέρεται στην αποτροπή διάβρωσης του χαλύβδινου οπλισμού και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή της **Μεθόδου 11.1:** Ενεργές επιστρώσεις του οπλισμού.

Σημείωση: Η Μέθοδος 11.1 αναφέρεται σε υλικά νανοτεχνολογίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504-7 που δρουν είτε ως αναστολείς διάβρωσης ή ως παράγοντες παθητικοποίησης λόγω της αλκαλικότητάς τους.

Τα προϊόντα αντιδιαβρωτικής προστασίας του οπλισμού και τα επισκευαστικά κονιάματα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ EN 1504-7 και ΕΛΟΤ EN 1504-3, αντίστοιχα, και πρέπει υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE, και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Για την αντιδιαβρωτική προστασία του οπλισμού μπορούν να εφαρμόζονται βιομηχανικής προέλευσης τσιμεντοειδή κονιάματα (δραστικές επιστρώσεις), μη τοξικά, είτε εποξειδικά αντιοξειδωτικά δύο συστατικών χωρίς διαλύτες (επιστρώσεις φραγμού), τα οποία καλύπτονται από το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7 και πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών προϊόντων αντιδιαβρωτικής προστασίας οπλισμού σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7:2007 (Πίνακας 3 του Προτύπου)

Ουσιώδη Χαρακτηριστικά	Μέθοδος δοκιμής	Απαιτήσεις
Αντιδιαβρωτική προστασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 15183	Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν τα επικαλυμμένα τμήματα της ράβδου οπλισμού είναι απαλλαγμένα από σκουριά και όταν η εισχώρηση της σκουριάς στα άκρα της επιστρωμένης ζώνης δεν υπερβαίνει το 1 mm
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης, όπου απαιτείται	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	Τουλάχιστον 10 ºC μεγαλύτερη από τη μέγιστη αναμενόμενη θερμοκρασία κατά τη λειτουργική διάρκεια της κατασκευής

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο φάκελο τεκμηρίωσης των χαρακτηριστικών των προϊόντων ή συστημάτων προϊόντων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για την αντισκωριακή προστασία του οπλισμού καθώς και τη δήλωση επιδόσεων του παραγωγού και τις σχετικές οδηγίες εφαρμογής.

Τα προϊόντα που γίνονται αποδεκτά από την Αρμόδια Αρχή κατά τα ως άνω είναι εφεξής υποχρεωτικής εφαρμογής στο Έργο και μπορούν να αλλάξουν μόνον μετά από πλήρη αιτιολόγηση της αιτούμενης αλλαγής.

5 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών

Η μέθοδος καθαρισμού εξαρτάται από:

- Το είδος του ρύπου που πρέπει να απομακρυνθεί από την επιφάνεια του χάλυβα
- Το πάχος του οξειδίου που πρέπει να απομακρυνθεί από την επιφάνεια του χάλυβα
- Τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας

Διακρίνονται οι ακόλουθες μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών καθαρισμού:

5.1 Καθαρισμός με χρήση ελαφράς αερόσφυρας μονής κεφαλής (αερομπατσάκονο) – Μέθοδος Μ1

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση ελαφράς αερόσφυρας βάρους 1,0 kg, με πίεση λειτουργίας 0,7 MPa, και μονή κεφαλή με κοπτικό πρισματικής μορφής σε σχήμα σταυρού (αερομπατσάκονο). Εφαρμόζεται για την αφαίρεση στρώσεων οξειδίων μεγάλου πάχους (απολέπιση).

5.2 Καθαρισμός με χρήση ελαφράς αερόσφυρας πολλαπλής κεφαλής - Μέθοδος Μ2

Χρησιμοποιείται αερόσφυρα πολλαπλών κεφαλών (3 έως 6 κεφαλές). Κατά τα λοιπά ως μέθοδος Μ1.

5.3 Καθαρισμός με χαλύβδινο ματσακόνι χειρός - Μέθοδος Μ3

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση χαλύβδινης σφύρας χειρός (ματσακόνι) διπλής κεφαλής, εκ των οποίων η μια με μορφή πρίσματος και η άλλη με μορφή κώνου. Εφαρμόζεται για την αφαίρεση στρώσεων οξειδίων μεγάλου πάχους (απολέπιση).

5.4 Καθαρισμός με ορειχάλκινο ματσακόνι χειρός - Μέθοδος Μ4

Όπως στη Μέθοδο 3 αλλά με στέλεχος κατασκευασμένο από ορείχαλκο.

5.5 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας χειρός με χαλύβδινα σύρματα - Μέθοδος Μ5

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση βούρτσας επιμήκους μορφής με χαλύβδινα σύρματα. Τα σύρματα πρέπει να έχουν διάμετρο περίπου 1 mm και ικανή ελαστικότητα ώστε να μην παραμορφώνονται με τη χρήση.

5.6 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας χειρός με ορειχάλκινα σύρματα - Μέθοδος Μ6

Όπως στη Μέθοδο 5 αλλά με χρήση βούρτσας με ορειχάλκινα σύρματα.

5.7 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας με χαλύβδινα σύρματα προσαρμοζόμενης σε γωνιακό τροχό - Μέθοδος Μ7

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση βούρτσας προσαρμοσμένης σε ηλεκτρικό γωνιακό τροχό ή περιστροφικό δράπανο. Η κεφαλή της βούρτσας φέρει χαλύβδινα σύρματα διαμέτρου περίπου 1 mm και ικανή ελαστικότητα ώστε να μην παραμορφώνονται με τη χρήση.

Επισημαίνεται ότι ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός στροφών λειτουργίας της συρματόβουρτσας πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον ονομαστικό αριθμό στροφών του γωνιακού ηλεκτρικού τροχού, στον οποίο θα προσαρμοστεί, για να μην καταστρέφεται η βούρτσα κατά τη χρήση.

5.8 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας με ορειχάλκινα σύρματα προσαρμοσμένης σε γωνιακό τροχό - Μέθοδος Μ8

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση βούρτσας προσαρμοσμένης σε ηλεκτρικό γωνιακό τροχό ή περιστροφικό δράπανο. Η κεφαλή της βούρτσας φέρει χαλύβδινα σύρματα διαμέτρου περίπου 1 mm και ικανή ελαστικότητα ώστε να μην παραμορφώνονται με τη χρήση.

Λόγω της μικρής μηχανικής αντοχής των ορειχάλκινων συρμάτων πρέπει να χρησιμοποιούνται γωνιακοί τροχοί με ικανότητα περιστροφής έως 2000 στροφές / λεπτό.

5.9 Καθαρισμός με υδροβολή μέσης πίεσης - Μέθοδος Μ9

Ο καθορισμός γίνεται με εκτόξευση νερού υπό πίεση 10 έως 20 MPa στην επιφάνεια του χάλυβα.

Η παροχή νερού που απαραίτητα χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία, πρέπει να υπερκαλύπτει την ονομαστική παροχή της αντλίας, ώστε να είναι δυνατόν να αναπτυχθεί η προβλεπόμενη πίεση στο ακροφύσιο.

5.10 Καθαρισμός με υδροβολή μέσης πίεσης και διαβρωτικό μέσο - Μέθοδος Μ10

Για τον καθορισμό εφαρμόζεται υδροβολή μέσης πίεσης ως 3,10 MPa που συμπαρασύρει κόκκους ικανής σκληρότητας (μεγαλύτερης των 6 μονάδων της κλίμακας Mohs) μεγέθους 0,5 έως 1mm.

5.11 Καθαρισμός με αμμοβολή - Μέθοδος Μ11

Ο καθαρισμός γίνεται με εκτόξευση υπό πίεση στην επιφάνεια του χάλυβα λεπτών κόκκων διαβρωτικού μέσου, μεγέθους 0,5 έως 3,00mm σκληρότητας μεγαλύτερης των 6 μονάδων της κλίμακας Mohs. Χρησιμοποιείται συσκευή κατά τη λειτουργία της οποίας το διαβρωτικό μέσον εκτοξεύεται με ρεύμα αέρα υπό πίεση.

5.12 Καθαρισμός με χρήση απολιπαντών - Μέθοδος Μ12

Ο καθαρισμός γίνεται με εφαρμογή απολιπαντών γενικής χρήσης που συνίστανται από αλκαλικά γαλακτοποιημένα υγρά προϊόντα. Ψεκάζονται ή εφαρμόζονται με πινέλο στις προς καθαρισμό επιφάνειες και αφού αντιδράσουν με το υπόστρωμα, για 10-20 λεπτά, απομακρύνονται υπό μορφή γαλακτώματος με νερό υπό πίεση. Χρησιμοποιούνται κυρίως για τον καθαρισμό από λάδια, γράσα, πίσσες, λάσπες κλπ.

Η χρήση των σχετικών προϊόντων επιτρέπεται μόνον μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

5.13 Καθαρισμός με χρήση αφαιρετικών σκουριάς - Μέθοδος Μ13

Ο τελικός καθαρισμός γίνεται με εφαρμογή υγρού αφαιρετικού σκουριάς και προϊόντων διάβρωσης, αφού έχει προηγηθεί μηχανικός καθαρισμός των ράβδων.

Τα προϊόντα αυτά είναι συνήθως μίγμα ασθενών ανόργανων και οργανικών οξέων με γαλακτοματοποιητές και εφαρμόζονται με πινέλο σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Τα προϊόντα αυτά εντάσσονται στις "ενεργές επιστρώσεις" και πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-7 (βλ. σχετική αναφορά στο κεφάλαιο 4 της παρούσας).

5.14 Πεδίο εφαρμογής μεθόδων καθαρισμού

Στον ακόλουθο ανακεφαλαιωτικό πίνακα 2 παρουσιάζεται το πεδίο εφαρμογής των μεθόδων καθαρισμού της επιφάνειας χαλύβδινων στοιχείων και οπλισμών που έχουν αποκαλυφθεί. Αναφέρεται η δυνατότητα εφαρμογής κάθε μεθόδου σε περιβάλλον που δεν επιτρέπονται "Θερμές Εργασίες" (εργασίες που μπορεί να οδηγήσουν σε ανάφλεξη) έστω και αν είναι ελεύθερο αναφλέξιμων αερίων (gas free).

Πίνακας 2 – Πεδίο εφαρμογής των μεθόδων καθαρισμού βάσει των 5.1 έως 5.13

Καθαρισμός από	Μέθοδος												
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
Υπολείμματα σκληρυμένου σκυροδέματος	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*		
Οξείδια σε ράβδο οπλισμών			*		*		*			*	*		*
Οξείδια σε δοκούς ή ελάσματα	*	*	*		*		*			*	*		*
Πετρελαιοειδή σε οπλισμό									1			2	
Χρώμα σε οπλισμούς					*		*				*		
Χρώμα σε ελάσματα	*	*			*		*				*		
Εφαρμογή μεθόδου σε περιβάλλον που δεν επιτρέπονται "Θερμές Εργασίες"				*		*		*		*			*

Σημείωση: (1)+(2) = Για τα πετρελαιοειδή σε οπλισμό εφαρμόζονται συνδυαστικά οι μέθοδοι Μ9 έως Μ12

6 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν:

- Έχει καθαρισθεί πλήρως η επιφάνεια του χάλυβα και ο σιδηροπλισμός, η σιδηροδοκός ή τα ελάσματα και έχουν αποκτήσει την ποιότητα μεταλλικής επιφάνειας που ορίζεται στη Μελέτη ή στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή (Κεφ.4, παράγραφος 2), εφόσον δεν ορίζεται σε σχετική Μελέτη.
- Τα προϊόντα της εργασίας έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης.

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχεται η περαίωση της εργασίας σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, οπτικά, με την αφή ή/και κρουστικά με χρήση σφύρας, προκειμένου να διαπιστωθεί:

- Εάν έχει επέλθει υπερβολική μείωση της διαμέτρου της ράβδου όταν χρησιμοποιούνται διαβρωτικές μέθοδοι.

- Εάν έχουν δημιουργηθεί βαθουλώματα, παραμορφώσεις και εγκοπές στις χαλύβδινες διατομές από τη χρήση κρουστικών μεθόδων καθαρισμού.
- Εάν οι ράβδοι παρουσιάζουν αποτμήσεις.

Εάν διαπιστωθούν τέτοιες βλάβες, οφειλόμενες ή μη στις εργασίες καθαρισμού που εκτέλεσε ο Ανάδοχος, εφ' όσον κρίνεται από την Αρμόδια Αρχή ή/και τον Μελετητή ότι επηρεάζουν τις εργασίες που προβλέπεται να ακολουθήσουν, πρέπει να λαμβάνονται τα απαιτούμενα κατά περίπτωση μέτρα ή να επανεξετάζεται ο τρόπος επέμβασης για την αποκατάσταση του βλαφθέντος στοιχείου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες καθαρισμού επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (ανάπτυγμα επιφανείας) χαλύβδινων στοιχείων και οπλισμών, που έχουν καθαριστεί σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, ανεξάρτητα από τη μέθοδο καθαρισμού που έχει εφαρμοσθεί, με σύνταξη αναλυτικών επιμετρητικών πινάκων.

Οι εργασίες αντισκωριακής επεξεργασίας, σύμφωνα με την παράγραφο 5.13 της παρούσας, επιμετρώνται πρόσθετα (πέραν των λοιπών εργασιών καθαρισμού), επίσης σε τετραγωνικά μέτρα αναπτύγματος επιφάνειας.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των πάσης φύσεως αναλώσιμων υλικών, η μεταφορά τους στο εργοτάξιο και η φύλαξή τους.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Σημείωση: Συνήθως οι εργασίες αυτές περιλαμβάνονται ανηγμένες ως προεργασίες στα άρθρα Τιμολογίων των εργασιών επεμβάσεων αποκατάστασης βλαφθέντων στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Πρέπει να τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

Όταν εφαρμόζονται οι μέθοδοι Μ5, Μ6, Μ7, Μ8 και Μ9 απαιτείται η κατάλληλη απομόνωση της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι τραυματισμών των άκρων, κεφαλής και κορμού κατά τις εργασίες καθαρισμού, ιδιαίτερα κατά τις αμμοβολές, υδροβολές
- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών από την εκτίναξη σωματιδίων από τα αφαιρούμενα υλικά
- Κίνδυνοι εισπνοών αναθυμιάσεων κατά την εκτέλεση των εργασιών, ιδιαίτερα από τα χημικά υλικά (π.χ. διαβρωτικοί παράγοντες, απολιπαντές κλπ.)

Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων - σχετικές διατάξεις:

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφάλειας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, η μελέτη μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων και η χρησιμοποίηση μέσων ατομικής προστασίας σε κάθε επί μέρους εκτελούμενη εργασία σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία περί ασφάλειας και υγείας.

Έχει επίσης εφαρμογή η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Το Τεχνικό Προσωπικό πρέπει να χρησιμοποιεί κατά περίπτωση, σύμφωνα με τον Πίνακα 1, τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

ΠΡ1: Γάντια εργοταξίων υφασμάτινα ή δερμάτινα.

ΠΡ2: Γυαλιά προστασίας από πλαστικό.

ΠΡ3: Διαφανή προσωπίδα από πλαστικό, που καλύπτει όλο το πρόσωπο.

ΠΡ4: Κουκούλα κεφαλής από ύφασμα λινό ή πλαστικοποιημένο χαρτί, αφήνει ακάλυπτο μόνο το πρόσωπο από το μέτωπο έως το σαγόνι. Καλύπτει επίσης και μέρος του στήθους και των ώμων.

ΠΡ5: Μάσκα απλή τύπου χειρουργείου.

ΠΡ6: Μάσκα ελαστική με καθαριζόμενο φίλτρο.

ΠΡ7: Κράνος προστασίας που καλύπτει όλο το κεφάλι έως τους ώμους με εξωτερική παροχή αέρα για την αναπνοή. Ο παρεχόμενος αέρας πρέπει να διέρχεται από φίλτρο που πρέπει να απαλλάσσει τον αέρα από αιωρούμενα σωματίδια, ίχνη λαδιού και υπερβολική υγρασία.

ΠΡ8: Ολόσωμη αδιάβροχη φόρμα, αδιάβροχα γάντια και αδιάβροχες μπότες.

Πίνακας Α.1 - Χρήση ΜΑΠ ανάλογα με τη μέθοδο εργασιών

Μέθοδος εργασίας	**Είδος προστασίας**							
	ΠΡ1	**ΠΡ2**	**ΠΡ3**	**ΠΡ4**	**ΠΡ5**	**ΠΡ6**	**ΠΡ7**	**ΠΡ8**
Αερομασάκονο μονής κεφαλής	*	*				*	*	
Αερομασάκονο πολλαπλής κεφαλής	*	*				*	*	
Χαλύβδινο ματσακόνι	*	*				*	*	
Ορειχάλκινο ματσακόνι	*	*				*	*	
Συρματόβουρτσα χειρός	*	*				*	*	
Συρματόβουρτσα χειρός με ορειχάλκινα σύρματα	*	*				*	*	
Συρματόβουρτσα τροχού	*	*	*			*	*	
Συρματόβουρτσα τροχού με ορειχάλκινα σύρματα	*	*	*			*	*	
Υδροβολή μέσης πίεσης			*				*	*
Υδροβολή με διαβρωτικό μέσο			*				*	*
Αμμοβολή	*		*	*		*	*	*
Απολιπαντές	*	*				*	*	*
Διάλυμα οξέων	*		*			*	*	*

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ισχύοντα κατά περίπτωση Πρότυπα. Στον Πίνακα Α.2 παρατίθενται τα Πρότυπα που ισχύουν για τα συνηθέστερα χρησιμοποιούμενα ΜΑΠ.

Πίνακας Α.2 – Ισχύοντα Πρότυπα για τα ΜΑΠ

ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 136
Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 140
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Γάντια προστασίας έναντι επικίνδυνων χημικών ουσιών και μικροοργανισμών - Μέρος 1: Ορολογία και απαιτήσεις επίδοσης για χημικούς κινδύνους	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 374-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση, τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης	ΕΛΟΤ ΕΝ 458
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Προστασία έναντι υγρών χημικών ουσιών - Μέθοδος δοκιμής για την αντίσταση των υλικών στη διαπερατότητα από υγρά	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 6530
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και ο χειρισμός του πρέπει να γίνεται μόνο από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κλπ).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και τα υπολείμματα από τον καθαρισμό των επιφανειών των χαλυβδίνων στοιχείων πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις (ΚΥΑ *36259/2010, βλπ. Βιβλιογραφία*).

Σημαντική θεωρείται και η προστασία των γειτονικών ιδιοκτησιών από την ηχορύπανση (εργασίες με μεθόδους από πηγές που παράγουν θόρυβο εντός του προβλεπομένου από την Νομοθεσία ωραρίου) ή την ρύπανση από αιωρούμενα σωματίδια.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (*ΚΤΧ 2008*)

[2] Ν.1568/85 - *(ΦΕΚ 177Α/18.10.85) "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων"*

[3] Π.Δ. 85/91 - *(ΦΕΚ 38Α/18.3.1991) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ"*

[4] Π.Δ. 396/94 - *(ΦΕΚ 220Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ"*

[5] Π.Δ. 105/95 - *(ΦΕΚ 67Α/95) "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ"*

[6] *Π.Δ. 305/96 - (ΦΕΚ 212Α/29.8.96) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[7] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.

2021-11-19 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα

Anchoring of new steel reinforcement bars in existing concrete elements

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματωμένα υλικά

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασίες

5.2 Αγκύρωση οπλισμού στο σκυρόδεμα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος ενσωμάτωσης των εγκεκριμένων υλικών

6.2 Οπτικός έλεγχος

6.3 Δοκιμή σταθερότητας

6.4 Δοκιμή εξόλκευσης

6.5 Επανέλεγχοι – Διορθωτικά μέτρα

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών αγκύρωσης νέων ράβδων οπλισμού σε στοιχεία σκληρυμένου σκυροδέματος για την αντικατάσταση ή πύκνωση των υπαρχόντων, σύμφωνα με τη Μελέτη επεμβάσεων αποκατάστασης/ενίσχυσης της κατασκευής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1015-17	*Methods of test for mortar for masonry - Part 17 : Determination of water-soluble chloride content of fresh mortars -- Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 17 : Προσδιορισμός της περιεκτικότητας υδατοδιαλυτών χλωριδίων σε νωπό κονίαμα*.
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	*Removal of loose or adhered material from concrete surfaces -- Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01	*Reinforced concrete coring without cutoff existent reinforcement -- Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02	*Drilling in concrete members with cut-off of of encountered reinforcement -- Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού.*
ΕΛΟΤ EN 1504-6	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 6: Anchoring of reinforcing steel bar -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 6: Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού.*

ΕΛΟΤ EN 1544	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of creep under sustained tensile load for synthetic resin products (PC) for the anchoring of reinforcing bars -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του ερπυσμού υπό μόνιμο εφελκυστικό φορτίο σε προϊόντα από συνθετική ρητίνη (PC) για αγκύρωση ράβδων οπλισμού*.
ΕΛΟΤ EN 1881	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Testing of anchoring products by the pull-out method -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Δοκιμή προϊόντων αγκύρωσης με τη μέθοδο εξόλκευσης*.
ΕΛΟΤ EN 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών*.
ΕΛΟΤ EN 13501-1	*Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Προϊόντα αγκύρωσης

Προϊόντα βασιζόμενα σε υδραυλικές κονίες ή συνθετικές ρητίνες ή συνδυασμό αυτών εφαρμοζόμενα σε ρευστή ή παχύρρευστη μορφή (πάστα) για τη συγκόλληση ράβδων οπλισμού με νευρώσεις σε στοιχεία σκυροδέματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο τύπος, η διάταξη, η διατομή και το βάθος πάκτωσης των νέων ράβδων οπλισμού, καθώς και το είδος του προϊόντος συγκόλλησής τους με το σκυρόδεμα καθορίζονται στη Μελέτη.

Τα προϊόντα συγκόλλησης των χαλύβδινων ράβδων (εποξειδικά συγκολλητικά, υδραυλικές κονίες) ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου πρότυπου ΕΛΟΤ EN 1504-6 και υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE, και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Σύμφωνα με το Πρότυπο αυτό τα προϊόντα συγκόλλησης πρέπει να έχουν τις ακόλουθες επιδόσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών:

Χαρακτηριστικό	Μέθοδος δοκιμής	Απαίτηση επίδοσης
Εξόλκευση	ΕΛΟΤ ΕΝ 1881	μετατόπιση ≤ 0,6 mm υπό φορτίο 75 kN
Περιεκτικότητα σε χλωριόντα	ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-17	≤ 0,05%
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης [μόνον για πολυμερή υλικά]	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	≥ 45 ºC ή 20 ºC πάνω από τη μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία του δομήματος, το μεγαλύτερο από τα δύο
Ερπυσμός υπό εφελκυστικό φορτίο [μόνον για πολυμερή]	ΕΛΟΤ ΕΝ 1544	μετατόπιση ≤ 0,6 mm μετά από επιβολή φορτίου 50 kN επί 3 μήνες
Αντίδραση στην φωτιά	ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1	Υλικά με περιεκτικότητα σε οργανικά ≤ 1% (κατά βάρος ή κατ' όγκο, το μεγαλύτερο από τα δύο, κατατάσσονται στην Ευρωκλάση A1 χωρίς δοκιμή, άλλως εκτελείται η δοκιμή και δηλώνεται η Ευρωκλάση

Για τις συγκεκριμένες εργασίες γίνονται αποδεκτά συγκολλητικά, στην παραγωγή των οποίων εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 2+ και συνεπώς απαιτείται η προσκόμιση πιστοποιητικού συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την αρμόδια Αρχή.

Ειδικότερα για το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντίδρασης στη φωτιά, εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 1 για προϊόντα που έχουν βελτιωθεί ως προς την αντίδραση στη φωτιά π.χ. με τη χρήση επιβραδυντικών, σύστημα 3 για προϊόντα που δεν περιλαμβάνονται στα παραπάνω και σύστημα 4 για άκαυστα προϊόντα, για τα οποία δεν απαιτούνται δοκιμές. Ανάλογα, με τις εκάστοτε απαιτήσεις που καθορίζονται στην Μελέτη πρέπει να προσκομίζονται, εφόσον ζητηθούν, το πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης για τα προϊόντα που εμπίπτουν στο σύστημα 1 ή εκθέσεις δοκιμών για τα προϊόντα που εμπίπτουν στα συστήματα 3 και 4.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για τα υλικά συγκόλλησης / αγκύρωσης των νέων ράβδων οπλισμού που προτίθεται να ενσωματώσει στο Έργο, με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τεχνικά φυλλάδια των προϊόντων με παρουσίαση των ουσιωδών χαρακτηριστικών τους
- Δηλώσεις επιδόσεων των παραγωγών τους
- Πιστοποιητικά ανάλογα με το σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) που εφαρμόζεται, σύμφωνα με τα ανωτέρω
- Οδηγίες εφαρμογής και αποθήκευσης
- Διάρκεια ζωής
- Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας (Material Safety Data Sheets, MSDS)

Επισημαίνεται επίσης ότι το προσωπικό του συνεργείου εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε παρόμοιας φύσης έργα.

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματωμένα υλικά

4.2.1 Χαλύβδινες ράβδοι οπλισμού

Οι ράβδοι από νευροχάλυβα οπλισμών B500C κατά ΕΛΟΤ 1421-3 πρέπει να είναι απαλλαγμένες από σκουριά, να είναι διαμορφωμένες σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης και να προστατεύονται από την υγρασία και ρύπους μέχρι την τοποθέτησή τους.

4.2.2 Εποξειδικά συγκολλητικά

Επισημαίνονται και οι εξής απαιτήσεις:

(α) Τα επί μέρους συστατικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε διακεκριμένου τύπου δοχεία, να είναι διαφορετικού χρώματος (ρητίνη–σκληρυντής/πολυμεριστής) και να μην εμφανίζουν ίχνη κρυστάλλωσης.

(β) Στις συσκευασίες πρέπει να αναγράφονται ευκρινώς τα συστατικά (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, οι αναλογίες ανάμιξης (όπου αφορά), τα επιτρεπόμενα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής, η ημερομηνία παραγωγής, οι συνθήκες αποθήκευσης ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης από την ημερομηνία παραγωγής και ο χρόνος εφαρμογής μετά την ανάμειξη ανάλογα με την θερμοκρασία περιβάλλοντος και οι τυχόν απαιτούμενες συνθήκες ασφαλείας κατά την εφαρμογή.

(γ) Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες εφαρμογής του παραγωγού.

4.2.3 Κονιάματα τοποθέτησης ράβδων

Επισημαίνονται και οι εξής απαιτήσεις:

(α) Πρέπει να είναι συσκευασμένα σε σάκους, και να μην διακρίνονται ίχνη κροκίδωσης των κόκκων.

(β) Στη συσκευασία τους πρέπει να αναφέρεται η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, η θερμοκρασία εφαρμογής και οι συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία, υγρασία).

(γ) Πρέπει να έχουν ελάχιστη αντοχή σε θλίψη 40 MPa και σε κάθε περίπτωση, αντοχή μεγαλύτερη κατά 5 MPa από το σκυρόδεμα στο οποίο πρόκειται να πακτωθούν τα αγκύρια.

(δ) Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες εφαρμογής του παραγωγού .

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών

Οι εποξειδικές κόλλες και τα κονιάματα πρέπει να αποθηκεύονται υπό τις συνθήκες θερμοκρασιών που συνιστά ο παραγωγός.

Η ρητίνη και ο σκληρυντής πρέπει να αποθηκεύονται, πριν την ανάμιξή τους, σε χώρους με θερμοκρασία που τους προσδίνει το επιθυμητό ιξώδες.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασίες

1) Ορίζονται οι θέσεις αγκύρωσης του νέου οπλισμού με κατάλληλη σήμανση.

2) Όταν οι οπλισμοί πρόκειται να πακτωθούν στη θεμελίωση πρέπει να γίνεται αποκάλυψη των θεμελίων στην έκταση που καθορίζεται στη Μελέτη.

3) Καθαρίζονται οι επιφάνειες του σκυροδέματος σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

4) Εκτραχύνεται η επιφάνεια του σκυροδέματος, εάν αυτό προβλέπεται στη Μελέτη.

5) Μετά τον καθαρισμό και προετοιμασία της επιφάνειας της στην περιοχή της επέμβασης διανοίγονται οι οπές στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις με την απαιτούμενη διάμετρο και βάθος, σύμφωνα με τις ακόλουθες Τεχνικές Προδιαγραφές (όποια ισχύει κατά περίπτωση):

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01: Διάνοιξη οπών με διατήρηση υπάρχοντος οπλισμού

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-14-01-03-02: Διάνοιξη οπών με διάτρηση υπάρχοντος οπλισμού

Όταν το υποκείμενο σκυρόδεμα είναι κορεσμένο με νερό συνιστάται η χρήση αδαμαντοφόρου στελέχους για τη διάνοιξη των οπών.

Η διάμετρος των οπών πρέπει να είναι μεγαλύτερη από αυτήν της ράβδου (Φ) για την εισχώρηση του συγκολλητικού μέσου. Γενικώς, η διάμετρος της οπής πρέπει να είναι Φ+4 mm, το δε μήκος της, σύμφωνα με τη Μελέτη.

6) Μετά τη διάνοιξη της οπής, πρέπει να εκτραχύνονται τα τοιχώματα με συρματόβουρτσα κυλινδρικής κεφαλής και κατάλληλης διαμέτρου, (ώστε «να βρίσκει» στα τοιχώματα της οπής) και στη συνέχεια, για την αποφυγή εισχώρησης ρύπων, να προστατεύεται η οπή με προσωρινή σφράγιση μέχρι την τοποθέτηση της ράβδου οπλισμού.

7) Αμέσως πριν από την τοποθέτηση και την αγκύρωση της ράβδου οπλισμού πρέπει να γίνεται ο τελικός καθαρισμός της οπής, όταν μεν προβλέπεται η εφαρμογή εποξειδικού συγκολλητικού με εισπίεση πεπιεσμένου αέρα για την απομάκρυνση της σκόνης από το εσωτερικό της οπής και όταν προβλέπεται η χρήση κονιάματος πάκτωσης να ακολουθεί και πλύση με νερό υπό πίεση και στέγνωμα με πεπιεσμένο αέρα.

5.2 Αγκύρωση οπλισμού στο σκυρόδεμα

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

1) Εισάγεται επαρκής ποσότητα συγκολλητικού υλικού (κόλλας ή κονιάματος) στην οπή και τοποθετείται η ράβδος με περιστροφή έτσι, ώστε το υλικό να καλύψει ολόκληρο το διάκενο μεταξύ ράβδου και να απομακρυνθεί ο εγκλωβισμένος αέρας. Η ποσότητα του συγκολλητικού υλικού που υπερχειλίζει από την οπή πρέπει να απομακρύνεται με σπάτουλα και να μην επαναχρησιμοποιείται.

2) Στις περιπτώσεις οριζοντίων αγκυρώσεων ή κατακόρυφων αγκυρώσεων οροφής, για την αποφυγή εκροής του συγκολλητικού υλικού, πρέπει να χρησιμοποιούνται κάψουλες κόλλας, εφαρμοζόμενες με ειδικό εργαλείο ή κόλλες και κονιάματα κατάλληλα για εργασία «πάνω από το κεφάλι» (over head).

3) Απαγορεύεται να επαλείφεται η ράβδος οπλισμού με παχύρρευστη κόλλα ή πάστα, σε μήκος όσο απαιτείται για την αγκύρωσή της και στη συνέχεια να τοποθετείται στην οπή. Με τον τρόπο αυτό δεν διασφαλίζεται ότι μπορεί να γεμίσει πλήρως το διάκενο μεταξύ ράβδου και τοιχωμάτων της οπής.

4) Οι οπλισμοί που πακτώνονται, πρέπει να συγκρατούνται κατάλληλα, ώστε να μην μετακινηθούν μέχρι την πήξη του συγκολλητικού υλικού (π.χ. προσωρινή στερέωση, δέσιμο, κατάλληλη σφήνωση στην οπή, κλπ).

5) Απαγορεύεται η μετατόπιση του οπλισμού που πακτώθηκε ή η επιβολή φορτίου πριν παρέλθει το 50% του χρόνου ανάπτυξης πλήρους αντοχής του συγκολλητικού υλικού, όπως αυτός αναφέρεται στις οδηγίες χρήσης του υλικού, και γενικά πριν περάσουν 24 ώρες.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη, όταν έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση και η αγκύρωση των νέων ράβδων οπλισμού στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στις θέσεις φόρτωσης του εργοταξίου.

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχεται η επιτυχής εκτέλεση της εργασίας ως εξής:

6.1 Έλεγχος ενσωμάτωσης των εγκεκριμένων υλικών

Η διαπίστωση της ενσωμάτωσης των εγκεκριμένων από την Αρμόδια Αρχή υλικών συγκόλλησης και αγκύρωσης πρέπει να γίνεται με έλεγχο των Δελτίων Αποστολής των προσκομισθέντων στο εργοτάξιο προϊόντων, τόσο ως προς τα αναγραφόμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά, όσο και ως προς την ποσότητα.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση, η εργασία δεν μπορεί να παραληφθεί.

6.2 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών, πριν, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας και μετά την ολοκλήρωσή της.

Πριν από την αγκύρωση των ράβδων πρέπει να ελέγχεται η προετοιμασία του σκυροδέματος, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 5.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας, πρέπει να ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων εκτέλεσης της εργασίας, όπως αυτοί αναφέρονται στην παράγραφο 5.2 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, για τον έγκαιρο εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών και την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν από την ολοκλήρωση της εργασίας.

Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η ανεπιτυχής διάτρηση του σκυροδέματος, ο μη επιμελής ο καθαρισμός της οπής, ο ελλιπής πολυμερισμός της εποξειδικής κόλλας (μπορεί να ελεγχθεί με την αφή), το ανεπαρκές μήκος πάκτωσης των ράβδων κλπ.

Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας πρέπει να ελέγχονται μακροσκοπικά όλες οι νέες ράβδοι οπλισμού για να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις και εάν το εξέχον μήκος τους είναι το προβλεπόμενο. Απορρίπτονται και αντικαθίστανται όσες ράβδοι δεν καλύπτουν τις παρούσες απαιτήσεις.

6.3 Δοκιμή σταθερότητας

Επιβάλλεται να δοκιμάζεται με το χέρι η σταθερότητα όλων των ράβδων μετά την πάροδο 24 ωρών (τουλάχιστον) για τις ράβδους που έχουν τοποθετηθεί με εποξειδική κόλλα και μετά την πάροδο 7 ημερών (τουλάχιστον) για τις ράβδους που έχουν τοποθετηθεί με κονίαμα.

Εάν διαπιστωθεί ότι δεν είναι ακλόνητες πρέπει να επαναλαμβάνεται η αγκύρωσή τους μετά από επαναδιάτρηση της οπής για την αφαίρεση του συγκολλητικού μέσου.

6.4 Δοκιμή εξόλκευσης

Η δοκιμή πρέπει να εκτελείται σε ομάδα τριών τουλάχιστον δοκιμίων πριν από την έναρξη των κανονικών εργασιών πάκτωσης των ράβδων και αποσκοπεί τόσο στον έλεγχο της ικανότητας του συνεργείου όσο και τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητας της επέμβασης.

Τα δοκίμια πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά της κυρίως επέμβασης όσον αφορά τα υλικά πάκτωσης, την ποιότητα του σκυροδέματος, το βάθος πάκτωσης κλπ.

Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται μετά την παρέλευση 24 ωρών, τουλάχιστον για τις ράβδους που έχουν τοποθετηθεί με εποξειδική κόλλα και μετά την παρέλευση 7 ημερών για τις ράβδους που έχουν τοποθετηθεί με κονίαμα, με χρήση κατάλληλης διάταξης εξόλκευσης (π.χ. με πρέσα προέντασης ή ειδικό εξολκέα).

Η θέση πάκτωσης των δοκιμίων πρέπει να καθορίζεται από την Αρμόδια Αρχή (πιθανώς και επί νέου κατασκευασμένου στοιχείου σκυροδέματος). Επιτρέπεται η δοκιμή να διενεργηθεί επί νέου κατασκευασμένου στοιχείου σκυροδέματος, μόνον στην περίπτωση που ελέγχεται αγκύρωση σε δόμημα από νέο σκυρόδεμα και όχι σε υφιστάμενη κατασκευή

Η δοκιμή εξόλκευσης θεωρείται επιτυχής, όταν επέρχεται αστοχία του οπλισμού και όχι της αγκύρωσης ή όταν η αγκύρωση δέχεται επιτυχώς το προβλεπόμενο στη Μελέτη φορτίο και, σε κάθε περίπτωση παραπάνω, όταν, μετά από οπτικό έλεγχο της εξωτερικής επιφάνειας του μέλους από σκυρόδεμα: ι) άνω (περί την οπή), ιι) κάτω (για αγκυρώσεις σε στοιχεία πεπερασμένου πάχους) και δίπλα (για αγκύρωση πλησίον της παρειάς) από την αγκύρωση, δεν έχει εμφανισθεί επιφανειακή ρηγμάτωση. Εάν κατά τον έλεγχο απορριφθούν τα δοκίμια σε ποσοστό μεγαλύτερο του 5% (και τουλάχιστον ένα), απορρίπτεται όλη η ομάδα των δοκιμίων, κατασκευάζεται νέα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

Για την περίπτωση αγκυρώσεων που παραλαμβάνουν επαναλαμβανόμενα / εναλλασσόμενα φορτία λειτουργίας σε κόπωση (πχ αγκυρώσεις εξοπλισμού σε σκυρόδεμα), η δοκιμή της αγκύρωσης πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης, όσον αφορά τον αριθμό κύκλων, το ιστορικό εναλλασσόμενου

επιβαλλόμενου φορτίου στον αγκυρωμένο οπλισμό (ένταση, αριθμός και διάρκεια κύκλων). Η δοκιμή εξόλκευσης σε αυτή την περίπτωση θεωρείται επιτυχής όταν η επί τόπου ενδεχόμενη εξόλκευση της ράβδου δεν υπερβαίνει τα καθορισμένα στην Μελέτη όρια.

6.5 Επανέλεγχοι – Διορθωτικά μέτρα

Όταν τα αποτελέσματα του οπτικού ελέγχου, του ελέγχου σταθερότητας ή της δοκιμής εξόλκευσης δεν είναι ικανοποιητικά πρέπει να ελέγχονται και να αξιολογούνται από τον Μελετητή του Έργου, ο οποίος υποχρεούται να καθορίζει τις απαιτούμενες διορθωτικές ενέργειες κατά περίπτωση.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι τοποθετούμενες νέες ράβδοι οπλισμού επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα (kg) με βάση το μήκος τους που πακτώνεται στο σκυρόδεμα, ανεξάρτητα από το είδος του συγκολλητικού υλικού που χρησιμοποιήθηκε (κόλλα ή κονίαμα).

Σημείωση : Το ελεύθερο τμήμα των ράβδων οπλισμού επιμετράται, ως συνήθης σιδηροπλισμός, κατά τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η διαμόρφωση των ράβδων οπλισμού και η αγκύρωσή τους στις οπές που έχουν διανοιχθεί.
- Η εκτέλεση των δοκιμών και ελέγχων που αναφέρονται στην παρούσα
- Η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών και ο καθαρισμός του χώρου εργασίας.
- Οι διορθωτικές παρεμβάσεις που πιθανόν να απαιτηθούν για την αποκατάσταση μη συμμορφώσεων.

Οι λοιπές απαιτούμενες εργασίες όπως ο καθαρισμός της επιφανείας του σκυροδέματος, η προετοιμασία της επιφανείας του σκυροδέματος και οι διατρήσεις του σκυροδέματος με ή χωρίς διατήρηση του οπλισμού, επιμετρούνται ιδιαίτερα σύμφωνα με τις οικείες Τεχνικές Προδιαγραφές.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 1542, *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of bond strength by pull-off -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 13395-2, *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός εργασιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή ρευστότητας ενεμάτων ή κονιαμάτων*

[3] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[4] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".*

[5] Π.Δ. 85/91 - *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[6] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[8] Π.Δ. 105/95 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] *Π.Δ. 305/96 - "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Π.Δ.338/2001 - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[11] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-26 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα

Placement of dowels in concrete elements

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01 εγκρίθηκε την 2021-11-26 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα βλήτρα και τα υλικά στερέωσής τους

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασίες

5.2 Τοποθέτηση βλήτρων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος ενσωμάτωσης των εγκεκριμένων υλικών

6.2 Οπτικός έλεγχος

6.3 Δοκιμή σταθερότητας

6.4 Δοκιμή πλευρικής μετατόπισης

6.5 Επανέλεγχοι - διορθωτικά μέτρα

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών εφαρμογής βλήτρων σε στοιχεία σκληρυμένου σκυροδέματος, σύμφωνα με τη Μελέτη επεμβάσεων για την αποκατάσταση ή ενίσχυση της κατασκευής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1015-17	*Methods of test for mortar for masonry - Part 17 : Determination of water-soluble chloride content of fresh mortars -- Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 17 : Προσδιορισμός της περιεκτικότητας υδατοδιαλυτών χλωριδίων σε νωπό κονίαμα*.
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01	*Reinforced concrete coring without cutoff existent reinforcement -- Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02	*Drilling in concrete members with cut-off of encountered reinforcement -- Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού*.
ΕΛΟΤ EN 1504-6	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 6: Anchoring of reinforcing steel* bar *-- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 6 : Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού*.
ΕΛΟΤ EN 1544	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of creep under sustained tensile load for synthetic resin products (PC) for the anchoring of reinforcing bars -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του ερπυσμού υπό μόνιμο εφελκυστικό φορτίο σε προϊόντα από συνθετική ρητίνη (PC) για αγκύρωση ράβδων οπλισμού*.
ΕΛΟΤ EN 1881	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Testing of anchoring products by the pull-out method -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Δοκιμή προϊόντων αγκύρωσης με τη μέθοδο εξόλκευσης*.

ΕΛΟΤ EN 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών*.
ΕΛΟΤ EN 13501-1	*Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Βλήτρα

Βλήτρα χαρακτηρίζονται οι μεταλλικοί σύνδεσμοι που αποσκοπούν στη μεταφορά κυρίως διατμητικών δυνάμεων μεταξύ παλαιού σκυροδέματος και προστιθέμενου στοιχείου (στρώσης σκυροδέματος ή μεταλλικού στοιχείου). Μπορεί να αποτελούνται από νευροχάλυβα οπλισμού B500C, διαμορφωμένο σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης, με ή χωρίς κοχλίωση, προστασία έναντι διάβρωσης κ.λπ. Η Μελέτη του έργου μπορεί να προβλέπει βλήτρα κατά παραγγελία από δομικό χάλυβα (π.χ. ράβδους) με συγκεκριμένη διαμόρφωση.

Επισημαίνεται η διάκριση μεταξύ αγκυρίου (κυρίως μεταφορά αξονικής δύναμης και τέμνουσας) και βλήτρου (κυρίως μεταφορά τέμνουσας δύναμης).

3.2 Προϊόντα αγκύρωσης (συγκόλλησης)

Προϊόντα βασιζόμενα σε υδραυλικές κονίες ή συνθετικές ρητίνες ή συνδυασμό αυτών εφαρμοζόμενα σε ρευστή ή παχύρρευστη μορφή (πάστα) για τη συγκόλληση ράβδων οπλισμού με νευρώσεις σε στοιχεία σκυροδέματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο τύπος, η διάταξη, η διατομή και το βάθος πάκτωσης των βλήτρων και το είδος του προϊόντος συγκόλλησής τους με το σκυρόδεμα καθορίζονται στη Μελέτη.

Τα προϊόντα συγκόλλησης των βλήτρων (εποξειδικά συγκολλητικά, υδραυλικές κονίες) ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Πρότυπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6, υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE, και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Σύμφωνα με το Πρότυπο αυτό τα προϊόντα συγκόλλησης πρέπει να έχουν τις ακόλουθες επιδόσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών

Χαρακτηριστικό	Μέθοδος δοκιμής	Απαίτηση επίδοσης
Εξόλκευση	ΕΛΟΤ ΕΝ 1881	μετατόπιση ≤ 0,6 mm υπό φορτίο 75 kN
Περιεκτικότητα σε χλωριόντα	ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-17	≤ 0,05%
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης [μόνον για πολυμερή υλικά]	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	≥ 45 ºC ή 20 ºC πάνω από τη μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία του δομήματος, το μεγαλύτερο από τα δύο
Ερπυσμός υπό εφελκυστικό φορτίο [μόνον για πολυμερή]	ΕΛΟΤ ΕΝ 1544	μετατόπιση ≤ 0,6 mm μετά από επιβολή φορτίου 50 kN επί 3 μήνες
Αντίδραση στη φωτιά	ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1	Υλικά με περιεκτικότητα σε οργανικά ≤ 1% (κατά βάρος ή κατ' όγκο, το μεγαλύτερο από τα δύο, κατατάσσονται στην Ευρωκλάση A1 χωρίς δοκιμή, άλλως εκτελείται η δοκιμή και δηλώνεται η Ευρωκλάση

Για τις συγκεκριμένες εργασίες γίνονται αποδεκτά συγκολλητικά, στην παραγωγή των οποίων εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 2+ και συνεπώς απαιτείται η προσκόμιση πιστοποιητικού συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Ειδικότερα για το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντίδρασης στη φωτιά, εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 1 για προϊόντα που έχουν βελτιωθεί ως προς την αντίδραση στη φωτιά π.χ. με τη χρήση επιβραδυντικών, σύστημα 3 για προϊόντα που δεν περιλαμβάνονται στα παραπάνω και σύστημα 4 για άκαυστα προϊόντα, για τα οποία δεν απαιτούνται δοκιμές. Ανάλογα, με τις εκάστοτε απαιτήσεις που καθορίζονται στην Μελέτη πρέπει να προσκομίζονται, εφόσον ζητηθούν, το πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης για τα προϊόντα που εμπίπτουν στο σύστημα 1 ή εκθέσεις δοκιμών για τα προϊόντα που εμπίπτουν στα συστήματα 3 και 4.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για τα υλικά συγκόλλησης και αγκύρωσης των βλήτρων που προτίθεται να ενσωματώσει στο Έργο, με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τεχνικά φυλλάδια των προϊόντων
- Δήλωση επιδόσεων
- Πιστοποιητικά ανάλογα με το σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) που εφαρμόζεται για τα υλικά, σύμφωνα με τα ανωτέρω
- Οδηγίες εφαρμογής και αποθήκευσης
- Διάρκεια ζωής των υλικών
- Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας (Material Safety Data Sheets, MSDS)

Επισημαίνεται επίσης ότι το προσωπικό του συνεργείου εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε παρόμοιας φύσης έργα.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα βλήτρα και τα υλικά στερέωσής τους

4.2.1 Μεταλλικά βλήτρα

Τα βλήτρα από νευροχάλυβα οπλισμών B500C κατά ΕΛΟΤ 1421-3 πρέπει να είναι απαλλαγμένα από σκουριά και να είναι διαμορφωμένα σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης και να προστατεύονται από την υγρασία και ρύπους μέχρι την τοποθέτησή τους.

4.2.2 Εποξειδικά συγκολλητικά

Επισημαίνονται και οι εξής απαιτήσεις:

(1) Τα επί μέρους συστατικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε διακεκριμένου τύπου δοχεία, να είναι διαφορετικού χρώματος (ρητίνη – σκληρυντής/πολυμεριστής) και να μην εμφανίζουν ίχνη κρυστάλλωσης.

(2) Στις συσκευασίες των προϊόντων πρέπει να αναγράφονται ευκρινώς τα συστατικά (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, τα επιτρεπόμενα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής, η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης από την ημερομηνία παραγωγής και ο χρόνος εφαρμογής μετά την ανάμειξη.

(3) Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες χρήσης του παραγωγού.

4.2.3 Κονιάματα τοποθέτησης βλήτρων

Επισημαίνονται και οι εξής απαιτήσεις:

(1) Πρέπει να είναι συσκευασμένα σε σάκους, και να μην διακρίνονται ίχνη κροκίδωσης των κόκκων.

(2) Στη συσκευασία τους πρέπει να αναφέρεται η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, η θερμοκρασία εφαρμογής και οι συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία, υγρασία).

(3) Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες εφαρμογής του παραγωγού .

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασίες

Πριν από την έναρξη εγκατάστασης των βλήτρων έχει ολοκληρωθεί η διάνοιξη οπών στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις με την απαιτούμενη διάμετρο και βάθος, κατά περίπτωση εφαρμογής, σύμφωνα με τις ακόλουθες Τεχνικές Προδιαγραφές:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01: διάνοιξη οπών με διατήρηση υπάρχοντος οπλισμού
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02: διάνοιξη οπών με διάτρηση υπάρχοντος οπλισμού

Μετά τη διάνοιξη της οπής, πρέπει να εκτραχύνονται τα τοιχώματα με συρματόβουρτσα κυλινδρικής κεφαλής και κατάλληλης διαμέτρου, (ώστε «να βρίσκει» στα τοιχώματα της οπής) και στη συνέχεια, για την αποφυγή εισχώρησης ρύπων, να προστατεύεται η οπή με προσωρινή σφράγιση μέχρι την τοποθέτηση του αγκυρίου.

Αμέσως πριν από την τοποθέτηση και την αγκύρωση του βλήτρου πρέπει να γίνεται ο τελικός καθαρισμός της οπής, όταν μεν προβλέπεται η εφαρμογή εποξειδικού συγκολλητικού με εισπίεση πεπιεσμένου αέρα για την απομάκρυνση της σκόνης από το εσωτερικό της οπής και όταν προβλέπεται η χρήση κονιάματος πάκτωσης να ακολουθεί και πλύση με νερό υπό πίεση και στέγνωμα με πεπιεσμένο αέρα.

5.2 Τοποθέτηση βλήτρων

Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών είναι η ακόλουθη :

1) Εισάγεται επαρκής ποσότητα συγκολλητικού υλικού (κόλλας ή κονιάματος) στην οπή και γίνεται έμπηξη του βλήτρου περιστροφικά έτσι, ώστε αφ’ ενός μεν να γεμίζει πλήρως το διάκενο μεταξύ της ράβδου και των τοιχωμάτων της οπής και αφ’ ετέρου να απομακρύνεται ο εγκλωβισμένος αέρας. Η ποσότητα του συγκολλητικού υλικού, που υποχρεωτικά πρέπει να υπερχειλίζει, απομακρύνεται από την περίμετρο της οπής με σπάτουλα. Το συγκολλητικό υλικό που υπερχειλίζει απαγορεύεται να επαναχρησιμοποιηθεί .

2) Το εξέχον μήκος του βλήτρου καθορίζεται στη Μελέτη (συνήθως κατ’ αναλογία με τη διάμετρό του). Εάν αυτό δεν καθορίζεται, λαμβάνεται ίσο με 10 $D_{βλητρ}$.

3) Στις περιπτώσεις τοποθέτησης οριζοντίων ή κατακόρυφων βλήτρων (εργασίες «πάνω από το κεφάλι», overheads), προκειμένου να αποφευχθεί η ροή προς τα έξω του συγκολλητικού υλικού, πρέπει να χρησιμοποιούνται κάψουλες κόλλας εφαρμοζόμενες με κατάλληλο εργαλείο ή κόλλες και κονιάματα κατάλληλα για εργασία «πάνω από το κεφάλι» (υψηλού ιξώδους)

4) Απαγορεύεται να επαλείφεται το βλήτρο με παχύρρευστη κόλλα, και στη συνέχεια να τοποθετείται στην οπή. Με τον τρόπο αυτό δεν διασφαλίζεται η πλήρωση του διακένου μεταξύ βλήτρου και τοιχωμάτων της οπής

5) Τα βλήτρα οροφής και τα οριζόντια βλήτρα πρέπει να στερεώνονται με πρόσφορο τρόπο ώστε να μην μετακινούνται μέχρι έναρξη στερεοποίησης του συγκολλητικού υλικού (π.χ. προσωρινό δέσιμο, σφήνωση στην οπή, κ.λπ.)

6) Απαγορεύεται η μετατόπιση των βλήτρων ή η επιβολή φορτίου πριν παρέλθει το 50% του χρόνου ανάπτυξης πλήρους αντοχής του συγκολλητικού υλικού, όπως αυτός αναφέρεται στις οδηγίες χρήσης του υλικού, τουλάχιστον σε 24 ώρες.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη, όταν έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση και η αγκύρωση των βλήτρων στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχεται η επιτυχής εκτέλεση της εργασίας ως εξής:

6.1 Έλεγχος ενσωμάτωσης των εγκεκριμένων υλικών

Η διαπίστωση της ενσωμάτωσης των εγκεκριμένων από την Αρμόδια Αρχή υλικών συγκόλλησης και αγκύρωσης πρέπει να γίνεται με έλεγχο των Δελτίων Αποστολής των προσκομισθέντων στο εργοτάξιο προϊόντων, τόσο ως προς τα αναγραφόμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά, όσο και ως προς την ποσότητα.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση, η εργασία δεν μπορεί να παραληφθεί.

6.2 Οπτικός έλεγχος

Ελέγχονται μακροσκοπικά όλα τα βλήτρα, για να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις και εάν το εξέχον μήκος τους είναι το προβλεπόμενο. Απορρίπτονται και αντικαθίστανται όσα βλήτρα δεν καλύπτουν τις παρούσες απαιτήσεις.

6.3 Δοκιμή σταθερότητας

Επιβάλλεται να δοκιμάζεται με το χέρι η σταθερότητα όλων των βλήτρων μετά την πάροδο 24 ωρών (τουλάχιστον) για τα βλήτρα που έχουν τοποθετηθεί με εποξειδική κόλλα και μετά την πάροδο 7 ημερών (τουλάχιστον) για τα βλήτρα που έχουν τοποθετηθεί με κονίαμα. Εάν διαπιστωθεί ότι δεν είναι ακλόνητα πρέπει να επαναλαμβάνεται η αγκύρωσή τους μετά από επαναδιάτρηση της οπής για την αφαίρεση του συγκολλητικού μέσου.

6.4 Δοκιμή πλευρικής μετατόπισης

Εφαρμόζεται η δοκιμή πλευρικής μετατόπισης ανά 100 από τα βλήτρων που έχουν τοποθετηθεί (σε ποσοστό 1%). Στη συνέχεια, με πλευρικές κρούσεις κάμπτονται τα προεξέχοντα τμήματα των βλήτρων μέχρι να σχηματίσουν γωνία 45° ως προς την κατακόρυφο (ή οριζόντια κατά περίπτωση) και ελέγχεται, εάν έχει αστοχήσει το συγκολλητικό υλικό ή το σκυρόδεμα.

Για κάθε βλήτρο που αστοχεί κατά τον ως άνω έλεγχο η δοκιμή επαναλαμβάνεται στα δύο παρακείμενα. Για κάθε βλήτρο που αστοχεί κατά τη δεύτερη δοκιμή, δοκιμάζονται και τα δυο εκατέρωθεν αυτού βλήτρα. Εάν κατά την τρίτη αυτή δοκιμή απορριφθεί έστω και ένα βλήτρο, η παρτίδα των (100) βλήτρων απορρίπτεται στο σύνολό της και αντικαθίσταται.

Τα βλήτρα που υπέστησαν επιτυχώς τη δοκιμή δεν επανακάμπτονται στην αρχική τους θέση και επιτρέπεται να συνυπολογισθούν ως ενεργά, με την προϋπόθεση ότι δεν απορρίφθηκαν κατά τον έλεγχο.

6.5 Επανέλεγχοι - διορθωτικά μέτρα

Όταν τα αποτελέσματα του οπτικού ελέγχου, του ελέγχου σταθερότητας ή της δοκιμής πλευρικής μετατόπισης δεν είναι ικανοποιητικά πρέπει να, ελέγχονται και αξιολογούνται από τον Μελετητή του Έργου, προκειμένου να καθορίσει τις απαιτούμενες διορθωτικές ενέργειες κατά περίπτωση

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα τοποθετούμενα βλήτρα, επιμετρώνται ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου συγκολλητικού υλικού κατά βάρος (kg).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια των πάσης φύσεως απαιτουμένων υλικών (χάλυβας, συγκολλητικά υλικά βλήτρα) και η μεταφορά και φύλαξή τους επί τόπου του έργου.

- Η διαμόρφωση των βλήτρων από νευροχάλυβα (εάν απαιτείται η διαμόρφωση κοχλίωσης).

- Η προετοιμασία και τοποθέτηση του συγκολλητικού υλικού και του βλήτρου στην οπή.

- Η χρήση ικριωμάτων για την προσπέλαση του προσωπικού στις θέσεις τοποθέτησης των βλήτρων

- Οι δοκιμές και οι έλεγχοι σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και η επανεγκατάσταση των βλήτρων αν διαπιστωθούν αστοχίες.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό κυκλοφορία απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα εποξειδικά υλικά δεν θα πρέπει να παραμένουν επί μακρόν σε επαφή με το δέρμα και θα καθαρίζονται άμεσα με επαρκές νερό και απορρυπαντικό.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 1542, *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of bond strength by pull-off -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση.*

[2] ΕΛΟΤ EN 13395-2, *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός εργασιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή ρευστότητας ενεμάτων ή κονιαμάτων.*

[3] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[4] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[5] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[6] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] Π.Δ.338/2001 - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[8] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-10-08 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα

Placement of bonded fasteners in concrete elements

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02 εγκρίθηκε την 2021-10-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα αγκύρια και τα υλικά στερέωσής τους

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασίες

5.2 Τοποθέτηση αγκυρίων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος ενσωμάτωσης των εγκεκριμένων υλικών

6.2 Οπτικός έλεγχος

6.3 Δοκιμή σταθερότητας

6.4 Δοκιμή υποχώρησης (βύθισης)

6.5 Δοκιμή εξόλκευσης

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών τοποθέτησης αγκυρίων σε στοιχεία κατασκευών από σκυρόδεμα, σύμφωνα με τη Μελέτη του Έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-17	*Methods of test for mortar for masonry - Part 17 : Determination of water-soluble chloride content of fresh mortars -- Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 17 : Προσδιορισμός της περιεκτικότητας υδατοδιαλυτών χλωριδίων σε νωπό κονίαμα*
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01	*Reinforced concrete coring without cutoff existent reinforcement -- Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02	*Drilling in concrete members with cut-off of encountered reinforcement -- Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 6: Anchoring of reinforcing steel bar -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 6 : Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1544	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of creep under sustained tensile load for synthetic resin products (PC) for the anchoring of reinforcing bars -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του ερπυσμού υπό μόνιμο εφελκυστικό φορτίο σε προϊόντα από συνθετική ρητίνη (PC) για αγκύρωση ράβδων οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1881	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Testing of anchoring products by the pull-out method --*

	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Δοκιμή προϊόντων αγκύρωσης με τη μέθοδο εξόλκευσης
ΕΛΟΤ EN 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών*
ΕΛΟΤ EN 13501-1	*Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά*
EAD 330499-00-0601	*Bonded fasteners for use in concrete .*

3 Όροι και ορισμοί

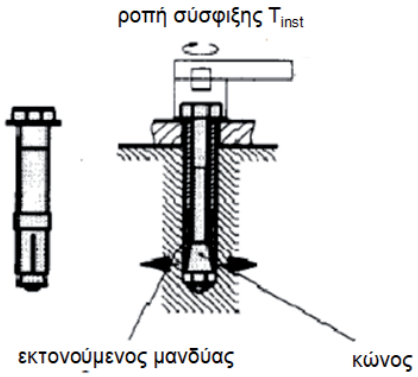
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αγκύρια

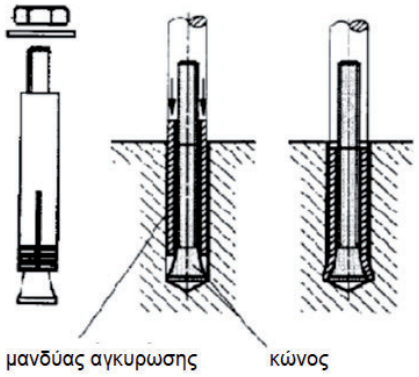
Αγκύρια χαρακτηρίζονται τα ραβδωτά μεταλλικά στοιχεία που αποσκοπούν στην παραλαβή κυρίως αξονικών δυνάμεων. Μπορεί να αποτελούνται από νευροχάλυβα οπλισμού B500C, διαμορφωμένο σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης (με ή χωρίς κοχλίωση κλπ) ή να είναι βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα, με τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται στη Μελέτη (διαστάσεις, φέρουσα ικανότητα, προστασία έναντι διάβρωσης κλπ)

Οι χαρακτηριστικοί τύποι των βιομηχανικώς παραγομένων αγκυρίων είναι οι εξής:

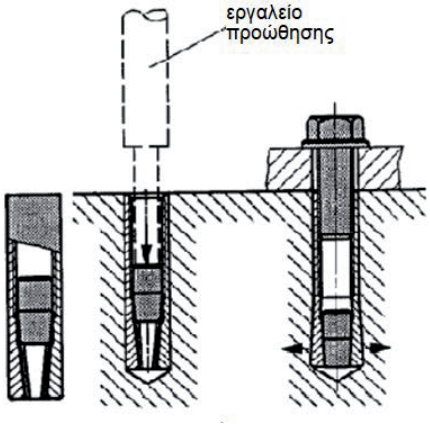
- Αγκύρια εκτόνωσης ελεγχόμενης από ροπή (Σχήμα 1α)
- Αγκύρια με υποσκαφή (ή διογκούμενης κεφαλής) (Σχήμα 1β)
- Αγκύρια εκτόνωσης ελεγχόμενης από παραμόρφωση (Σχήμα 1γ)
- Χημικώς πακτωμένα αγκύρια (και ειδικού τύπου: χημικώς πακτωμένα αγκύρια εκτόνωσης) (Σχήμα 1δ)



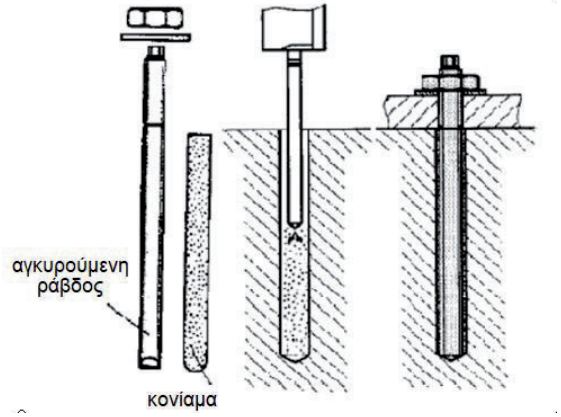
Σχήμα 1α



Σχήμα 1β



Σχήμα 1γ



Σχήμα 1δ

Σχήμα 1 - Χαρακτηριστικοί τύποι αγκυρίων

Τα παραπάνω αγκύρια αναφέρονται και ως μεταεγκατεστημένα, δοθέντος ότι η εγκατάσταση τους γίνεται πάντα μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος (με διάνοιξη οπών).

Άλλοι τύποι αγκυρίων με εξίσου ευρεία εφαρμογή είναι τα χυτά ή εγκιβωτισμένα αγκύρια (κεφαλής και κανάλια αγκυρίων), που τοποθετούνται πριν την σκυροδέτηση.

Ανάλογα με τον τύπο του αγκυρίου αναπτύσσονται οι ακόλουθοι μηχανισμοί αγκύρωσης:

- Μηχανική εμπλοκή, για τα αγκύρια διογκούμενης κεφαλής
- Τριβή, για τα αγκύρια εκτόνωσης
- Χημική σύνδεση-κόλληση, για τα χημικά αγκύρια

3.2 Προϊόντα αγκύρωσης

Προϊόντα βασιζόμενα σε υδραυλικές κονίες ή συνθετικές ρητίνες ή συνδυασμό αυτών εφαρμοζόμενα σε ρευστή ή παχύρρευστη μορφή (πάστα) για τη συγκόλληση ράβδων οπλισμού με νευρώσεις σε στοιχεία σκυροδέματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο τύπος, η διάταξη, η διατομή και το βάθος πάκτωσης των αγκυρίων και το είδος του προϊόντος συγκόλλησής τους με το σκυρόδεμα καθορίζονται στη Μελέτη.

Για τα βιομηχανικώς παραγόμενα αγκύρια έχει εφαρμογή το Ευρωπαϊκό Έγγραφο Αξιολόγησης (European Assessment Document) EAD 330499-00-0601, βάσει του οποίου μπορεί να εκδοθεί Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (ETA) και τα προϊόντα να φέρουν σήμανση CE.

Στην περίπτωση έκδοσης ETA, τα προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικά με δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης που εκδίδει κοινοποιημένος στην ΕΕ οργανισμός.

Σημειώνεται ότι το EAD αυτό έχει αντικαταστήσει την ETAG 015 που είχε παλαιότερα εφαρμογή για τα συστήματα αγκύρωσης.

Τα προϊόντα συγκόλλησης των αγκυρίων (εποξειδικά συγκολλητικά, υδραυλικές κονίες) ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Πρότυπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6 και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE

(β) και συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Σύμφωνα με το Πρότυπο αυτό, τα προϊόντα συγκόλλησης πρέπει να έχουν τις ακόλουθες επιδόσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα συγκολλητικά αγκυρίων κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6

Χαρακτηριστικό	**Μέθοδος δοκιμής**	**Επίδοση**
Εξόλκευση	ΕΛΟΤ ΕΝ 1881	μετατόπιση ≤0,6 mm υπό φορτίο 75 kN
Περιεκτικότητα σε χλωριόντα	ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-17	≤ 0,05%
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης [μόνον για πολυμερή υλικά]	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	≥ 45 ºC ή 20 ºC πάνω από τη μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία του δομήματος, το μεγαλύτερο από τα δύο
Ερπυσμός υπό εφελκυστικό φορτίο [μόνον για πολυμερή]	ΕΛΟΤ ΕΝ 1544	μετατόπιση ≤0,6 mm μετά από επιβολή φορτίου 50 kN επί 3 μήνες
Αντίδραση στη φωτιά	ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1	Υλικά με περιεκτικότητα σε οργανικά ≤ 1% (κατά βάρος ή κατ' όγκο, το μεγαλύτερο από τα δύο, κατατάσσονται στην Ευρωκλάση A1 χωρίς δοκιμή, άλλως εκτελείται η δοκιμή και δηλώνεται η Ευρωκλάση

Για τις συγκεκριμένες εργασίες γίνονται αποδεκτά συγκολλητικά, στην παραγωγή των οποίων εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 2+ και συνεπώς απαιτείται η προσκόμιση πιστοποιητικού συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την αρμόδια Αρχή.

Ειδικότερα για το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντίδρασης στη φωτιά, εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 1 για προϊόντα που έχουν βελτιωθεί ως προς την αντίδραση στη φωτιά π.χ. με τη χρήση επιβραδυντικών, σύστημα 3 για προϊόντα που δεν περιλαμβάνονται στα παραπάνω και σύστημα 4 για άκαυστα προϊόντα, για τα οποία δεν απαιτούνται δοκιμές. Ανάλογα, με τις εκάστοτε απαιτήσεις που καθορίζονται στην Μελέτη πρέπει να προσκομίζονται, εφόσον ζητηθούν, το πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης για τα προϊόντα που εμπίπτουν στο σύστημα 1 ή εκθέσεις δοκιμών για τα προϊόντα που εμπίπτουν στα συστήματα 3 και 4.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για τα βιομηχανικής προέλευσης αγκύρια, εάν προβλέπονται στη Μελέτη και τα υλικά συγκόλλησης πάκτωσής τους που προτίθεται να ενσωματώσει στο Έργο, με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τεχνικά φυλλάδια των προϊόντων με παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών τους
- Δηλώσεις επιδόσεων των παραγωγών τους, για τα υλικά συγκόλλησης και για τα αγκύρια, εφόσον έχει εκδοθεί ΕΤΑ
- Πιστοποιητικά ανάλογα με το σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) που εφαρμόζεται
- Οδηγίες αποθήκευσης και εφαρμογής των προϊόντων
- Χρόνος παραμονής υλικών υπό αποθήκευση
- Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας (Material Safety Data Sheets, MSDS) των υλικών.

Επισημαίνεται ότι στο Έργο επιτρέπεται να ενσωματώνονται μόνον τα υλικά και προϊόντα που έχουν εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή με την παραπάνω διαδικασία.

Επισημαίνεται επίσης ότι το προσωπικό του συνεργείου εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε παρόμοιας φύσης έργα.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα αγκύρια και τα υλικά στερέωσής τους

4.2.1 Μεταλλικά αγκύρια

Τα αγκύρια από νευροχάλυβα οπλισμών B500C κατά ΕΛΟΤ 1421-3 πρέπει να είναι απαλλαγμένα από σκουριά και να είναι διαμορφωμένα σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης (με σπείρωμα, θερμό γαλβάνισμα κλπ) και να προστατεύονται από την υγρασία και ρύπους μέχρι την τοποθέτησή τους.

Τα βιομηχανικής προέλευσης αγκύρια πρέπει να διατηρούνται στις εργοστασιακές συσκευασίες τους μέχρι την εγκατάστασή τους στο Έργο.

Επισημαίνονται οι ιδιαίτερες απαιτήσεις για την επιλογή της ροπής σύσφιξης των αγκυρίων με εκτονούμενο μανδύα. Μειωμένη ροπή σύσφιξης οδηγεί σε μικρότερη αντοχή σε εξόλκευση, ενώ η αυξημένη ροπή μπορεί να επιφέρει ρηγμάτωση του σκυροδέματος ή/και απολέπιση των παρειών του στοιχείου.

Η επιλογή των αγκυρίων διαστελλόμενης κεφαλής και εκτονούμενου μανδύα αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης, δοθέντος ότι συναρτάται με την αντοχή του υπάρχοντος σκυροδέματος, την απόσταση μεταξύ των οπών, καθώς και την απόσταση από τις παρειές του στοιχείου.

4.2.2 Εποξειδικά συγκολλητικά

Επισημαίνονται και οι εξής απαιτήσεις:

- Τα επί μέρους συστατικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε διακεκριμένου τύπου δοχεία, να είναι διαφορετικού χρώματος (ρητίνη-σκληρυντής/πολυμεριστής) και να μην εμφανίζουν ίχνη κρυσταλλώσεως.
- Στις συσκευασίες των προϊόντων πρέπει να αναγράφονται ευκρινώς τα συστατικά (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, τα επιτρεπόμενα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής, η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης από την ημερομηνία παραγωγής και ο χρόνος εφαρμογής μετά την ανάμειξη.
- Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες εφαρμογής του παραγωγού.

4.2.3 Κονιάματα πάκτωσης αγκυρίων

Επισημαίνονται και οι εξής απαιτήσεις:

- Πρέπει να είναι συσκευασμένα σε σάκους και να μην διακρίνονται ίχνη κροκίδωσης των κόκκων.
- Στη συσκευασία τους πρέπει να αναφέρεται η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και η θερμοκρασία εφαρμογής, οι συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία, υγρασία).

- Πρέπει να έχουν ελάχιστη αντοχή σε θλίψη 40 MPa και σε κάθε περίπτωση, αντοχή μεγαλύτερη κατά 5 MPa από το σκυρόδεμα στο οποίο πρόκειται να πακτωθούν τα αγκύρια.
- Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες εφαρμογής του παραγωγού.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασίες

Πριν από την έναρξη εγκατάστασης των αγκυρίων έχει ολοκληρωθεί η διάνοιξη οπών στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις με την απαιτούμενη διάμετρο και βάθος, σύμφωνα με τις ακόλουθες Τεχνικές Προδιαγραφές:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01: διάνοιξη οπών χωρίς διάτρηση του υπάρχοντος οπλισμού

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02: διάνοιξη οπών με διάτρηση του υπάρχοντος οπλισμού

Η Μελέτη καθορίζει αν επιτρέπεται ή όχι η διάτρηση του υπάρχοντος οπλισμού.

Μετά τη διάνοιξη της οπής, πρέπει να εκτραχύνονται τα τοιχώματα με συρματόβουρτσα κυλινδρικής κεφαλής και κατάλληλης διαμέτρου και στη συνέχεια, για την αποφυγή εισχώρησης ρύπων, να προστατεύεται η οπή με προσωρινή σφράγιση μέχρι την τοποθέτηση του αγκυρίου.

Αμέσως πριν από την τοποθέτηση και την πάκτωση του αγκυρίου πρέπει να γίνεται ο τελικός καθαρισμός της οπής, όταν μεν προβλέπεται η εφαρμογή εποξειδικού συγκολλητικού με εισπίεση πεπιεσμένου αέρα για την απομάκρυνση της σκόνης από το εσωτερικό της οπής και όταν προβλέπεται η χρήση κονιάματος πάκτωσης να ακολουθεί και πλύση με νερό υπό πίεση και στέγνωμα με πεπιεσμένο αέρα.

5.2 Τοποθέτηση αγκυρίων

Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών είναι η ακόλουθη :

- Εισάγεται επαρκής ποσότητα συγκολλητικού υλικού (κόλλας ή κονιάματος) στην οπή και γίνεται έμπηξη του αγκυρίου περιστροφικά έτσι, ώστε αφενός μεν να γεμίζει πλήρως το διάκενο μεταξύ της ράβδου και των τοιχωμάτων της οπής, και αφετέρου να απομακρύνεται ο εγκλωβισμένος αέρας.

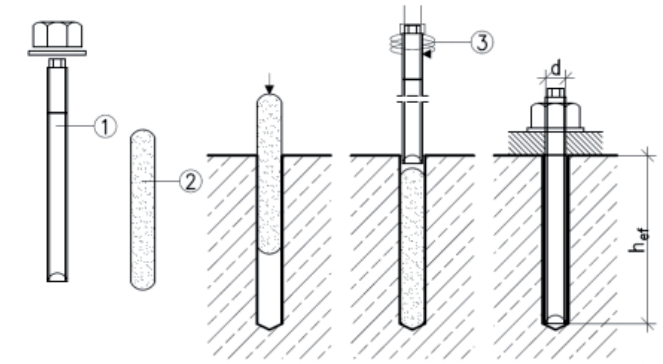
- Η ποσότητα του συγκολλητικού υλικού, που υποχρεωτικά πρέπει να υπερχειλίζει, απομακρύνεται από την περίμετρο της οπής, με σπάτουλα. Το υλικό που υπερχειλίζει απαγορεύεται να επαναχρησιμοποιηθεί.

- Όταν προβλέπονται εκτονούμενα αγκύρια ελεγχόμενης ροπής σύσφιξης κατά κανόνα δεν απαιτείται η προσθήκη συγκολλητικού υλικού στην οπή. Η εγκατάσταση των αγκυρίων αυτού του τύπου πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού και η σύσφιξή τους να γίνεται με δυναμόκλειδο.

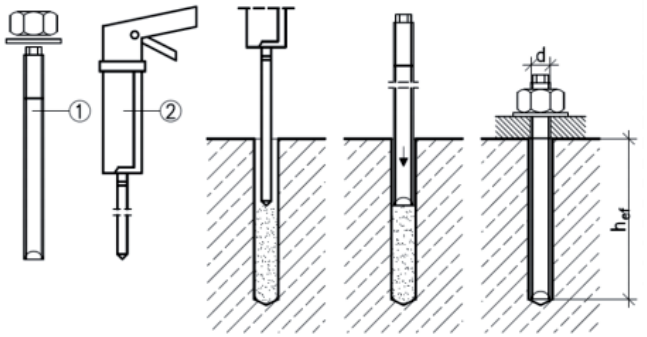
- Στις περιπτώσεις οριζοντίων ή κατακόρυφων αγκυρώσεων (εργασίες «πάνω από το κεφάλι», overheads), προκειμένου να αποφευχθεί η ροή προς τα έξω του συγκολλητικού υλικού, πρέπει να χρησιμοποιούνται κάψουλες κόλλας εφαρμοζόμενες με κατάλληλο εργαλείο ή κόλλες και κονιάματα κατάλληλα για εργασία «πάνω από το κεφάλι» (υψηλού ιξώδους).

- Απαγορεύεται να προεπαλείφεται το αγκύριο με παχύρρευστη κόλλα και στη συνέχεια να τοποθετείται στην οπή. Με τον τρόπο αυτό δεν διασφαλίζεται η πλήρωση του διακένου μεταξύ του αγκυρίου και των τοιχωμάτων της οπής.

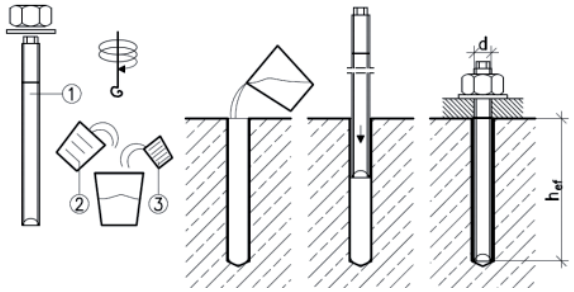
Η παραπάνω διαδικασία παρουσιάζεται διαγραμματικά στο ακόλουθο Σχήμα 2.



1 πακτωνόμενο τμήμα
2 περιέκτης συγκολλητικού (κάψουλα)
3 συστροφή του χαλύβδινου στελέχους



1 πακτωνόμενο τμήμα
2 φύσιγγα συγκολλητικού



1 πακτωνόμενο τμήμα
2 συστατικό Α
3 συστατικό Β

Σχήμα 2 - Διαδικασίες πάκτωσης των αγκυρίων στο σκυρόδεμα
(τα σχήματα προέρχονται από το EAD 330499-00-0601)

- Τα αγκύρια οροφής και τα οριζόντια αγκύρια πρέπει να στερεώνονται με πρόσφορο τρόπο, ώστε να μην μετακινούνται μέχρι την έναρξη στερεοποίησης του συγκολλητικού υλικού (π.χ. προσωρινό δέσιμο, σφήνωση στην οπή, κ.λπ.)

- Απαγορεύεται η μετατόπιση των αγκυρίων ή η επιβολή φορτίου πριν παρέλθει το 50% του χρόνου ανάπτυξης πλήρους αντοχής του συγκολλητικού υλικού, όπως αυτός αναφέρεται στις οδηγίες χρήσης του υλικού, τουλάχιστον σε 24 ώρες.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη, όταν έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση και πάκτωση των αγκυρίων στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχεται η επιτυχής εκτέλεση της εργασίας ως εξής:

6.1 Έλεγχος ενσωμάτωσης των εγκεκριμένων υλικών

Η διαπίστωση της ενσωμάτωσης των εγκεκριμένων από την Αρμόδια Αρχή υλικών συγκόλλησης και πάκτωσης ή/και των βιομηχανικής προέλευσης αγκυρίων πρέπει να γίνεται με έλεγχο των Δελτίων Αποστολής των προσκομισθέντων στο εργοτάξιο προϊόντων, τόσο ως προς τα αναγραφόμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά, όσο και ως προς την ποσότητα.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση, η εργασία δεν μπορεί να παραληφθεί.

6.2 Οπτικός έλεγχος

Ελέγχονται μακροσκοπικά όλα τα αγκύρια για να διαπιστωθεί, εάν έχουν τοποθετηθεί στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις και εάν το εξέχον μήκος τους είναι το προβλεπόμενο. Απορρίπτονται και αντικαθίστανται όσα αγκύρια δεν καλύπτουν τις παρούσες απαιτήσεις.

6.3 Δοκιμή σταθερότητας

Επιβάλλεται να δοκιμάζεται με το χέρι η σταθερότητα όλων των αγκυρίων μετά την πάροδο 24 ωρών (τουλάχιστον) για τα αγκύρια που έχουν πακτωθεί με εποξειδική κόλλα και μετά την πάροδο 7 ημερών (τουλάχιστον) για τα αγκύρια που έχουν πακτωθεί με κονίαμα. Εάν διαπιστωθεί ότι δεν είναι ακλόνητα πρέπει να επαναλαμβάνεται η πάκτωσή τους μετά από επαναδιάτρηση της οπής για την αφαίρεση του συγκολλητικού μέσου.

6.4 Δοκιμή υποχώρησης (βύθισης)

Εφαρμόζεται αξονικό κρουστικό φορτίο στην κεφαλή του αγκυρίου με σφύρα βάρους 1 kg και πέντε συνεχείς κρούσεις κατ’ ελάχιστον. Στη συνέχεια, ελέγχεται οπτικά εάν το αγκύριο έχει βυθιστεί ή εάν έχει αστοχήσει το συγκολλητικό υλικό. Στη δοκιμή βύθισης υποβάλλονται τα αγκύρια με διάμετρο μεγαλύτερη των 12mm και σε ποσοστό 30% . Όσα αγκύρια δεν καλύπτουν τη δοκιμή βύθισης, απορρίπτονται και αντικαθίστανται.

6.5 Δοκιμή εξόλκευσης

Η δοκιμή εξόλκευσης πρέπει να εκτελείται ανά ομάδα δοκιμαστικών αγκυρίων καθώς και σε ποσοστό 2% του συνόλου των ενεργών αγκυρίων (τουλάχιστον δε επί τριών).

Τα δοκιμαστικά αγκύρια πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη για τα ενεργά αγκύρια: διάμετρος, βάθος πάκτωσης, φέρουσα ικανότητα κλπ, σε στοιχείο του υπάρχοντος φορέα ή νέο στοιχείο κατασκευασμένο αποκλειστικά για τον σκοπό αυτό. Το εξέχον μήκος τους μπορεί να είναι μεγαλύτερο από ότι στα ενεργά για τη διευκόλυνση της δοκιμής.

Η εξόλκευση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1881 με κατάλληλη διάταξη (π.χ. με χρήση πρέσας προέντασης ή κατάλληλου εξολκέα), το δε φορτίο να εφαρμόζεται με τρόπο ώστε να αποκλείεται η διάσπαση του σκυροδέματος υπό μορφή κώνου.

Η δοκιμή εξόλκευσης θεωρείται επιτυχής, όταν αστοχεί πρώτα ο χάλυβας του αγκυρίου (και όχι η αγκύρωση).

Εάν κατά τον έλεγχο αστοχήσουν τα δοκιμαστικά αγκύρια σε ποσοστό μεγαλύτερο του 20% (ή έστω και ένα εάν ο αριθμός τους είναι μικρότερος ή ίσος του πέντε), κατασκευάζεται μια νέα ομάδα δοκιμαστικών αγκυρίων και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι να γίνει αποδεκτή η ομάδα των δοκιμαστικών αγκυρίων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα τοποθετούμενα αγκύρια επιμετρούνται ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου συγκολλητικού υλικού, όταν μεν αποτελούνται από χαλύβδινο οπλισμό κατά βάρος (kg), όταν δε είναι βιομηχανικής προέλευσης (διαστελλομένης κεφαλής, με πλαστικό ή μεταλλικό μανδύα, εκτονούμενα κλπ) ανά τεμάχιο, αναλόγως της ονομαστικής φέρουσας ικανότητας σε τόνους (tn), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- Η προμήθεια των πάσης φύσεως απαιτουμένων υλικών (χάλυβας, συγκολλητικά υλικά, βιομηχανικής προέλευσης αγκύρια) και η μεταφορά και φύλαξή τους επί τόπου του έργου.

- Η διαμόρφωση των αγκυρίων από νευροχάλυβα (εάν απαιτείται).

- Η προετοιμασία και τοποθέτηση του συγκολλητικού υλικού και του αγκυρίου στην οπή.

- Η χρήση ικριωμάτων για την προσπέλαση του προσωπικού στις θέσεις τοποθέτησης των αγκυρίων

- Οι δοκιμές και έλεγχοι σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και η επανεγκατάσταση των αγκυρίων αν διαπιστωθούν αστοχίες.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Δεδομένου ότι χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα εποξειδικά υλικά πρέπει να μην παραμένουν επί μακρόν σε επαφή με το δέρμα και να καθαρίζονται άμεσα με επαρκές νερό και απορρυπαντικό.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 13395-2, *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar -- Προϊόντα και συστήματα προστασίας και επισκευής κατασκευών από σκυρόδεμα. Μέθοδοι δοκιμής. Προσδιορισμός του εργασίμου. Μέρος 2: Δοκιμές ροής ενεμάτων και κονιαμάτων*

[2] Ν.1568/85 - *(ΦΕΚ 177Α/18.10.85) "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων"*

[3] Π.Δ. 396/94 - *(ΦΕΚ 220Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ"*

[4] Π.Δ 397/94 - *(ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ*

[5] Π.Δ. 305/96 *-(ΦΕΚ 212Α/29.8.96) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[6] Π.Δ.338/2001 *-(ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες*

[7] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*

[8] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-05 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις στοιχείων σκυροδέματος με εφαρμογή περίσφιξης μέσω στοιχείων από δομικό χάλυβα

Strengthening or retrofitting of concrete elements by confinement with structural steel jackets

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03 εγκρίθηκε την 2021-11-05 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά .....

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά.....

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών .....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Γενικά .....

5.2 Προεργασίες .....

5.3 Εφαρμογή χαλύβδινων διατομών με προένταση.....

5.4 Εφαρμογή χαλύβδινων διατομών με προθέρμανση.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος** .....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με εφαρμογή περίσφιξης μέσω στοιχείων δομικού χάλυβα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών ενίσχυσης/ αποκατάστασης διατομών οπλισμένου σκυροδέματος με εφαρμογή περίσφιξης μέσω στοιχείων από δομικό χάλυβα, όπως προβλέπεται από τη σχετική Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	*Removal of loose or adhered material from concrete surfaces -- Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	*Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works -- Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01	*Partial demolition of concrete elements with preservation of reinforcement -- Τοπική Καθαίρεση Σκυροδέματος με Διατήρηση του Οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	*Filling of narrow concrete cracks. Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02	*Filling of wide concrete cracks -- Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 4: Structural bonding -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 6: Anchoring of reinforcing steel bar. -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 6 : Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 9: General principles for the use of products and systems-- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και την επισκευή κατασκευών σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και εκτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης- Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of the coefficient of thermal expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής διαστολής*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9514	*Paints and varnishes - Determination of the pot life of multicomponent coating systems - Preparation and conditioning of samples and guidelines for testing -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός του μεγίστου ορίου χρήσης συστημάτων επιχρίσεως πολλών συστατικών - Προετοιμασία και εγκλιματισμός δειγμάτων και κατευθυντήριες οδηγίες δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9606-1	*Qualification testing of welders - Fusion welding - Part 1: Steels -- Έλεγχος καταλληλότητας συγκολλητών - Συγκόλληση με τήξη - Μέρος 1: Χάλυβες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	*Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2	*Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels. -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-3	*Hot rolled products of structural steels - Part 3 : Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steel -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/ εξομαλυσμένους ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-4	*Hot rolled products of structural steels - Part 4 : Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels. -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10080	*Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel - General – Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος- Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10364	*Structural adhesives - Determination of the pot life (working life) of multi-component adhesives -- Δομικά συγκολλητικά - Προσδιορισμός του μεγίστου ορίου χρήσης (της ενεργού ζωής) των συγκολλητικών πολλαπλών συστατικών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of adhesion steel-to-steel for characterisation of structural bonding agents -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της συγκόλλησης χάλυβα με χάλυβα για το χαρακτηρισμό των δομικών συγκολλητικών μέσων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12189	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of open time -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός ανοικτού χρόνου*

ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12615	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of slant shear strength* -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός αντοχής σε λοξή διάτμηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-1	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 1: Determination of linear shrinkage for polymers and surface protection systems (SPS) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Προσδιορισμός γραμμικής συστολής των πολυμερών και των συστημάτων επιφανειακής προστασίας (SPS)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-3	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 3: Determination of early age linear shrinkage for structural bonding agents -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Προσδιορισμός πρώιμης γραμμικής συστολής των συγκολλητικών μέσων που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13395-2	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός εργασιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή ρευστότητας ενεμάτων ή κονιαμάτων.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13412	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη*
EAD 330084-00-0601	*Steel plate with cast-in anchors*
EAD 330232-00-0601	*Mechanical fasteners for use in concrete*
EAD 330924-00-0601	*Cast-in anchor bolt of ribbed reinforcing steel .*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι ή ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι μορφοχάλυβες, οι εποξειδικές κόλλες και τα κονιάματα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6, αντίστοιχα, οπότε υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE, και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.

Επιπλέον, οι εποξειδικές κόλλες και τα κονιάματα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6, αντίστοιχα, πρέπει να συνοδεύονται με δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ)

1907/2006, ενώ για τους μορφοχάλυβες πρέπει να προσκομίζεται πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο εφόσον ζητηθεί.

Για τα στοιχεία αγκύρωσης έχουν εφαρμογή τα Ευρωπαϊκά Έγγραφα Αξιολόγησης EAD 330084-00-0601, EAD 330232-00-0601 και EAD 330924-00-0601, βάσει των οποίων μπορούν να εκδοθούν Ευρωπαϊκές Τεχνικές Αξιολογήσεις (ΕΤΑ) και τα προϊόντα να φέρουν σήμανση CE.

Στην περίπτωση έκδοσης ΕΤΑ, τα προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικά με δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης που εκδίδει κοινοποιημένος στην ΕΕ οργανισμός

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα ανωτέρω προϊόντα πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης, οι οποίες πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των αντιστοίχων Προτύπων.

Το τεχνικό προσωπικό που πρόκειται να απασχοληθεί πρέπει να διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επεμβάσεων (επισκευών - ενισχύσεων).

Πριν από την έναρξη των εργασιών, για τη διαπίστωση της ικανότητας του προσωπικού πρέπει να γίνεται δοκιμαστική εφαρμογή σφράγισης ρωγμών σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

Οι ηλεκτροσυγκολλητές που θα απασχοληθούν πρέπει να είναι κάτοχοι πτυχίου Β' τάξης, σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ. 115/2012 - ΦΕΚ 200/Α/17-10-2012 (βλ. Βιβλιογραφία).

Επισημαίνονται εν προκειμένω και οι διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9606-1 “Έλεγχος καταλληλότητας συγκολλητών - Συγκόλληση με τήξη - Μέρος 1: Χάλυβες”, οι οποίες αφορούν την πιστοποίηση των ηλεκτροσυγκολλητών.

Η επίβλεψη των εργασιών πρέπει να γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό. Καθ’ όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να βρίσκεται επί τόπου εργοδηγός με αποδεδειγμένη εμπειρία σε έργα επισκευών/ ενισχύσεων, η οποία θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.2.1 Συγκολλήσιμοι χάλυβες

Για τους συγκολλήσιμους χάλυβες έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1 ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-4.

Οι χάλυβες πρέπει να είναι κατηγορίας S 235-JR, εφελκυστικής αντοχής 360 έως 510 MPa, ενέργειας κρούσης κατά Charpy 27 J (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2), εκτός εάν στη Μελέτη προδιαγράφεται υψηλότερη κατηγορία (π.χ. S 275 JR, S355 JR) ή διαφορετικές απαιτήσεις για τα λοιπά ουσιώδη χαρακτηριστικά που προβλέπονται στο Παράρτημα ΖΑ του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1.

4.2.2 Ντίζες και ειδικά στοιχεία αγκύρωσης

Για τις ντίζες και τα ειδικά στοιχεία αγκύρωσης έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10080 και τα Ευρωπαϊκά Έγγραφα Αξιολόγησης (EADs) που αναφέρονται στο κεφάλαιο 4.1 της παρούσας. Τα χαρακτηριστικά τους πρέπει να είναι τα προβλεπόμενα από την Μελέτη.

4.2.3 Χάλυβες υπό μορφή ράβδων οπλισμού, ντίζες και ειδικά στοιχεία αγκύρωσης

Τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1599.

4.2.4 Εποξειδικές κόλλες αγκυρώσεων

Παρατίθενται πίνακες με τις απαιτήσεις και συστάσεις για τα συγκολλητικά υλικά σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4και το Δελτίο No 90 της FIB (Federation Internationale du Beton: Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος).

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών για τα συγκολλητικά υλικά

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Απαιτούμενες τιμές	Παρατηρήσεις
Συστολή ξήρανσης	ΕΛΟΤ EN 12617-1 ΕΛΟΤ EN 12617-3	< 0,1 %	κατά ΕΛΟΤ EN 1504-4
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης (glass transition temp. Tg)	ΕΛΟΤ EN 12614	≥ 40 °C ή τουλάχιστον ίση προς τη μέγιστη θερμοκρασία αέρος υπό σκιά πλέον 20 °C	Είναι η θερμοκρασία αποδιοργάνωσης της μοριακής δομής της ρητίνης και απώλειας των μηχανικών χαρακτηριστικών της
Συντελεστής θερμικής διαστολής	ΕΛΟΤ EN 1770	≤ 100 x 10^{-6} ανά °C	κατά ΕΛΟΤ EN 1504-4
Αντοχή πρόσφυσης (adhesion strength			
[α] Αντοχή πρόσφυσης σε χάλυβα)	ΕΛΟΤ EN 12188	> 14 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ EN 1504-4
[β] Διατμητική αντοχή μέσου συγκόλλησης (slant shear strength)	ΕΛΟΤ EN 12188	>50 N/mm^2 στις 50º	κατά ΕΛΟΤ EN 1504-4
Μέτρο ελαστικότητας (modulus of elasticity)	ΕΛΟΤ EN 13412	≥2.000 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ EN 1504-4
Διατμητική αντοχή (shear strength)	ΕΛΟΤ EN 12188	≥12 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ EN 1504-4

Πίνακας 2 – Λοιπές συνιστώμενες επιδόσεις των συγκολλητικών υλικών

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Συνιστώμενες τιμές	Παρατηρήσεις
Χρόνος χρήσεως (workable life) δηλώνεται / declared	ΕΛΟΤ EN ISO 9514	> 40 min σε 20 °C (συνιστάται)	Εξαρτάται από την ποσότητα του μείγματος και τις συνθήκες περιβάλλοντος
Χρόνος έκθεσης (open time)	ΕΛΟΤ EN 12189	τουλάχιστον 20 min υπό θερμοκρασία 20 °C	Χρόνος τοποθέτησης του ελάσματος / υφάσματος μετά το άπλωμα του συγκολλητικού
Χρόνος αποθήκευσης (shelf life)	-	τουλάχιστον 6 μήνες υπό θερμοκρασία 5-25 °C	
Συνθήκες εφαρμογής	-	θερμοκρασία >5 °C σχετική υγρασία < 80%	FIB Bulletin No 90
Αντοχή πρόσφυσης σε σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ EN 12615	≥6 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ EN 1504-4

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Τα επί μέρους συστατικά να είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά ή διακεκριμένου τύπου δοχεία
- Το χρώμα της ρητίνης και του σκληρυντή να είναι διαφορετικό, τα δε υλικά δεν πρέπει να εμφανίζουν ίχνη κρυστάλλωσης.
- Στις συσκευασίες των προϊόντων να αναγράφεται το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, τα επιτρεπόμενα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής, η ημερομηνία παραγωγής και ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και εφαρμογής από την ημερομηνία παραγωγής.

- Να συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες αποθήκευσης, ανάμιξης και εφαρμογής του παραγωγού.

4.2.5 Κονιάματα αγκυρώσεων

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6, τα προϊόντα συγκόλλησης πρέπει να έχουν τις ακόλουθες επιδόσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών:

- μετατόπιση σε δοκιμή εξόλκευσης ≤ 0,6 mm υπό φορτίο 75 KN

- περιεκτικότητα σε χλωριόντα ≤ 0,05 %

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Τα προϊόντα πρέπει να είναι συσκευασμένα σε σφραγισμένους σάκους, και να μην εμφανίζουν ίχνη κροκίδωσης των κόκκων.

- Στη συσκευασία τους πρέπει να αναφέρεται η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και η θερμοκρασία εφαρμογής.

- Πρέπει να έχουν ελάχιστη αντοχή 40 MPa και σε κάθε περίπτωση αντοχή τουλάχιστον κατά 5 MPa μεγαλύτερη εκείνης του σκυροδέματος επί του οποίου θα εφαρμοσθούν.

- Πρέπει να συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες αποθήκευσης, ανάμιξης και εφαρμογής του παραγωγού.

4.2.6 Ακροφύσια εφαρμογής ενέματος

Τα ακροφύσια εφαρμογής ενέματος πρέπει να ικανοποιούν τις εξής απαιτήσεις:

- Για την περίπτωση διευρυμένων χειλέων ρωγμής να αποτελούνται από εύκαμπτο πλαστικό και να έχουν εσωτερική διάμετρο 2-4 mm.

- Για την περίπτωση τριχοειδών ρωγμών να αποτελούνται από σκληρό πλαστικό, να φέρουν πεπλατυμένη κεφαλή (η οποία καλύπτεται τελικά από το σφραγιστικό υλικό) και να είναι εσωτερικής διαμέτρου 2-4 mm.

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών

Οι ρητίνες και οι σκληρυντές των εποξειδικών κολλών πρέπει να αποθηκεύονται στις αρχικές σφραγισμένες συσκευασίες τους σε χώρους προστατευμένους από την υγρασία και την ηλιακή ακτινοβολία υπό τις θερμοκρασίες που προτείνει ο παραγωγός.

Πριν από την εφαρμογή τους συνιστάται να μεταφέρονται σε χώρους με θερμοκρασία που τους προσδίδει το επιθυμητό για την εφαρμογή ιξώδες.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, αν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστύλωσης που προβλέπονται στη Μελέτη του έργου και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, και τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Παράρτημα Α της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Επίσης πρέπει να ελέγχεται εάν έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών στα δίκτυα που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά πρέπει να απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και να συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Όλα τα δάπεδα εργασίας/διάδρομοι πρέπει να παραμένουν χωρίς μπάζα καθ’ όλο το διάστημα της ημέρας.

Για την εκτέλεση των εργασιών απαιτείται ο ακόλουθος εξοπλισμός, ο οποίος θα πρέπει να προσκομισθεί επί τόπου σε άριστη κατάσταση λειτουργίας.

- Αεροσυμπιεστής πίεσης 0,7 Mpa, σωλήνες τροφοδοσίας, ακροφύσια, πιστολέττα
- Συρματόβουρτσες χειρός και επί γωνιακού τροχού, σμυριδόπετρες
- Αντλίας κενού για αναρρόφηση σκόνης
- Θερμόμετρα περιβάλλοντος και εμβάπτισης
- Εξοπλισμό εισπίεσης ρητινών
- Ελαφρές ηλεκτρόσφυρες
- Ηλεκτρικοί τροχοί κοπής μετάλλου
- Συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης φορητές, στρεφόμενου τύπου ή ντιζελοκίνητες, πλήρεις με τα παρελκόμενά τους
- Εργαλεία και εξοπλισμός ηλεκτροσυγκολλητών
- Φορητός εργοταξιακός κλίβανος προπανίου για την προθέρμανση μεταλλικών στοιχείων (εφόσον προβλέπεται η εφαρμογή της μεθόδου αυτής).

5.2 Προεργασίες

Η εφαρμογή των χαλύβδινων στοιχείων περίσφιξης γίνεται είτε με επιβολή εξωτερικής δύναμης (προέντασης) ή με προθέρμανση των μεταλλικών στοιχείων.

Οι ακόλουθες εργασίες οι οποίες είναι κοινές και στις δύο μεθόδους είναι οι εξής:

- Αφαίρεση υπαρχόντων επιχρισμάτων σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

- Καθαρισμός της επιφάνειας της επέμβασης από τυχόν σαθρά σκυροδέματα, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.

- Επισκευές τυχόν μικροανωμαλιών κενών, φωλεών, που υπάρχουν ούτως ώστε η επιφάνεια του σκυροδέματος να είναι όσο το δυνατόν επίπεδη.

- Επισήμανση των θέσεων εφαρμογής των ενισχύσεων.

- Τοπική αφαίρεση του σκυροδέματος των πλακών για διέλευση των χαλύβδινων διατομών, με διατήρηση του υπάρχοντος οπλισμού σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01

- Τοπική εξομάλυνση των ακμών του σκυροδέματος για την κατά το δυνατόν καλύτερη επαφή των τοποθετούμενων διατομών δομικού χάλυβα (συνήθως γωνίες) είτε με απότμηση των ακμών του στοιχείου με σφυρί και καλέμι ή με χρήση ελαφράς σφύρας (ηλεκτρικής ή αερόσφυρας), είτε με τρόχισμα των ακμών με σμυριδοτροχό τύπου καμπάνας προσαρμοσμένο σε γωνιακό ηλεκτροεργαλείο, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.

- Επιμελής καθαρισμός των προς τοποθέτηση χαλύβδινων διατομών από σκόνη και τυχόν έλαια με καθαρό ύφασμα εμποτισμένο με ειδικό καθαριστικό υγρό (π.χ. διάλυμα ακετόνης).

5.3 Εφαρμογή χαλύβδινων διατομών με προένταση

- Τοποθέτηση των χαλύβδινων γωνιακών ελασμάτων στις ακμές του στοιχείου και στερέωσή τους με ράβδους κοχλίωσης (ντίζες) διερχόμενες από τις οπές ζεύγους διάτρητων μεταλλικών στοιχείων

επαρκούς ακαμψίας (π.χ. προφίλ U). Με τη σύσφιξη των ντιζών με κοχλίωση αναπτύσσονται δυνάμεις που μεταφέρονται μέσω των γωνιακών ελασμάτων ενίσχυσης στο σκυρόδεμα (περίσφιξη μέσω προέντασης). Η σύσφιξη των ντιζών πρέπει να γίνεται με δυναμόκλειδο μέχρι να επιτευχθεί η προβλεπόμενη στη Μελέτη ροπή στρέψης.

- Μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης των ντιζών ακολουθεί η ηλεκτροσυγκόλληση ελασμάτων, σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

- Μετά την ηλεκτροσυγκόλληση των εγκαρσίων ελασμάτων ή ράβδων αποσυναρμολογούνται οι σφιχτήρες.

- Τα κενά μεταξύ των χαλύβδινων γωνιών και του σκυροδέματος πληρούνται με κόλλα ή κονίαμα ώστε να εξασφαλισθεί πλήρης επαφή στη διεπιφάνεια. Εάν οι εγκάρσιες ενισχύσεις αποτελούνται από ελάσματα πρέπει να γεμίζει και το διάκενο μεταξύ αυτών και του σκυροδέματος.

- Η εργασία πλήρωσης του διακένου πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01, και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02 (πλήρωση ρωγμών μικρού και μεγάλου ανοίγματος, αντίστοιχα).

- Μετά τη σκλήρυνση της κόλλας ή του κονιάματος αποκόπτονται τα εξέχοντα τμήματα των ακροφυσίων εισόδου και ελέγχου των ενεμάτων ή της κόλλας.

5.4 Εφαρμογή χαλύβδινων διατομών με προθέρμανση

- Οι χαλύβδινες γωνίες κόβονται στις προβλεπόμενες διαστάσεις και διαμορφώνονται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης (στο εργοτάξιο ή στο εργοστάσιο), τοποθετούνται στις ακμές του στοιχείου και συγκρατούνται προσωρινά με σφικτήρες.

- Επί των πελμάτων των γωνιακών ελασμάτων ηλεκτροσυγκολλούνται κατά την εγκάρσια έννοια χαλύβδινα ελάσματα, τα οποία προηγουμένως προθερμαίνονται σε φορητό εργοταξιακό κλίβανο σε θερμοκρασία 250 ºC - 300 ºC, η δε ηλεκτροσυγκόλληση γίνεται αμέσως μετά τη θέρμανση, πριν τα στοιχεία προλάβουν να ψυχθούν. Με την πτώση της θερμοκρασίας συστέλλονται οι εγκάρσιοι σύνδεσμοι και οι δυνάμεις που αναπτύσσονται προκαλούν την περίσφιξη του στοιχείου σκυροδέματος. Οι διατομές των εγκάρσιων ενισχύσεων και οι αποστάσεις μεταξύ τους πρέπει να είναι οι προβλεπόμενες στη Μελέτη

- Μετά την ηλεκτροσυγκόλληση των εγκαρσίων ενισχύσεων αφαιρούνται οι σφικτήρες.

- Για την πλήρωση των διακένων μεταξύ των στοιχείων δομικού χάλυβα και σκυροδέματος έχουν εφαρμογή τα προαναφερθέντα στην παραπάνω παράγραφο 5.2.

- Ο δημιουργούμενος μεταλλικός κλωβός πρέπει να προστατεύεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη για την αντιδιαβρωτική προστασία ή/και την πυροπροστασία με τις βαφές ή εναλλακτικά, με στρώση ενισχυμένης τσιμεντοκονίας.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση των στοιχείων περίσφιξης από δομικό χάλυβα και η πλήρωση των διακένων μεταξύ αυτών και του σκυροδέματος, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Οι εργασίες περίσφιξης στοιχείων σκυροδέματος με διατομές δομικού χάλυβα περιλαμβάνουν επιμέρους αντικείμενα, τα οποία καλύπτονται από ιδιαίτερες Τεχνικές Προδιαγραφές, στις οποίες καθορίζονται οι απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή, κατά περίπτωση:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01	Τοπική καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε χιλιόγραμμα βάρους τοποθετημένων διατομών χάλυβα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τους όρους της παρούσας.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του δομικού χάλυβα (γωνίες, ελάσματα), των ντιζών και αγκυρίων, των υλικών κονιαμάτων, των εποξειδικών συγκολλητικών, των ηλεκτροδίων κλπ αναλωσίμων συγκόλλησης.
- Η αποθήκευση και φύλαξη των υλικών στο εργοτάξιο.
- Η κοπή, διαμόρφωση, τοποθέτηση και συγκόλληση του δομικού χάλυβα
- Η προστατευτική επίστρωση των συγκολλήσεων (αν προβλέπεται στη Μελέτη).
- Η συγκέντρωση των πλεοναζόντων υλικών και η απόθεσή τους στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Για τις λοιπές απαιτούμενες εργασίες όπως τον καθαρισμό της επιφανείας σκυροδέματος από σαθρά τεμάχια σκυροδέματος ή ξένα υλικά και την προετοιμασία της επιφάνειάς του, τις τοπικές αφαιρέσεις σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού, τη σφράγιση ρωγμών σκυροδέματος, μικρού και μεγάλου εύρους και την εφαρμογή ενεμάτων, εφαρμόζεται ο τρόπος επιμέτρησης που καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πέρα από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκινήτων, κατά την εκτέλεση των εργασιών περίσφιξης διατομών σκυροδέματος με στοιχεία δομικού χάλυβα επισημαίνονται και οι ακόλουθοι, ειδικότεροι, κίνδυνοι:

Εργασίες ηλεκτροσυγκολλήσεων

Χειρισμός υπέρθερμων στοιχείων (εφαρμογή μεθόδου προθέρμανσης)

Εφαρμογή εποξειδικών υλικών (βλ. και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01)

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό κυκλοφορία απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι ηλεκτροσυγκολλητές πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με μάσκες προστατευτικά γυαλιά και ποδιές σε άριστη κατάσταση.

Επισημαίνεται ότι τόσον οι εργατοτεχνίτες, όσο και οι επιβλέποντες πρέπει να φορούν υποχρεωτικά κράνος και προστατευτικά υποδήματα κατά την προσέγγιση στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών. Όσοι επίσης παρακολουθούν τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης (βοηθοί, επιβλέποντες) πρέπει να φορούν προστατευτικά γυαλιά.

Κατά την εφαρμογή των εποξειδικών υλικών οι εργαζόμενοι πρέπει να φορούν υποχρεωτικά φόρμα ή πουκάμισο με μακρύ μανίκι. Αν η εποξειδική κόλλα έρθει σε επαφή με το δέρμα δεν πρέπει να ξεπλένεται με διαλύτη, διότι η κόλλα διαλυόμενη εισέρχεται στους πόρους του δέρματος. Πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο νερό με σαπούνι. Σε περίπτωση που μπει κόλλα στα μάτια πρέπει να γίνεται αμέσως πλύσιμο με άφθονο νερό και ο παθών να μεταφέρεται σε ιατρείο προς εξέταση.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 1998-3, *Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 3: Assessment and retrofitting of buildings -- Ευρωκώδικας 8: Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών - Μέρος 3: Αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας κτιρίων και επεμβάσεις*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 13479, *Welding consumables - General product standard for filler metals and fluxes for fusion welding of metalic materials -- Αναλώσιμα συγκολλήσης - Πρότυπο γενικό προϊόν για πλήρωση μετάλλων και συλλιπάσματα για συγκόλληση με τήξη μεταλλικών υλικών*

[3] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)

[4] Ν. 3982/2011 *Απλοποίηση της αδειοδότησης τεχνικών επαγγελματικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματικών πάρκων και άλλες διατάξεις. (Α΄143),*

[5] Προεδρικό Διάταγμα 115/2012 *Καθορισμός ειδικοτήτων και βαθμίδων για τις επαγγελματικές δραστηριότητες: (α) της εκτέλεσης, συντήρησης, επισκευής και επιτήρησης της λειτουργίας μηχανολογικών εγκαταστάσεων σε βιομηχανίες και άλλες μονάδες, (β) του χειρισμού και της επιτήρησης ατμολεβήτων και (γ) της εκτέλεσης τεχνικού έργου και της παροχής τεχνικής υπηρεσίας για εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης και οξυγονοκόλλησης, καθορισμός επαγγελματικών προσόντων και προϋποθέσεων για την άσκηση των δραστηριοτήτων αυτών από φυσικά πρόσωπα και άλλες ρυθμίσεις.* (Α΄ 200)

[6] Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ), *2η Αναθεώρηση 2017, (ΦΕΚ 2984/Β/30-08)*

[7] *Δελτίο FIB No 90 (FIB, Federation Internationale du Beton -- Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος).*

[8] Ν.1568/85 - *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".(Α΄ 177)*

[9] Π.Δ. 396/94 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ"*.(Α΄ 220)

[10] Π.Δ 397/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ. (Α΄ 221)*

[11] Π.Δ. 305/96 - *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.* (Α΄ 212)

[12] Π.Δ.338/2001 - *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.* (ΦΕΚ Α΄ 227)

[13] *ΚΥΑ 36259/2010 - Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) – (Β΄ 1312)*

[14] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-19 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με αιωρούμενο βάρος

Structure demolition by wrecking ball

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

5.3 Ειδικότερες απαιτήσεις

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Περιεχόμενα έκθεσης μεθοδολογίας εργασιών κατεδαφίσεων

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με αιωρούμενο βάρος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την πλήρη κατεδάφιση κατασκευών με την επενέργεια αιωρούμενου βάρους.

Η αποσύνθεση των στοιχείων των δομημάτων επιτυγχάνεται με την κρούση αιωρούμενου βάρους (συνήθως μεταλλική σφαίρα) λόγω της ορμής που αποκτά κατά την αιώρησή του αναρτημένο από τον πρόβολο (μπούμα) δικτυωτού γερανού. Σε ορισμένες περιπτώσεις η δρώσα μάζα αφήνεται να πέσει ελεύθερα, αντί της αιώρησης.



Σχήμα 1 - Ανάρτηση αιωρούμενου βάρους

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	*Scaffolding – Ικριώματα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00	*Structures demolition with mechanical means – Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η μέθοδος αιωρούμενου βάρους προσφέρεται μόνο για τις καθαιρέσεις υπέργειων κατασκευών.

Η πλήρης καθαίρεση μιας κατασκευής και συγκεκριμένα των υπό την στάθμη του εδάφους στοιχείων αυτής, απαιτεί άλλου τύπου μεθοδολογία.

Η διαχείριση των αποβλήτων πάσης φύσεως που προέρχονται από την καθαίρεση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Ν 4819/2021 και την ΚΥΑ 36259/2010, όπως εκάστοτε ισχύουν.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση την τεχνική του πρόταση για την εκτέλεση των προβλεπόμενων από τη Μελέτη κατεδαφίσεων υπό μορφή Έκθεσης Μεθοδολογίας στην οποία πρέπει ενδεικτικά να αναφέρονται τα εξής:

- Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει
- Η σχετική εμπειρία του επικεφαλής του συνεργείου
- Τυχόν απαιτούμενες προσωρινές υποστυλώσεις ή/και αντιστηρίξεις
- Μέτρα που προτίθεται να λάβει για την αντιμετώπιση της σκόνης
  - Θέματα διαχείρισης αποβλήτων και θέματα Υγείας και Ασφάλειας

Το περιεχόμενο της έκθεσης μεθοδολογίας αναλύεται περισσότερο στο Παράρτημα Β της παρούσας (πληροφοριακό), στο οποίο δίνονται οδηγίες για τα θέματα που πρέπει να καλύπτονται ή/και να αναλύονται κατά περίπτωση.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η λήψη των μέτρων υποστύλωσης ή/και αντιστήριξης που προβλέπονται στη Μελέτη, ή προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή.

Για αυτές τις βοηθητικές κατασκευές έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

Έχει επίσης εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 "Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις".

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Οι χειριστές των μηχανημάτων πρέπει να διαθέτουν αποδεδειγμένη, με κατάλληλα πιστοποιητικά, εμπειρία στις κατεδαφίσεις με αιωρούμενο βάρος και να είναι κάτοχοι άδειας (χειριστή γερανού ή εκσκαφέα). Το απασχολούμενο προσωπικό πρέπει να είναι ενήμερο για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας, το πρόγραμμα εκτέλεσης εργασιών και τους κινδύνους που υπάρχουν.

Η εκτέλεση των εργασιών πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Διπλωματούχου Μηχανικού με εμπειρία στις κατεδαφίσεις.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451//Β/93) "*κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ’ ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ’ ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών*".

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Η επιτυχής εφαρμογή της μεθοδολογίας, απαιτεί ορθή επιλογή του τρόπου προσβολής (εύρος ταλάντωσης μάζας, ταλάντωση ή ελεύθερη πτώση, ύψος πτώσης), καθώς και σωστή επιλογή του εκάστοτε σημείου πρόσπτωσης της μάζας.

Το μέγεθος του γερανού που πρέπει να χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από το μέγεθος της κατασκευής που πρόκειται να κατεδαφιστεί την περιοχή εκτέλεσης των εργασιών και την γειτνίαση με εναέρια ηλεκτρικά καλώδια.

Επιπρόσθετα, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα, η εκτίμηση της ζώνης πτώσης των αποσυντεθειμένων στοιχείων και η τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας του μηχανήματος, από τον προσβαλλόμενο στόχο.

Η επιλεγόμενη αλληλουχία κρούσεων - πτώσεων της μάζας πρέπει επίσης να διασφαλίζει την ευχερή προσπέλαση του εξοπλισμού, για την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

Η εφαρμογή της μεθόδου του αιωρούμενου βάρους κατά κανόνα αφορά πλήρεις κατεδαφίσεις πανταχόθεν ελεύθερων κατασκευών. Η καθαίρεση με την ως άνω μέθοδο εφαρμόζεται συνήθως μετά την επιλεκτική αφαίρεση χρήσιμων υλικών.

Πριν από την έναρξη της κατεδάφισης πρέπει να ελέγχεται η κατασκευή από τον Ανάδοχο (εκτός αν ο έλεγχος έχει γίνει κατά την εκπόνηση της Μελέτης), για τυχόν ύπαρξη αμίαντου, μολύβδου (σε μπογιά, παλιούς σωλήνες νερού και άλλα υδραυλικά εξαρτήματα κλπ), πολυχλωριωμένων διφαινύλιων (πυκνωτές, μετασχηματιστές) και να ενημερώνεται σχετικά η Αρμόδια Αρχή.

Η θραύση των στοιχείων του φέροντος οργανισμού και του οργανισμού πλήρωσης με το αιωρούμενο βάρος οδηγεί σε τεμάχια περιορισμένου μεγέθους αλλά απαιτείται να συνδυαστεί και με άλλες μεθόδους για την πλήρη κατεδάφιση και περαιτέρω τεμαχισμό, μετάθραυση ή κοπή ράβδων σιδηροπλισμού. Οι εργασίες αυτές καθορίζονται από τη σχετική Μελέτη και πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00.

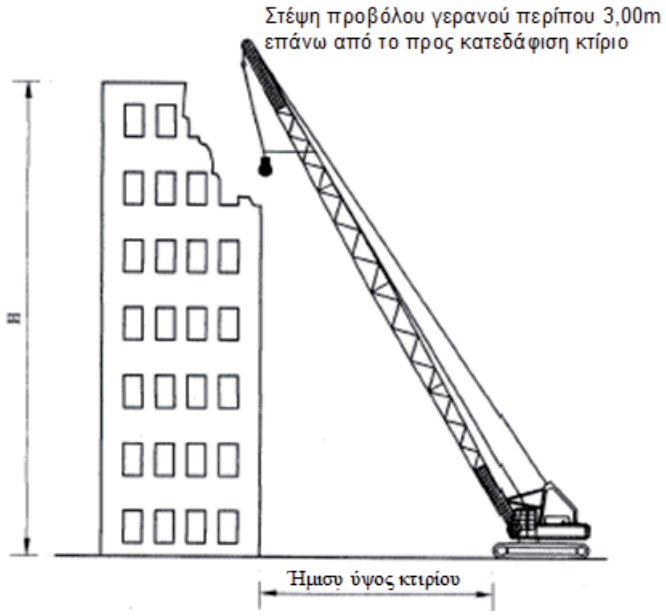
5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών χρησιμοποιείται συνήθως ερπυστριοφόρο μηχάνημα έργου (φορείο) με δικτυωτό πρόβολο (μπούμα), με δυνατότητα κατακόρυφου και πλευρικού ελέγχου του αιωρούμενου σώματος μέσω συρματόσχοινου που συνοδεύεται από πιστοποιητικό ελέγχου ανυψωτικού μηχανήματος. Κατάλληλοι είναι οι εκσκαφείς συρόμενου κάδου (dragline), στους οποίους ο κουβάς αντικαθίσταται από το αιωρούμενο σώμα ή «μπάλα». Η ανάρτηση της μπάλας γίνεται με διάταξη που αποτρέπει την περιστροφή της.

Η «μπάλα» είναι χαλύβδινη ή χυτοσιδηρά, σχήματος σφαιρικού, κυλινδρικού ή απιοειδούς (αχλάδι). Το βάρος ξεκινάει από 500 kg (5 kN) και φθάνει τους 5 τόνους (50 kN). Η μπάλα τα τελευταία χρόνια έχει σχήμα απίου όπως ακριβώς φαίνεται στο Σχήμα 1, διότι το σχήμα αυτό επιτρέπει το εύκολο τράβηγμα της μπάλας από μία οροφή ή πλάκα σκυροδέματος.

Χρησιμοποιούνται συνήθως «μπάλες» διαφόρων βαρών, ανάλογα με το μέγεθος του μηχανήματος (επιτρεπόμενη ροπή λειτουργίας) και τα χαρακτηριστικά της προς καθαίρεση κατασκευής.

Η κρουστική θραύση στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα, δεν επαρκεί συνήθως για τον διαχωρισμό τους και τα στοιχεία παραμένουν συνδεδεμένα με τις ράβδους του σιδηροπλισμού.



Σχήμα 2: Κατεδάφιση με αιώρηση και με ελεύθερη πτώση του βάρους
(Πηγή: Code of practice for demolition of buildings:2004 – Buildings Department, Hong Kong)

Για την φόρτωση των προϊόντων κατεδάφισης απαιτείται περαιτέρω τεμαχισμός τους που επιτυγχάνεται ενδεικτικά είτε:

- με οξυγονοκοπή,
- με χρήση υδραυλικού κόφτη προσαρμοσμένου σε εκσκαφέα,
- με υδραυλικές σιαγόνες,
- με υδραυλικές σφύρες.

5.3 Ειδικότερες απαιτήσεις

Κατά την εκτέλεση των εργασιών κατεδαφίσεων με τη χρήση αιωρούμενου βάρους επισημαίνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις - κανόνες ορθής πρακτικής:

- Απαγορεύεται η περιστροφή του αιωρούμενου βάρους πάνω από εργαζόμενους, ή διαβάσεις κοινού και οχημάτων ακόμη και όταν αυτές είναι προστατευμένες (σκεπαστές).
- Απαγορεύεται να χρησιμοποιείται γερανός όταν η στάθμη του βραχίονά του υπολείπεται πέραν των 2,00 m της κορυφής του κτιρίου.
- Το αιωρούμενο βάρος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 50% της ανυψωτικής ικανότητας του γερανού, σε συσχετισμό με το μήκος του βραχίονα και τη γωνία λειτουργίας του, ούτε το 25% της αντοχής θραύσης των συρματόσχοινων ανάρτησης.
- Το αιωρούμενο βάρος πρέπει να συνδέεται με τα συρματόσχοινα ανάρτησης, έτσι ώστε να παρεμποδίζεται η συστροφή των συρματόσχοινων και η περιστροφή του περί κατακόρυφο άξονα.
- Απαγορεύεται η χρήση ελαστικών στοιχείων για τη σύνδεση του βάρους.

- Όταν καθαιρούνται τοίχοι ή τμήματα τους με μπάλα κατεδάφισης, επιβάλλεται διακοπή ή απομόνωση τυχόν ενσωματωμένων δικτύων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η διαδικασία της κατεδάφισης – καθαίρεσης θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν κατεδαφιστεί, καθαιρεθεί, τεμαχιστεί και απομακρυνθεί όλα τα δημιουργούμενα προϊόντα κατεδάφισης.

Ο Ανάδοχος πρέπει να έχει απομακρύνει πλήρως όλα τα προϊόντα καθαιρέσεων και κατεδαφίσεων και να έχει επαναφέρει τον περιβάλλοντα χώρο στην προτέρα του κατάσταση.

Εάν προβλέπεται η παράδοση χρήσιμων υλικών κατεδαφίσεων, αυτά πρέπει να συγκεντρώνονται με τάξη κατά είδος στον προβλεπόμενο χώρο από τη Μελέτη και τα λοιπά Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Τα άχρηστα υλικά κατεδάφισης κατά την πορεία των εργασιών καθαίρεσης πρέπει να τεμαχίζονται και να απομακρύνονται πλήρως από τον χώρο του έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κατεδάφισης κατασκευών με αιωρούμενο βάρος επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) με βάση τον συνολικό όγκο του δομήματος, όπως αυτός προσδιορίζεται από τις εξωτερικές του διαστάσεις.

Όταν σε κάποιο στάδιο των εργασιών εφαρμόζονται τοπικά ακριβέστερες μέθοδοι κοπής ή αδυνατίσματος της κατασκευής, οι εργασίες αυτές δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του ειδικευμένου προσωπικού, του εξοπλισμού, των μέσων και αναλώσιμων που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η πλήρης κατεδάφιση και ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως και των προϊόντων κατεδάφισης και η φόρτωσή τους προς μεταφορά σε κατάλληλο χώρο προς απόθεση ή ανακύκλωση.
- Η αποκατάσταση βλαβών που προκλήθηκαν κατά την εκτέλεση των εργασιών (εργασία και υλικά), σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.
- Η λήψη των μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου και τη Μελέτη.

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου, καθώς και τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 "Μέτρα υγείας - ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις".

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Κατά την εκτέλεση των εργασιών κατεδαφίσεων με τη χρήση αιωρούμενου βάρους πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι τραυματισμού από την εκτίναξη θραυσμάτων σκυροδέματος
- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών από εκτινασσόμενα σωματίδια.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι κατεδαφίσεις είναι γενικά εργασίες αυξημένης επικινδυνότητας και η εκτέλεση των εργασιών συνεπάγεται υψηλές στάθμες θορύβου, δονήσεων και παραγωγή σκόνης. Είναι απαραίτητο να λαμβάνονται μέτρα περιορισμού της σκόνης με τακτική διαβροχή των καθαιρούμενων επιφανειών και των παραγόμενων προϊόντων. Πρέπει επίσης να επισημαίνονται οι διατάξεις περί ανωτάτων ορίων θορύβου κατά την εκτέλεση των εργασιών, ιδιαίτερα κατά την εκτέλεση των εργασιών σε κατοικημένες περιοχές.

Επισημαίνεται ακόμη η απαίτηση απομόνωσης της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων από εκτινασσόμενα θραύσματα σκυροδέματος.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προϊόντα των καθαιρέσεων πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ *36259/2010*.

Η διαδικασία της κατεδάφισης με τη χρήση αιωρούμενου βάρους δημιουργεί σκόνη κατά την αποσύνθεση των στοιχείων, ιδιαίτερα κατά την προσβολή των τοιχοποιιών και την αποσύνθεση των επιχρισμάτων. Επί τόπου του Έργου πρέπει να είναι διαθέσιμα επαρκή μέσα για τη συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων:

- Εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας νερού από το δίκτυο υδροδότησης ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για τη λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

Περιεχόμενα έκθεσης μεθοδολογίας εργασιών κατεδαφίσεων

Β.1 Γενικά

Οι κατεδαφίσεις των κατασκευών αποτελούν δραστηριότητες αυξημένης επικινδυνότητας.

Η μεθοδολογία εκτέλεσής τους εξαρτάται από το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της κατασκευής, την γειτνίασή τους με παρακείμενες κατασκευές, τις τοπικές συνθήκες και απαιτήσεις, όπως και από τον διατιθέμενο εξοπλισμό.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές της ενότητας 15 «Καθαιρέσεις - Κατεδαφίσεις- Αποξηλώσεις» (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-ΧΧ) αναφέρονται στις διάφορες τεχνικές καθαιρέσεων/κατεδαφίσεων που χρησιμοποιούνται στην πράξη και καθορίζουν ένα γενικό πλαίσιο απαιτήσεων και υποχρεώσεων για την ορθή και ασφαλή εφαρμογή τους.

Λόγω του ότι κάθε καθαίρεση αποτελεί στην ουσία ιδιαίτερη περίπτωση, και καθώς ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στις διάφορες τεχνικές ποικίλει ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις επιδόσεις του (υπάρχει ποικιλία μηχανημάτων στην αγορά με διαφορετικές επιδόσεις, μέγεθος, ισχύ και λειτουργικά χαρακτηριστικά), σε όλες τις παραπάνω Τεχνικές Προδιαγραφές καθορίζεται υποχρέωση του Αναδόχου να συντάξει έκθεση της προτεινόμενης μεθοδολογίας και να την υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση.

Β.2 Ενότητες της έκθεσης μεθοδολογίας

Η έκθεση μεθοδολογίας των εργασιών και διαδικασιών μιας κατεδάφισης μπορεί να είναι συνοπτική έκθεση ή/και αναλυτικό εκτενές κείμενο, ανάλογα με το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της προς καθαίρεση κατασκευής, τις τοπικές συνθήκες και το εξοπλισμό και μέσα που προτίθεται να διαθέσει ο Ανάδοχος για το σκοπό αυτό.

Για την κατανόηση από την Αρμόδια Αρχή της προσέγγισης του Αναδόχου στην αντιμετώπιση των τεχνικών προβλημάτων και την ασφαλή και με τις κατά το δυνατόν λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον εκτέλεση της κατεδάφισης πρέπει να εξετασθούν και να αναλυθούν στην έκθεση μεθοδολογίας, στην εκάστοτε απαιτούμενη έκταση, τα ακόλουθα θέματα:

Αντικείμενο / ενότητα	**Θέματα προς εξέταση και αναφορά**
Θέση εργοταξίου	Προσδιορισμός της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών και αναφορά στις δεσμεύσεις/υποχρεώσεις που απορρέουν από τις επί τόπου συνθήκες
Στοιχεία της κατασκευής προς κατεδάφιση	Περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών της προς κατεδάφιση κατασκευής από τα οποία εξαρτάται η οργάνωση των εργασιών
Στοιχεία και σχέδια της προς καθαίρεση/κατεδάφιση κατασκευής (σχέδια φέροντος οργανισμού, σχέδια λεπτομερειών, τοπογραφικό διάγραμμα)	Αναφορά στα διαθέσιμα στοιχεία βάσει των οποίων ο Ανάδοχος συνέταξε την έκθεση μεθοδολογίας. Αναφορά και στα πορίσματα αυτοψιών που πραγματοποίησε επί τόπου του έργου. Αναφορά σε στοιχεία της μελέτης κατεδάφισης που έλαβε υπόψη (εάν έχει τεθεί στην διάθεσή του τέτοια μελέτη από την Αρμόδια Αρχή)

Αντικείμενο / ενότητα	**Θέματα προς εξέταση και αναφορά**
Μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί	Περιγραφή της τεχνικής που προτίθεται να εφαρμόσει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση των εργασιών σε συσχετισμό με τα χαρακτηριστικά και το υλικό κατασκευής του φέροντος οργανισμού ή των επί μέρους στοιχείων της κατασκευής (όταν αυτά δεν καθορίζονται σε υπάρχουσα μελέτη). Αναφορά στον τρόπο συγκέντρωσης των πιπτόντων στοιχείων, τον τεμαχισμό τους, την διαλογή και την αποκομιδή τους.
Αλληλουχία καθαιρέσεων/κατεδάφισης	Σειρά καθαίρεσης των στοιχείων της κατασκευής για την αποφυγή κινδύνων ανεξέλεγκτης αλυσωτής κατάρρευσης
Ικριώματα	Αναφορά στις προσωρινές υποστυλώσεις και αντιστηρίξεις που προτείνονται για την αντιμετώπιση θεμάτων αλλαγής του στατικού συστήματος της κατασκευής κατά την εξέλιξη της καθαίρεσης (θέσεις εφαρμογής, υλικό κατασκευής, φέρουσα ικανότητα)
Εξοπλισμός	Τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (ισχύς, επιδόσεις, ακτίνα δράσης),άδεια κυκλοφορίας και ασφαλιστική κάλυψη (επισύναψη σχετικών εγγράφων)
Προσωπικό	Πίνακας του προσωπικού που πρόκειται να απασχοληθεί (επιβλέποντες, εργοδηγοί, τεχνίτες και χειριστές), αντίγραφα πτυχίων/διπλωμάτων, βεβαιώσεις προϋπηρεσίας.
Διαδικασίες που θα ακολουθηθούν	Περιγραφή του αντικειμένου των επί μέρους σταδίων εκτέλεσης των εργασιών με αναφορά στον εξοπλισμό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί (επιλεκτικές αποξηλώσεις υλικών που μπορούν να αξιοποιηθούν, αποφόρτιση φερόντων στοιχείων, τοπικές καθαιρέσεις για την αποδυνάμωση μελών της κατασκευής κλπ)
Υφιστάμενα υπόγεια και υπέργεια δίκτυα	Αναφορά σε υφιστάμενα υπέργεια ή υπόγεια δίκτυα που μπορεί να θιχθούν κατά την εκτέλεση των εργασιών, τα σχέδια που τα απεικονίζουν, τις διαθέσιμες πληροφορίες, τις προγραμματιζόμενες έρευνες πεδίου, τις συνεννοήσεις που έχουν γίνει με τους αρμόδιους φορείς για την διακοπή ή εκτροπή τους κλπ.
Επικίνδυνα υλικά	Εντοπισμός και διαχείριση επικινδύνων υλικών που μπορεί να περιέχονται στην προς καθαίρεση κατασκευή (π.χ. αμίαντος σε διάφορες μορφές, μολυβδόφυλλα, αποθηκευμένα χημικά)
Risk Analysis - Ανάλυση επικινδυνότητας	Ενδεχομένως απαιτείται σε περιπτώσεις καθαιρέσεων κατασκευών μεγάλου ύψους, προεντεταμένων, μεγάλων ανοιγμάτων, σε γειτνίαση με άλλες κατασκευές ή με χώρους κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων. Μπορεί να προβλέπεται και στα Συμβατικά Τεύχη σε περιπτώσεις καθαίρεσης ειδικών κατασκευών. Αναλύονται τα ενδεχόμενα ανεξέλεγκτης πτώσης ευμεγέθων τεμαχίων, ανάφλεξης υλικών, παράσυρσης ή εγκλωβισμού μηχανημάτων ή προσωπικού, οι επιπτώσεις τους και τα μέτρα αντιμετώπισής τους (πρόκειται για εξειδικευμένη έκθεση)

Αντικείμενο / ενότητα	**Θέματα προς εξέταση και αναφορά**
Αποθέσεις προϊόντων κατεδαφίσεων	Αναφορά στους χώρους προσωρινής απόθεσης, τεμαχισμού, διαλογής και οριστικής απόθεσης (ΣΕΔΑ, αποθεσιοθάλαμοι, αξιοποίηση στο έργο ή συνδυασμός τους)
Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος	Αναφορά στα μέτρα αντιμετώπισης της σκόνης (εξοπλισμός, πηγή υδροδότησης, διαχείριση απονέρων κλπ) και την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων (εάν υπάρχουν)
Μέτρα ασφαλείας στην εγγύτερη και ευρύτερη περιοχή του έργου	Αναφορά στα μέτρα ασφαλείας κατά την εκτέλεση των εργασιών για την προστασία του απασχολούμενου προσωπικού και εξοπλισμού, την προστασία παρακειμένων κατασκευών και περιοίκων, την αποτροπή προσέγγισης μη εξουσιοδοτημένων προσώπων ή οχημάτων στην ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (διάθεση ΜΑΠ στο προσωπικό, περίφραξη χώρου, τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων, προσωρινές εκτροπές κυκλοφορίας κλπ)
Λοιπά	Αναφορά εάν συντρέχουν λόγοι κατά την κρίση του Αναδόχου

Βιβλιογραφία

[1] BS 6187:2011, *Code of practice for full and partial demolition*

[2] *Code of practice for demolition of buildings:2004 – Buildings Department, Hong Kong*

[3] *Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων του ΥΠΕΧΩΔΕ (Β΄ 451)*

[4] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[5] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[11] ΚΥΑ οικ.43942/4026/2016, *«Οργάνωση και Λειτουργία Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ),σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν.4042/2012 (Α24),όπως ισχύει ,ΦΕΚ 2992/Β/19.09.2016*

[12] *Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων 2020-2030 (ΕΣΔΑ) ΠΥΣ υπ΄39/2020*

[13] *ΚΥΑ. 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β / 24-8-2010) "Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)"*

[14] Νόμος 4819/2021 - *ΦΕΚ 129/Α/23-7-2021 "Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων - Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/ 851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα πλαστικά προϊόντα και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές - πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις.*

2021-09-24 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα

Structures demolition by mechanical means

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00 εγκρίθηκε την 2021-09-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

5.3 Κατεδάφιση με υδραυλικές ή κρουστικές σφύρες (hydraulic hammers, impact hammers)

5.4 Κατεδάφιση με υδραυλικές σιαγόνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers)

5.5 Καθαιρέσεις με ώση, έλξη και κρούση

5.6 Καθαιρέσεις με υδραυλικούς εκσκαφείς

5.7 Μεταθραύσεις στοιχείων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την πλήρη καθαίρεση κατασκευών με φέροντα οργανισμό μεταλλικό, από σκυρόδεμα ή τοιχοποιία.

Στο αντικείμενο της παρούσας εμπίπτουν οι πλήρεις κατεδαφίσεις κτιρίων, υποστέγων, σιλό, δεξαμενών, γεφυρών μη προεντεταμένων , τοίχων αντιστήριξης, καμινάδων κλπ, συμπεριλαμβανομένων και των υπό την στάθμη του εδάφους τμημάτων τους, ανεξάρτητα από την στατική λειτουργία του φέροντα οργανισμού τους.

Δεν συμπεριλαμβάνονται και αποτελούν αντικείμενο άλλων Τεχνικών Προδιαγραφών:

i. Οι καθαιρέσεις μελών ή πλήρων κατασκευών από προεντεταμένο σκυρόδεμα (σχετική η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00)

ii. Οι καθαιρέσεις πλακών επί εδάφους από σκυρόδεμα (σχετική η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00)

iii. Οι κατεδαφίσεις τμημάτων κατασκευών με διάφορες μεθόδους, με διατήρηση του υπόλοιπου μέρους τους αθίκτου (σχετικές οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03).

Επίσης, αντικείμενο άλλων Τεχνικών Προδιαγραφών αποτελούν οι κατεδαφίσεις με χρήση εξειδικευμένου μηχανικού εξοπλισμού:

i. Πλήρεις κατεδαφίσεις με αιωρούμενο βάρος (σχετική η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00)

ii. Καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους (σχετική η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02)

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 *Scaffolding -- Ικριώματα*.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για τις καθαιρέσεις κατασκευών απαιτείται η διερεύνηση του στατικού συστήματος και της φέρουσας ικανότητας αυτών και η επισήμανση κρισίμων σημείων για την αλληλουχία των φάσεων εκτέλεσης των εργασιών και την ασφαλή προσέγγιση των συνεργείων και του εξοπλισμού, υπό μορφή αναλυτικής Μελέτης.

Στα Συμβατικά Τεύχη πρέπει να καθορίζεται ο τρόπος διαχείρισης των προϊόντων της καθαίρεσης (διαλογή αξιοποιήσιμων υλικών, κυριότητα αυτών, εναλλακτική διαχείριση ΑΕΕΚ κλπ). Σημειώνεται ότι άλλοτε τα αξιοποιήσιμα υλικά παραδίδονται στον Κύριο του Έργου και άλλοτε περιέρχονται στον Ανάδοχο, ανάλογα με τις σχετικές προβλέψεις στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση την τεχνική του πρόταση για την εκτέλεση των προβλεπόμενων στη Μελέτη καθαιρέσεων υπό μορφή Έκθεσης Μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται τα εξής:

- Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει
- Η εμπειρία του επικεφαλής του συνεργείου
- Οι τυχόν απαιτούμενες προσωρινές υποστυλώσεις ή/και αντιστηρίξεις
- Τα μέτρα αντιμετώπισης της σκόνης που προτίθεται να λάβει

Η μεθοδολογία εκτέλεσης των καθαιρέσεων πρέπει να επιλέγεται με βάση τα ακόλουθα:

α) Την θέση και την έκταση της καθαίρεσης και τα χαρακτηριστικά της κατασκευής (ποιότητα σκυροδέματος, ύψος πτώσης των αποκομμένων τμημάτων κλπ).

β Τις τυχόν επιπτώσεις των εργασιών σε όμορες κατασκευές και υποδομές

Επισημαίνεται ότι παράγοντες όπως η αντοχή των επιμέρους στοιχείων της κατασκευής και η αντοχή των γειτονικών κόμβων επηρεάζουν άμεσα την περιοχή θραύσης και τον τρόπο και τη θέση της κατάρρευσης.

Για τον λόγο αυτό πρέπει να συνεκτιμηθούν προσεκτικά, ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών κατεδάφισης ενδέχεται να απαιτηθούν προσωρινές ενισχύσεις, αντιστηρίξεις ή/και υποστυλώσεις. Ο τύπος και η έκταση εφαρμογής τους καθορίζονται στη Μελέτη. Οι εργασίες υποστυλώσεων απαιτείται να εκτελούνται σύμφωνα με τη Μελέτη και την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

Ο Ανάδοχος οφείλει κα καταρτίσει σχέδιο έκτακτης ανάγκης, ήτοι γραπτές οδηγίες για τις ενέργειες στις οποίες πρέπει να προβαίνουν οι εργαζόμενοι ή άλλοι παρευρισκόμενοι στον χώρο εργασιών σε περίπτωση απροβλέπτων περιστατικών, όπως ολίσθηση εδάφους, κατάκλυση από νερά, καταπτώσεις, διαρροές αερίου, εγκλωβισμό εργαζομένων κλπ.

Κατά την εκπόνηση της Μελέτης πρέπει να διερευνάται η τυχόν ύπαρξη υπογείων δικτύων στην ζώνη της κατεδάφισης. Οι απαιτούμενες ενέργειες για την διακοπή της λειτουργίας ή την μετατόπιση υπαρχόντων δικτύων αποτελούν υποχρέωση του Κυρίου του Έργου (ΚτΕ), ο δε χώρος πρέπει να παραδίδεται στον Ανάδοχο ελεύθερος για την εκτέλεση των προβλεπομένων εργασιών.

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό απαιτείται να διαθέτει τεκμηριωμένη εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων (για την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό) και πρέπει να είναι ενήμερο για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

Η εκτέλεση των εργασιών επιβάλλεται να γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού με τεκμηριωμένη εμπειρία στις κατεδαφίσεις.

Οι χειριστές μηχανημάτων έργων πρέπει να διαθέτουν την προβλεπόμενη άδεια.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 : Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων (ΦΕΚ 451/Β/83), "*κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ’ ενός στοιχειώδη, τουλάχιστον, στατική αντίληψη και αφ’ ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων πρέπει να ορίζεται συντονιστής αυτών*".

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Οι κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα εμφανίζουν ποικιλία μορφών και επιμέρους στοιχείων:

Πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, τοιχία, εξώστες, θεμέλια μεμονωμένα ή συνεχή, βάθρα γεφυρών, μεμονωμένες δοκοί γεφυρών, πλάκες γεφυρών, πτερυγότοιχοι, θολωτές και λεπτότοιχες κατασκευές, δεξαμενές, τοίχοι αντιστήριξης. Διακρίνονται επίσης σε κατασκευές με στοιχεία μεγάλου ή μικρού πάχους, άοπλα, ελαφρώς και ισχυρώς οπλισμένα.

Σημαντικός παράγοντας για την επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού είναι ως εκ τούτου η δομή και η μορφή της κατασκευής, αλλά και η γειτνίασή της με άλλες κατασκευές.

Από τους παράγοντες αυτούς εξαρτάται το εύρος της ζώνης πτώσης των στοιχείων που αποσυντίθενται και πέφτουν και κατά συνέπεια η απόσταση ασφαλούς λειτουργίας του εξοπλισμού, από τον προσβαλλόμενο στόχο.

Η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων επί υποκείμενων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσιδωτή κατάρρευση).

Σε κάθε περίπτωση συνιστάται να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

Πριν από την έναρξη της κατεδάφισης πρέπει να ελέγχεται η κατασκευή από τον Ανάδοχο (εκτός αν ο έλεγχος αυτό έχει γίνει κατά την εκπόνηση της Μελέτης) για τυχόν ύπαρξη αμίαντου, μολύβδου (σε μπογιά, παλιούς σωλήνες νερού και άλλα υδραυλικά εξαρτήματα κλπ), πολυχλωριωμένων διφαινύλιων (πυκνωτές, μετασχηματιστές) και να ενημερώνεται σχετικά η Αρμόδια Αρχή.

Για την πλήρη καθαίρεση των κατασκευών έχουν εφαρμογή και οι μέθοδοι αυξημένης ακρίβειας που χρησιμοποιούνται για την καθαίρεση μεμονωμένων στοιχείων, ιδιαίτερα κατά τα αρχικά στάδια, για την επιλεκτική απομείωση/ θραύση στοιχείων (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00).

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

Ο συνήθης εξοπλισμός πλήρους κατεδάφισης κατασκευών διακρίνεται στις εξής βασικές κατηγορίες:

- Εξοπλισμός τμηματικής θραύσης κατασκευών.
- Εξοπλισμός κρούσης/ ώθησης για την πρόκληση κατάρρευσης τμημάτων κατασκευών.
- Εξοπλισμός περαιτέρω μετάθραυσης των κατασκευών.
- Γερανοί για την απομάκρυνση π.χ. δοκών γεφύρας κλπ

Κάθε τύπος εξοπλισμού μπορεί να έχει διάφορες εφαρμογές, ανάλογα με τον τύπο της κατασκευής (ενδοτική, μεγάλου ή μικρού πάχους) και τη θέση των επιμέρους στοιχείων (ύψος, συνδέσεις με άλλα στοιχεία, ύψος πτώσης των αποκοπτόμενων τμημάτων).

Ο εξοπλισμός δρα μηχανικά επί της κατασκευής με επενέργεια τοπικής θραύσης στοιχείων, αναρπαγής, ώσης, αποδιοργάνωσης του υλικού και πρόκληση κατάρρευσης-ανατροπής.

Παράγοντες όπως η επιμέρους αντοχή των στοιχείων και πλαστιμότητα των κόμβων σύνδεσης κατακόρυφων και οριζόντιων στοιχείων καθορίζουν τη θέση θραύσης των στοιχείων και τον τρόπο εξέλιξης της σταδιακής κατάρρευσης.

Πρέπει ως εκ τούτου να συνεκτιμηθούν προσεκτικά, ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και η μεθοδολογία επενέργειας.

Τύποι εξαρτήσεων υδραυλικών εκσκαφέων για εργασίες κατεδαφίσεων:

- Υδραυλικές σφύρες (hydraulic hammers) ή κρουστικές σφύρες (impact hammers).
- Υδραυλικές σιαγόνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers)

Για την ταχεία ανταλλαγή κοπτικών σιαγώνων διατίθεται ευέλικτοι προσαρμογείς που εφαρμόζονται στο άκρο της μπούμας του εκσκαφέα (universal processors)



Εικόνα 1 - Τυπικός προσαρμογέας κοπτικών σιαγώνων

- Περιστροφικοί εκτριβείς (rotary concrete grinders)

Η εξαρτηση αυτή παρέχει την δυνατότητα μερικής ή ολικής κατεδάφισης ακριβείας τοίχων και δαπέδων από σκυρόδεμα.

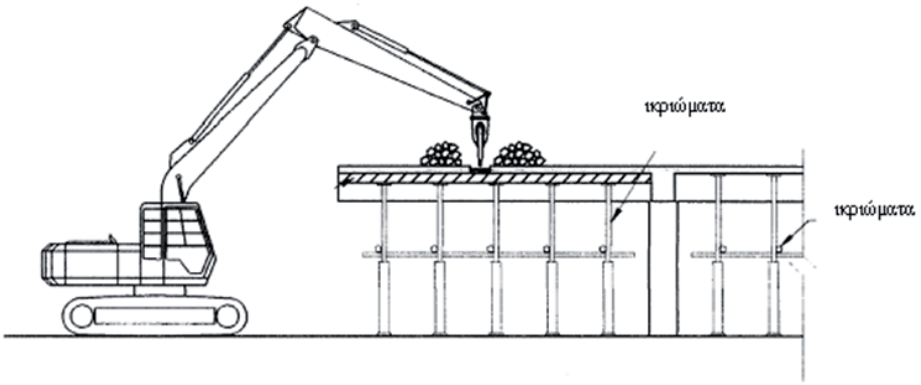


Εικόνα 2 - Τυπικός περιστροφικός εκτριβέας

Τα βασικά χαρακτηριστικά και το πεδίο εφαρμογής των συνήθων τύπων εξοπλισμού αναφέρονται στα επόμενα εδάφια

5.3 Κατεδάφιση με υδραυλικές ή κρουστικές σφύρες (hydraulic hammers, impact hammers)

Αποτελεί μια από τις απλούστερες και πιο συνηθισμένες μεθόδους καθαίρεσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος. Οι σφύρες κατατάσσονται ανάλογα με το βάρος τους, τη δυναμικότητα της κρούσης τους σε Joule, τη συχνότητα των κρούσεων ανά λεπτό και τη μορφή του κοπτικού τους εργαλείου.



Σχήμα 1 - Κατεδάφιση με υδραυλική σφύρα

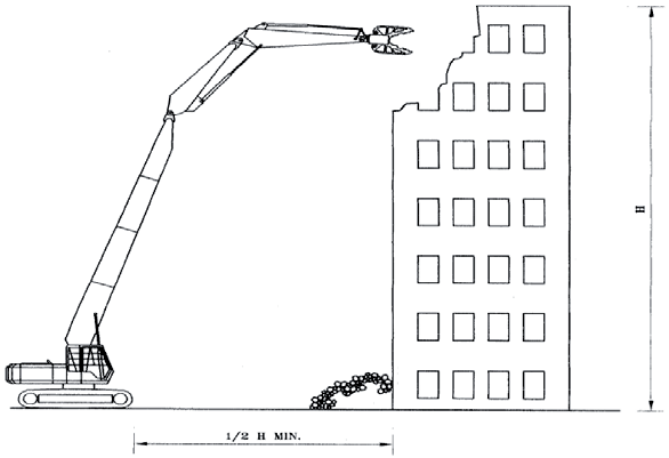
Η καθαίρεση επιτελείται είτε με τη σταδιακή απότμηση/ απομείωση - καταστροφή, είτε με τη δημιουργία ασθενών ζωνών, που επιτρέπουν τη θραύση με έλξη ή ώθηση. Η μέθοδος αντενδείκνυνται όταν απαιτούνται καθαρές τομές καθώς και για περιβάλλον ευαίσθητο σε κραδασμούς και θόρυβο (Σχήμα 1).

Η τεχνική ενδείκνυται και για τη μεταθραύση ήδη αποκομμένων στοιχείων.

5.4 Κατεδάφιση με υδραυλικές σιαγόνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers)

Πρόκειται για υδραυλικές εξαρτήσεις που εφαρμόζονται σε φορείς εκσκαφέων. Αποτελείται από ζεύγος σιαγώνων με ισχυρά δόντια από σκληρό χάλυβα που λειτουργούν με υδραυλικό σύστημα. Ως σύστημα καθαίρεσης σκυροδέματος θεωρούνται υψηλής απόδοσης.

Οι τομές που γίνονται είναι ακανόνιστες και με τραχεία επιφάνεια. Έχουν τη δυνατότητα θραύσης του σκυροδέματος σε μικρά κομμάτια και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σταδιακή απομείωση καθαιρεθέντων στοιχείων από σκυρόδεμα (Σχήμα 2, Εικόνα 3)



Σχήμα 2 - Κατεδάφιση κτιρίου με τη χρήση υδραυλικής σιαγόνας επί εκσκαφέα με επιμήκη μπούμα (long reach boom)



Εικόνα 3 - Καθαίρεση φορέα οπλισμένου σκυροδέματος με υδραυλική σιαγόνα βαρέως τύπου

5.5 Καθαιρέσεις με ώση, έλξη και κρούση

5.5.1 Έλξη με συρματόσχοινα

Με συρματόσχοινα προσδεδεμένα επί βαρέων ερπυστριοφόρων μηχανημάτων ασκείται επιλεκτικά έλξη επί στοιχείων των κατασκευών. Τα μηχανήματα πρέπει να έχουν το κατάλληλο βάρος, τα δε συρματόσχοινα την απαιτούμενη αντοχή για να αποφεύγεται τυχόν θραύση τους. Η έλξη μπορεί να εφαρμοσθεί και με συρματόσχοινο μέσω διατάξεων βαρούλκων ισχυρά πακτωμένων στο έδαφος.

5.5.2 Ώθηση με τηλεσκοπικό κριό

Οι τηλεσκοπικοί κριοί αποτελούν εξαρτήσεις υδραυλικών εκσκαφέων βάρους φορείου άνω των 30 ton. Στο άκρο τους φέρουν υδραυλικό έμβολο με αιχμηρή απόληξη. Ευρίσκουν εφαρμογή στην καθαίρεση ή ως βοηθητικό μέσον για την ολοκλήρωση της καθαίρεσης κατασκευών που έχουν ήδη αποδιοργανωθεί με χρήση άλλων μεθόδων.

5.6 Καθαιρέσεις με υδραυλικούς εκσκαφείς

Είναι μια εκ των ασφαλέστερων μεθόδων καθαίρεσης. Οι υδραυλικοί εκσκαφείς με τη συνήθη εξάρτηση (τσάπες) ή με ειδικού τύπου υδραυλικές εξαρτήσεις (αρπάγες, αχιβάδες κ.λπ.) αποτελούν συνήθη μέσα για την ολοκλήρωση της κατεδάφισης, την ανάσυρση στοιχείων ή τον τεμαχισμό τους και τη φόρτωση των προϊόντων. Δεν ενδείκνυται για την απ’ αρχής κατεδάφιση των στοιχείων λόγω της περιορισμένης ακτίνας δράσης τους. Η αποκοπή ράβδων οπλισμού καθαιρεθέντων στοιχείων απαιτεί υποβοήθηση με χρήση εξάρτησης ψαλιδιού / κόφτη ή συσκευών οξυγονοκοπής.

5.7 Μεταθραύσεις στοιχείων

Η μετάθραυση ογκωδών στοιχείων μπορεί να γίνεται με υδραυλικές σιαγόνες (concrete-pulverizers, demolition pliers), ψαλίδια-κόφτες (shears, universal processors) και υδραυλικές σφύρες. Συνήθως με τον εξοπλισμό αυτό επιτυγχάνεται και η κοπή του οπλισμού.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται, κατά την αποκοπή στοιχείων που έχουν αποδιοργανωθεί και εξακολουθούν να συγκρατούνται στα μη εισέτι κατεδαφισθέντα στοιχεία μέσω των ράβδων του οπλισμού.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η διαδικασία της κατεδάφισης θεωρείται ολοκληρωμένη όταν έχουν καθαιρεθεί και τεμαχιστεί όλα τα στοιχεία της κατασκευής και έχουν απομακρυνθεί όλα τα προκύπτοντα προϊόντα κατεδάφισης.

Το γήπεδο επί του οποίου προϋπήρχε η κατασκευή πρέπει να παραδίδεται ελεύθερο δομημάτων πάσης φύσεως, σύμφωνα με τη Μελέτη του έργου.

Ο περιβάλλων χώρος που επηρεάστηκε κατά οποιονδήποτε τρόπο από τις εργασίες καθαίρεσης, πρέπει να παραδίδεται στην προτέρα του κατάσταση πλήρως απαλλαγμένος από προϊόντα καθαιρέσεων και καθαρός.

Στην περίπτωση που προβλέπεται συγκέντρωση συγκεκριμένων υλικών κατεδαφίσεων για αξιοποίηση, παραδίδονται διευθετημένα, επί τόπου του έργου ή σε θέσεις που καθορίζονται στη Μελέτη.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες πλήρους κατεδάφισης κατασκευών με μηχανικά μέσα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα με βάση τον συνολικό όγκο του δομήματος, όπως αυτός προσδιορίζεται από τις εξωτερικές του διαστάσεις. Όταν σε κάποιο στάδιο των εργασιών εφαρμόζονται τοπικά ακριβέστερες μέθοδοι κοπής ή αδυνατίσματος της κατασκευής, οι εργασίες αυτές δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, μηχανικού εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η προμήθεια των πάσης φύσεως αναλώσιμων (κοπτικών κλπ), η μεταφορά τους στο εργοτάξιο και η φύλαξή τους.
- Η εξασφάλιση του απαιτούμενου νερού διαβροχής
- Η κατασκευή των υποστυλώσεων ή των ικριωμάτων και των προσωρινών αντιστηρίξεων (υλικά και εργασία), σύμφωνα με τη Μελέτη και η εφαρμογή των μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από τη φύση του έργου
- Ο τεμαχισμός των καθαιρουμένων στοιχείων από σκυρόδεμα για την ευχερή μεταφορά τους
- Η συγκέντρωση των προϊόντων καθαίρεσης και τη μεταφορά τους στις θέσεις φόρτωσης του εργοταξίου με οποιοδήποτε μέσον.

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων και η ανακύκλωσή τους επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Σημείωση: Στα Ενιαία Τιμολόγια (Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων, ΦΕΚ 1746Β / 19-05-2017) οι εργασίες πλήρους κατεδάφισης κατασκευών διακριτοποιούνται ως εξής:

Άρθρα ΝΕΤ ΟΔΟ	Αντικείμενο εργασιών	μονάδα
Α-5	Καθαίρεση κτισμάτων με φέροντα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα	
Α-5.1	Για ύψος έως και 4,0 m	m^3
Α-5.2	Για το ύψος πέραν των 4,0 m	m^3
Α-6	Καθαίρεση κτισμάτων από οπτοπλινθοδομές κ.λ.π	m^3
Α-7	Καθαίρεση κτισμάτων από σιδηροκατασκευές	m^3
Α-8	Καθαίρεση λαμαρινοκατασκευών με σκελετό από ξύλο	m^3
Α-11	Καθαίρεση επένδυσης πρανών από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα	m^2
Α-12	Καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων	m^3
Α-13	Καθαίρεση οριζόντιων φορέων γεφυρών (ανά κυβικό μέτρο)	m^3

Άρθρα ΝΕΤ-ΥΔΡ	Αντικείμενο εργασιών	μονάδα
4.13	Καθαίρεση κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα	m^3
4.14	Καθαίρεση λιθοδομιών ή πλινθοδομών	m^3

ΝΕΤ ΟΙΚ	Δεν περιλαμβάνονται άρθρα για πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών	

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00: "Μέτρα υγείας - ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις"

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, 159/99 κλπ).

Οι καθαιρέσεις είναι γενικά εργασίες αυξημένης επικινδυνότητας.

Επισημαίνεται ακόμη η απαίτηση απομόνωσης της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων από εκτινασσόμενα θραύσματα σκυροδέματος,

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι τραυματισμού από την εκτίναξη θραυσμάτων σκυροδέματος
- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών από εκτινασσόμενα σωματίδια

Το εργατοτεχνικό προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο, ανάλογα με την εφαρμοζόμενη τεχνική καθαιρέσεων, με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) του Πίνακα 1.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προϊόντα των καθαιρέσεων πρέπει να περισυλλέγονται και θα μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/2010.

Η διαδικασία της καθαίρεσης στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα δημιουργεί σκόνη. Επί τόπου του Έργου πρέπει να είναι διαθέσιμα επαρκή μέσα για τη συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων:

- Εξασφάλιση υδροληψίας από το δίκτυο πόλης ή χρήση βυτιοφόρων αυτοκινήτων.

- Διάθεση αντλητικού συγκροτήματος υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.

- Διάθεση σωληνώσεων, ακροφυσίων και λοιπού εξοπλισμού για τη λειτουργία του δικτύου διαβροχής /ψεκασμού.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] BS 6187:2011, *Code of practice for full and partial demolition*

[2] Κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τους ελέγχους των αποβλήτων πριν από τις εργασίες κατεδάφισης και ανακαίνισης κτιρίων

[3] Οδηγία 2008/98/ΕΚ *της 19ης Νοεμβρίου 2008 για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών (Waste Framework Directive)*

[4] ΦΕΚ 451, *Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων του ΥΠΕΧΩΔΕ. (Β΄ 93)*

[5] ΠΔ 396/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[6] Οδηγία 92/57/ΕΕ, *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*

[7] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) – (Β΄ 1312)*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-09-24 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα

Demolition of reinforced concrete elements by mechanical means

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 εγκρίθηκε την 2021-09-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο .....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί .....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά .....

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού .....

5 Μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών.....

5.1 Γενικά .....

5.2 Συνήθεις μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών .....

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας .....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

.

Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ή ολόκληρων τμημάτων αυτών με μηχανικά μέσα, με διατήρηση της μη καθαιρούμενης παραμένουσας κατασκευής άθικτης.

Στο αντικείμενο της παρούσας εμπίπτουν οι κατεδαφίσεις μελών ή τμημάτων κτιρίων, υποστέγων, σιλό, δεξαμενών, γεφυρών μη προεντεταμένων, τοίχων αντιστήριξης, καμινάδων κλπ, συμπεριλαμβανομένων και των υπό την στάθμη του εδάφους μερών τους, ανεξάρτητα από την στατική λειτουργία του φέροντα οργανισμού της κατασκευής.

Δεν συμπεριλαμβάνονται και αποτελούν αντικείμενο άλλων Τεχνικών Προδιαγραφών:

α. Οι καθαιρέσεις μελών κατασκευών από προεντεταμένο σκυρόδεμα (σχετική η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00)

β. Οι καθαιρέσεις τμημάτων οπλισμένων πλακών επί εδάφους από σκυρόδεμα (σχετική η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00)

γ. Οι καθαιρέσεις τμημάτων κατασκευών με υδροκοπή (σχετική η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02)

δ. Οι καθαιρέσεις τμημάτων κατασκευών οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους (σχετική η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 *Scaffolding --Ικριώματα* .

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση την τεχνική του πρόταση για την εκτέλεση των προβλεπομένων από την Μελέτη τμηματικών καθαιρέσεων υπό μορφή Έκθεσης Μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται τα εξής:

- Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει
- Η εμπειρία του επικεφαλής του συνεργείου
- Οι τυχόν απαιτούμενες προσωρινές είτε μόνιμες υποστυλώσεις ή/και αντιστηρίξεις καθώς και τα στάδια εφαρμογής αυτών και απομάκρυνσης των προσωρινών αντιστηρίξεων
- Τα μέτρα αντιμετώπισης της σκόνης που προτίθεται να λάβει

Η μεθοδολογία εκτέλεσης των τοπικών ή τμηματικών καθαιρέσεων πρέπει να επιλέγεται με βάση τα ακόλουθα:

α. Την θέση της τοπικής καθαίρεσης. (π.χ. ύψος, αλληλεπίδραση με άλλα φέροντα ή μη στοιχεία, ύψος πτώσης των αποκομμένων τμημάτων).

β. Την έκτασή της καθαίρεσης και τα χαρακτηριστικά των προς καθαίρεση στοιχείων του σκυροδέματος (ποιότητα σκυροδέματος, διαστάσεις φέροντος στοιχείου, είδος φέροντος στοιχείου).

γ. Τις τυχόν επιπτώσεις των εργασιών σε γειτονικά φέροντα ή μη στοιχεία της κατασκευής ή σε όμορες κατασκευές

δ. Την σπουδαιότητα της παραμένουσας κατασκευής (τμήμα της οποίας καθαιρείται)

Επισημαίνεται ότι παράγοντες όπως η αντοχή των επιμέρους στοιχείων της κατασκευής και η αντοχή των γειτονικών κόμβων επηρεάζουν άμεσα την περιοχή θραύσης και τον τρόπο και τη θέση της κατάρρευσης.

Για τον λόγο αυτό πρέπει να συνεκτιμηθούν προσεκτικά, ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η ακριβής οριοθέτηση του υπό καθαίρεση τμήματος σκυροδέματος και η λήψη των μέτρων υποστύλωσης ή/και αντιστήριξης που προβλέπονται από την Μελέτη, ή προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή.

Για αυτές τις βοηθητικές κατασκευές έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό απαιτείται να διαθέτει τεκμηριωμένη εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων (για την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό) και πρέπει να είναι ενήμερο για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

Η εκτέλεση των εργασιών επιβάλλεται να γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού με τεκμηριωμένη εμπειρία στις κατεδαφίσεις.

Οι χειριστές μηχανημάτων έργων πρέπει να διαθέτουν την προβλεπόμενη άδεια.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 : Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων (ΦΕΚ 451/Β/83), "*κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ’ ενός στοιχειώδη, τουλάχιστον, στατική αντίληψη και αφ’ ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων πρέπει να ορίζεται συντονιστής αυτών*".

5 Μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Οι κατασκευές από σκυρόδεμα εμφανίζουν ποικιλία μορφών και χαρακτηριστικών:

Πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, τοιχία, εξώστες, θεμέλια μεμονωμένα ή συνεχή, βάθρα γεφυρών, μεμονωμένες δοκοί γεφυρών, πλάκες γεφυρών, πτερυγότοιχοι, θολωτές και λεπτότοιχες κατασκευές, δεξαμενές, τοίχοι αντιστήριξης.

Διακρίνονται επίσης σε στοιχεία μεγάλου ή μικρού πάχους και άοπλα, ελαφρώς και ισχυρώς οπλισμένα.

Είναι ιδιαίτερα σημαντική η εκτίμηση της ζώνης πτώσεως των στοιχείων που αποσυντίθενται και πέφτουν και η τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας για το απασχολούμενο προσωπικό και τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό.

Επισημαίνεται ότι η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων επί υποκειμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσωτή κατάρρευση).

Ανάλογα με την θέση του στοιχείου συνιστάται να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

Συνήθεις τύποι χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού:

- Δισκοπρίονα κοπής τοιχίων και δαπέδων (wall and floor saws).
- Συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος (diamond wires).
- Υδραυλικά ψαλίδια (mobile shears, universal processors).
- Υδραυλικές σιαγόνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σταδιακή καθαίρεση, αλλά και για τοπική θραύση.
- Υδραυλικά δράπανα (drills) ή αδαμαντοφόρα κοπτικά πυρηνοληψίας (diamond corers).
- Υδραυλικές σφήνες (Rock splitters).
- Υδραυλικές σφύρες (hydraulic hammers). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σταδιακή καθαίρεση, αλλά και για τοπική θραύση.
- Κρουστικές σφύρες (impact hammers).

Γενικά, σημειώνεται ότι ο ως άνω εξοπλισμός δρα μηχανικά και όχι θερμικά επί των υπό καθαίρεση στοιχείων με επενέργεια κοπής, δημιουργία τομής, πρόκληση κατάρρευσης - ανατροπής, ώσης ή αρπαγής.

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν:

α. Έχει καθαιρεθεί πλήρως το σκυρόδεμα στις προβλεπόμενες από την Μελέτη ή ορισθείσες από την Αρμόδια Αρχή θέσεις και έκταση.

β. Οι επιφάνειες του παραμένοντος τμήματος του στοιχείου έχουν καθαριστεί από χαλαρά αδρανή σκυροδέματος.

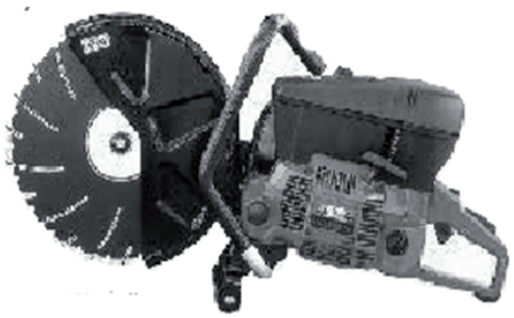
γ. Οι ράβδοι του οπλισμού έχουν κοπεί και απομακρυνθεί από το απομένον τμήμα, εάν δεν προβλέπεται η σύνδεσή τους σε πρόσθετη κατασκευή

δ. Τα προϊόντα της καθαίρεσης έχουν συγκεντρωθεί και έχουν μεταφερθεί εκτός του εργοταξίου προς οριστική απόθεση ή διαχείριση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

5.2 Συνήθεις μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών

5.2.1 Καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος (Ο.Σ.) με δισκοπρίονα (wall and floor saws)

Τα μηχανικά πριόνια είναι κατάλληλα για την κοπή στοιχείων άοπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος μικρού πάχους. Αποτελούνται από τροχό με κοπτικά στοιχεία από καρβίδια ή/και βιομηχανικά διαμάντια (βλ. Εικόνα 1). Προσαρμόζονται σε τροχοφόρο σύστημα κύλισης για τομές δαπέδων ή σε σύστημα οδηγών (ράγες) για τομές κατακόρυφων τοιχίων. Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με τοπικό καταιονισμό νερού.



Εικόνα 1 - Δισκοπρίονο με σύστημα κύλισης

5.2.2 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος (diamond wires)

Η τεχνική είναι αυξημένης ακρίβειας και ενδείκνυται σε δυσπρόσιτες -από ογκώδη μηχανήματα- θέσεις του Έργου. Δημιουργεί καθαρές και ακριβούς γεωμετρίας τομές στα στοιχεία και επηρεάζει ελάχιστα την υπόλοιπη κατασκευή. Δεν ενδείκνυται για την μετάθραυση ήδη αποκομμένων στοιχείων.

Η διάταξη αποτελείται από συρματόσχοινο ενισχυμένο με τεχνητά διαμάντια, το οποίο σχηματίζει κλειστό βρόχο και οδηγείται μέσω συστήματος τροχαλιών.

Αρχικά διανοίγεται οπή για την διέλευση του αδαμαντοσύρματος και κατόπιν ακολουθεί η εργασία κοπής με το μηχάνημα.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στον χειρισμό, διότι ενδεχόμενη θραύση του συρματόσχοινου μπορεί να προκαλέσει σοβαρότατους τραυματισμούς.

5.2.3 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικά ψαλίδια (mobile shears)

Τα υδραυλικά ψαλίδια κοπής σκυροδέματος (mobile shears, universal processors) αποτελούνται από δύο παράλληλες αρθρωτές λεπίδες κατασκευασμένες από ειδικά επεξεργασμένο χάλυβα, οι οποίες κινούνται μέσω υδραυλικής διάταξης. Διατίθενται σε ποικιλία τύπων και δυναμικότητας, και επιλέγονται ανάλογα με την φύση της εργασίας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για τον διαχωρισμό του οπλισμού από την μάζα τους σκυροδέματος.

Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με καταιονισμό της ζώνης καθαιρέσεως μέσω ψεκαστικής διάταξης

Η απόδοση τους είναι μικρότερη από τις αντιστοίχου βάρους υδραυλικές σφύρες, αλλά επιτρέπουν μεγαλύτερη ακρίβεια.

5.2.4 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σιαγόνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers)

Πρόκειται για υδραυλικές εξαρτήσεις που εφαρμόζονται σε φορείς εκσκαφέων. Αποτελείται από ζεύγος σιαγώνων με ισχυρά δόντια από σκληρό χάλυβα που λειτουργούν με υδραυλικό σύστημα. Ως σύστημα καθαίρεσης σκυροδέματος θεωρούνται υψηλής αποδόσεως.

Οι τομές που γίνονται είναι ακανόνιστες και με τραχεία επιφάνεια. Έχουν την δυνατότητα θραύσης του σκυροδέματος σε μικρά κομμάτια και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σταδιακή απομείωση καθαιρεθέντων στοιχείων από σκυρόδεμα.

5.2.5 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με διαδοχικές διατρήσεις (με υδραυλικά δράπανα ή κοπτικά πυρηνοληψίας)

Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην διάνοιξη διαδοχικών οπών στην περίμετρο των προς αποκοπή στοιχείων. Εφαρμόζεται συνήθως επί επιφανειακών στοιχείων (τοίχων, δαπέδων). Με την διάνοιξη δημιουργείται ασθενής ζώνη οπότε με την εφαρμογή κρούσης, ώσης ή έλξης (επί του προς καθαίρεση στοιχείου σκυροδέματος) επέρχεται αστοχία κατά μήκος του άξονα που συνδέει τα κέντρα των οπών.

Για την διάνοιξη των οπών μπορεί να χρησιμοποιηθεί περιστροφικό δράπανο (drill) ή περιστροφικός αδαμαντοφόρος δειγματολήπτης («καροταρία»-diamond corer) διαμέτρου ανάλογα με το πάχος του προς αποκοπή στοιχείου.

5.2.6 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σφήνες (rock splitters)

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοιξη αρχικής οπής στο προς καθαίρεση στοιχείο και στην επενέργεια επί της άντυγος της οπής με υδραυλική σφήνα υψηλής πίεσης (rock splitter). Οι αναπτυσσόμενες ισχυρές τάσεις οδηγούν στην ρηγμάτωση του σκυροδέματος, το οποίο μπορεί να αποσυντεθεί στην συνέχεια ευχερώς με κρούση ή ώθηση. Η μέθοδος δεν παρέχει ακρίβεια κοπής και εφαρμόζεται σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, για την καθαίρεση ογκωδών άοπλων στοιχείων ή/και μεταθραύσεως.

5.2.7 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σφύρες ή με κρουστικές σφύρες (hydraulic hammers, impact hammers)

Αποτελεί μια από τις απλούστερες και πιο συνηθισμένες μεθόδους καθαίρεσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος. Οι σφύρες κατατάσσονται ανάλογα με το βάρος τους, την δυναμικότητα της κρούσης τους σε Joule, την συχνότητα των κρούσεων ανά λεπτό και την μορφή του κοπτικού τους εργαλείου.

Η καθαίρεση επιτελείται είτε με την σταδιακή απότμηση/απομείωση - καταστροφή, είτε με την δημιουργία ασθενών ζωνών, που επιτρέπουν την θραύση με έλξη ή ώθηση. Η μέθοδος αντενδείκνυνται όταν απαιτούνται καθαρές τομές καθώς και για περιβάλλον ευαίσθητο σε κραδασμούς και θόρυβο.

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχεται:

- Εάν η καθαίρεση του σκυροδέματος έγινε στις περιοχές και θέσεις του φέροντος οργανισμού που προβλέπονται στην Μελέτη, και έχουν απομακρυνθεί όλα τα χαλαρά τεμάχια σκυροδέματος ή άλλων υλικών.

- Εάν έχουν προκληθεί βλάβες (ρηγματώσεις, αποφλοιώσεις, κ.λ.π.) στο παραμένον σκυρόδεμα. Εάν διαπιστωθούν τέτοιες βλάβες θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

- Εάν έχουν προκληθεί βλάβες στον οπλισμό των παραμενόντων τμημάτων (κακώσεις, εγκοπές βάθους μεγαλύτερου τον 10% της διαμέτρου, τοπική κάμψη ή τοπικός λυγισμός). Εάν διαπιστωθούν τέτοιες βλάβες η Αρμόδια Αρχή θα ενημερώνει τον Μελετητή, προκειμένου να αξιολογήσει τις επιπτώσεις τους και να λάβει αποφάσεις τα τις διορθωτικές ενέργειες που απαιτούνται.

Επισημαίνεται ότι ο χώρος που οφείλει να παραδώσει ο Ανάδοχος πρέπει να είναι ασφαλής από στατικής άποψης, να έχουν δε εφαρμοσθεί και όλα τα μέτρα αντιστήριξης (πριν, κατά την διάρκεια και μετά την καθαίρεση) που προβλέπονται από την Μελέτη.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται ανεξάρτητα από το πάχος του αφαιρούμενου σκυροδέματος και το ποσοστό οπλισμού του στοιχείου, ως εξής:

(α) Όταν η καθαίρεση γίνεται με συνήθεις μεθόδους η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα καθαιρεθέντων στοιχείων (m^3).

Σχετικό άρθρο ΝΕΤ:

ΟΙΚ 22.15.01 "Καθαίρεση μεμονωμένων στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. - Με εφαρμογή συνήθων μεθόδων καθαίρεσης"

(β) Όταν η καθαίρεση προβλέπεται ή έχει εγκριθεί να γίνει με τεχνικές μη διαταραγμένης κοπής, η επιμέτρηση γίνεται με βάση την επιφάνεια της κοπής σε τρέχοντα μέτρα (m) επί εκατοστά (cm) βάθους κοπής (dm2), σύμφωνα με το άρθρο

Σχετικά άρθρα των ΝΕΤ:

ΟΙΚ 22.15.03 (Καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με εφαρμογή τεχνικών αδιατάρακτης κοπής)

ΥΔΡ 04.01.02 “Καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Με ιδιαίτερες απαιτήσεις ακριβείας, με χρήση ειδικού εξοπλισμού αδιατάρακτης κοπής σκυροδέματος (συρματοκοπή, δισκοκοπή, κοπή με θερμική λόγχη, υδατοκοπή)”

Η τμηματική καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα, ως περαιωμένη εργασία, μετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει:

- Την διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, μηχανικού εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Την προμήθεια των πάσης φύσεως αναλώσιμων (κοπτικών κλπ), την μεταφορά τους στο εργοτάξιο και την φύλαξή τους.
- Την εξασφάλιση του απαιτούμενου νερού διαβροχής
- Την κατασκευή υποστηλώσεων ή των ικριωμάτων και των προσωρινών αντιστηρίξεων (υλικά και εργασία), σύμφωνα με την Μελέτη και την εφαρμογή των μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου
- Τον τεμαχισμό των καθαιρουμένων στοιχείων από σκυρόδεμα για την ευχερή μεταφορά τους
- Την αποκατάσταση βλαβών σκυροδέματος και οπλισμού που προκλήθηκαν κατά την εκτέλεση της εργασίας (εργασία και υλικά), σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής
- Την συγκέντρωση των προϊόντων καθαίρεσης και την μεταφορά τους στις θέσεις φόρτωσης του εργοταξίου με οποιοδήποτε μέσον.

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων και η ανακύκλωσή τους επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00: "Μέτρα υγείας - ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις".

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Οι καθαιρέσεις είναι γενικά εργασίες αυξημένης επικινδυνότητας.

Επισημαίνεται ακόμη η απαίτηση απομόνωσης της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων από εκτινασσόμενα θραύσματα σκυροδέματος,

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι τραυματισμού από την εκτίναξη θραυσμάτων σκυροδέματος
- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών από εκτινασσόμενα σωματίδια
- Κίνδυνοι από την χρήση ηλεκτροεργαλείων (φθαρμένα καλώδια τροφοδοσίας κλπ)

Το εργατοτεχνικό προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο, ανάλογα με την εφαρμοζόμενη τεχνική καθαιρέσεων, με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Τα προϊόντα των καθαιρέσεων πρέπει να περισυλλέγονται και θα μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ *36259/2010 (βλπ. εδάφιο Α.4)*

Η διαδικασία της καθαίρεσης στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα δημιουργεί σκόνη. Επί τόπου του Έργου πρέπει να είναι διαθέσιμα επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρουμένων στοιχείων:

- Εξασφάλιση υδροληψίας από το δίκτυο πόλης ή χρήση βυτιοφόρων αυτοκινήτων.

- Διάθεση αντλητικού συγκροτήματος υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.

- Διάθεση σωληνώσεων, ακροφυσίων και λοιπού εξοπλισμού για την λειτουργία του δικτύου διαβροχής /ψεκασμού.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] BS 6187:2011, *"Code of practice for full and partial demolition"*

[2] *Κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τους ελέγχους των αποβλήτων πριν από τις εργασίες κατεδάφισης και ανακαίνισης κτιρίων*

[3] Οδηγία 2008/98/ΕΚ *της 19ης Νοεμβρίου 2008 για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών (Waste Framework Directive)*

[4] ΠΔ 396/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[5] Οδηγία 92/57/ΕΕ, *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites - - Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[6] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[7] ΥΑ 31245/22.05.93, *Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων (ΦΕΚ 451/Β/83)*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2021-11-19 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή

Concrete hydrodemolition techniques

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

5.3 Τεχνική υδροκοπής

5.4 Διαχείριση υγρών αποβλήτων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Περιεχόμενα έκθεσης μεθοδολογίας εργασιών κατεδαφίσεων

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την αδιατάρακτη καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ή τμημάτων αυτών, με τη μέθοδο της υδροκοπής.

Η μέθοδος της υδροκοπής εφαρμόζεται είτε για την αφαίρεση στρώσης σκυροδέματος ώστε να ακολουθήσει επισκευή, είτε για τη δημιουργία εγκοπών ή τομών σε στοιχεία από σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	*Scaffolding -- Ικριώματα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Υδροκοπή

Είναι η δράση λεπτής φλέβας νερού εξαιρετικά υψηλής ταχύτητας, η οποία με την πρόσπτωσή της αποδιοργανώνει το σκυρόδεμα.

Η εργασία διαχωρίζεται σε:

- συμβατική-χειρωνακτική (για περιπτώσεις χώρων με δυσκολία πρόσβασης όπου η υδροκοπή γίνεται χειρωνακτικά και εξειδικευμένοι τεχνίτες ρυθμίζουν την πίεση του νερού, τα ακροφύσια που θα χρησιμοποιήσουν κ.λπ.),

- ρομποτική (για μεγάλου εύρους εργασίες όπου απαιτείται μεγάλη ακρίβεια καθώς μπορεί να ρυθμιστεί η πίεση, η γωνία, η απόσταση από την επιφάνεια, τα όρια κίνησης οριζόντια-κάθετα, η ταχύτητα).

3.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της υδροκοπής

Η μέθοδος της υδροκοπής εμφανίζει συγκριτικά πλεονεκτήματα στις ακόλουθες περιπτώσεις:

1) Αφαίρεση επιφανειακής στοιβάδας σκυροδέματος από στοιχεία κατασκευών, αποκάλυψη του οπλισμού και δημιουργία τραχείας επιφάνειας για την πρόσφυση νέου σκυροδέματος (περίπτωση λ.χ. επισκευής καταστρωμάτων γεφυρών ή στοιχείων που έχουν υποστεί φθορές από διάβρωση).

2) Δημιουργία πλήρους ή μερικής τομής, ή εγκοπών σε διατομές οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος με αποφυγή:

- Δημιουργίας σκόνης
- Θορύβου
- Κρουστικών φορτίων και δονήσεων στην υπόλοιπη κατασκευή
- Χρήσης θερμικού εξοπλισμού (υψηλών θερμοκρασιών) σε περιβάλλοντα που δεν το επιτρέπουν (π.χ. με υψηλό πυρικό φορτίο).

3) Αύξηση της αποτελεσματικότητας, παραγωγικότητας και ασφάλειας κατά την εκτέλεση των εργασιών με χρήση ρομποτικών συστημάτων.

Σημειώνονται και κάποια μειονεκτήματα/περιορισμοί της μεθόδου της υδροκοπής:

1) Απαίτηση μεγάλων ποσοτήτων νερού.

2) Ανάγκη συλλογής του νερού που περιέχει απόβλητα (σκόνη, τσιμέντο, τεμάχια σκυροδέματος κ.λπ.) και επεξεργασία πριν την επιστροφή του στο περιβάλλον.

3) Το νερό μπορεί να διοχετευθεί μέσω ανοιγμάτων και να προκαλέσει φθορές σε υποκείμενες κατασκευές.

4) Ο πίδακας νερού μπορεί να προκαλέσει ζημιές σε ενσωματωμένα αντικείμενα / υλικά, κυρίως ηλεκτρικά υλικά εάν δεν έχουν σφραγιστεί καλά.

5) Η διαδικασία του καθαρισμού πρέπει να γίνεται με επιμέλεια και ταχύτητα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στη Αρμόδια Αρχή προς έγκριση την τεχνική του πρόταση για την εκτέλεση των προβλεπόμενων από τη Μελέτη καθαιρέσεων, υπό μορφή Έκθεσης Μεθοδολογίας στην οποία πρέπει ενδεικτικά να αναφέρονται τα εξής:

- Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει
- Η εμπειρία του επικεφαλής του συνεργείου
- Τυχόν απαιτούμενες προσωρινές υποστυλώσεις ή/και αντιστηρίξεις
- Θέματα διαχείρισης αποβλήτων και θέματα Υγείας και Ασφάλειας

Το περιεχόμενο της έκθεσης μεθοδολογίας αναλύεται περισσότερο στο Παράρτημα Β της παρούσας (πληροφοριακό), στο οποίο δίνονται οδηγίες για τα θέματα που πρέπει να καλύπτονται ή/και να αναλύονται κατά περίπτωση.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών υδροκοπής, λόγω της απομείωσης των διατομών των στοιχείων, ενδέχεται να απαιτηθούν ενισχύσεις, αντιστηρίξεις ή προσωρινές υποστυλώσεις. Οι εργασίες αυτές καθορίζονται από τη σχετική Μελέτη και πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις οικείες Τεχνικές Προδιαγραφές.

Εάν απαιτηθεί επισκευή των στοιχείων σκυροδέματος (με έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, με μεταλλικές ενισχύσεις, με κονιάματα επισκευής κλπ), οι πάσης φύσεως εργασίες επισκευής πρέπει να εκτελούνται κατά περίπτωση επέμβασης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές της ενότητας 14 « Έργα Αποκατάστασης Ζημιών Κατασκευών» (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-ΧΧ).

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η ακριβής οριοθέτηση του υπό καθαίρεση τμήματος σκυροδέματος και η λήψη των μέτρων υποστύλωσης ή/και αντιστήριξης που προβλέπονται από τη Μελέτη ή προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή.

Για αυτές τις βοηθητικές κατασκευές έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

Έχει επίσης εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 "Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις"

4.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό σε όλες τις θέσεις απαιτείται να διαθέτει εμπειρία και να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο σε εργασίες καθαιρέσεων με συστήματα υδροκοπής (εξοπλισμός λίαν υψηλής πίεσης), όπως προκύπτει από σχετικές βεβαιώσεις εργοδοτών ή/και εκπαίδευσης. Πρέπει να είναι ενήμερο για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας και το πρόγραμμα εκτέλεσης εργασιών.

Η εκτέλεση των εργασιών πρέπει να γίνεται υπό την επίβλεψη έμπειρου Μηχανικού και ο χειρισμός του εξοπλισμού, λόγω της υψηλής επικινδυνότητάς του, πρέπει να γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένους προς τούτο χειριστές που έχουν γίνει αποδεκτοί από την Αρμόδια Αρχή μετά από εξέταση των πιστοποιητικών και βεβαιώσεων εμπειρίας ή/και κατάρτισής τους.

Σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση 31245/93: Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων (ΦΕΚ 451/Β/93), "*κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ’ ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ’ ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων πρέπει να ορίζεται συντονιστής αυτών*".

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Είναι ιδιαίτερα σημαντική η εκτίμηση της ζώνης πτώσης των στοιχείων που αποσυντίθενται και πέφτουν και η τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Ανάλογα με τη θέση του στοιχείου συνιστάται να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για τη φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

Ανάλογα με τα ακροφύσια και την επιβαλλόμενη πίεση, ο εξοπλισμός υδροκοπής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία επιφανειών ή τον καθαρισμό τους από σημάνσεις, γκράφιτι κλπ.

Η μέθοδος υδροκοπής εξαρτάται από την πίεση και την ποσότητα του νερού. Εάν χρησιμοποιείται πολύ μεγάλη πίεση και μικρή ποσότητα νερού, επιτυγχάνεται ακριβής και έντονη τομή. Διακρίνονται οι ακόλουθες εργασίες:

- Επιλεκτική αφαίρεση σκυροδέματος: Αφαιρείται συγκεκριμένη ποσότητα σκυροδέματος, συνήθως κακής ποιότητας, ενώ διατηρείται το καλής ποιότητας σκυρόδεμα. Χρησιμοποιείται χαμηλότερη πίεση νερού π.χ. 1000 bar /14500 psi.

- Ελεγχόμενη αφαίρεση σκυροδέματος σε συγκεκριμένο βάθος: Η ελεγχόμενη αφαίρεση υλικού σε ορισμένο βάθος γίνεται με μεγαλύτερη πίεση νερού π.χ. 2500 bar /36250 psi.

- Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος: Για την αφαίρεση του επιφανειακού υλικού σκυροδέματος και τη δημιουργία τραχιάς επιφάνειας, χρησιμοποιείται κατάλληλος εξοπλισμός και πίεση νερού έως 3000 bar /43500 psi.

- Αφαίρεση σκουριάς και χρώματος: Χρησιμοποιείται νερό υψηλής πίεσης. Μπορούν επίσης να αφαιρεθούν τα υπολείμματα ελαστικού από τους διαδρόμους αεροδρομίων.

- Καθαρισμός βιομηχανικών μονάδων: Η εργασία μπορεί να γίνει σήμερα με χρήση ρομποτικών μονάδων, αυξάνοντας σημαντικά την ασφάλεια του προσωπικού σε σχέση με τον χειρωνακτικό καθαρισμό.

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

Ο μηχανικός εξοπλισμός περιλαμβάνει αντλητικό συγκρότημα υπερυψηλής πίεσης (>2.500 bar), σωληνώσεις και ακροφύσια χειρός ή προσαρμοσμένα σε ρομποτικό βραχίονα τηλεχειριζόμενο. Τα ακροφύσια χειρός μπορεί να λειτουργούν σε πίεση 10.000-40.000 psi (εκτοξεύουν 8 – 45 λίτρα νερού το λεπτό).

Τα ακροφύσια φέρουν ρυθμιστικά της εστίασης της φλέβας (jet) και της πίεσης. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε θέσεις όπου εμποδίζει ο οπλισμός, είτε σε θέσεις όπου δεν μπορεί να φθάσει η ρομποτική μηχανή, για την αφαίρεση επενδύσεων.

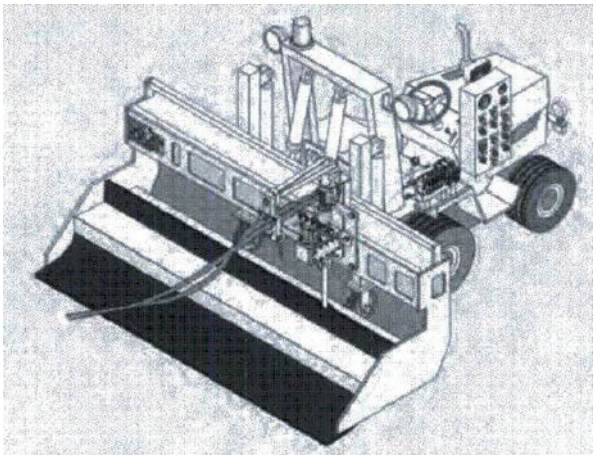
Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν από την έναρξη της εργασίας, να πραγματοποιήσει παρουσία της Επίβλεψης, επίδειξη της λειτουργίας του μηχανήματος σε κατάλληλο δοκίμιο. Η επιτυχής εκτέλεση της δοκιμής αποτελεί κριτήριο τόσο της καταλληλότητας του εξοπλισμού, όσο και της ικανότητας του χειριστή.





Εικόνες 1 και 2 - Εξοπλισμός υδροκοπής

Η ρομποτική μονάδα είναι ένα αυτόνομο όχημα, ενώ υπάρχουν εξαρτήματα για υδροκοπή σε κάθετες επιφάνειες (π.χ. τοίχους, υποστυλώματα, οροφές κλπ). Οι αντλίες συνδέονται με ειδική μάνικα με τη ρομποτική μονάδα. Η εκτόξευση νερού στην υπό καθαίρεση περιοχή γίνεται με ομοιόμορφη και συνεχή κίνηση. Το βάθος του σκυροδέματος που πρόκειται να καθαιρεθεί ελέγχεται από τη ρομποτική μονάδα, καθώς οι αντλίες είναι σχεδιασμένες να λειτουργούν με συγκεκριμένη πίεση και συγκεκριμένο ρυθμό ροής.



Εικόνες 3 – Ρομποτική μονάδα (*βιβλιογραφία [2]*)

5.3 Τεχνική υδροκοπής

Η υδροκοπή βασίζεται στη δράση λεπτής φλέβας νερού εξαιρετικά υψηλής ταχύτητας, η οποία με την πρόσπτωσή της αποδιοργανώνει το σκυρόδεμα.

Το εκτοξευόμενο νερό ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της φλέβας μπορεί είτε να διασπά τα αδρανή είτε όχι.

Με υψηλή εστίαση της φλέβας (jet) και αύξηση της πίεσης στο ακροφύσιο μπορεί να κοπεί και ο οπλισμός.



Εικόνα 4 - Λόγχη υδοκοπής

Στο εκτοξευόμενο νερό μπορούν να προστεθούν διαβρωτικά υλικά υπό μορφή κόνης για αυξημένη αποτελεσματικότητα (όπως κόνεις κορουνδίου, χαλαζία ή πυριτικών καρβιδίων). Η ποσότητα του διαβρωτικού υλικού, το μέγεθος του κόκκου και η δοσιμετρία του επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της φλέβας.

Τα στόμια των ακροφυσίων τείνουν να διευρύνονται με τη χρήση, αφού ακόμα και το πόσιμο νερό μπορεί να τα διαβρώσει. Η τυπική διάρκεια ζωής των υδροστομίων είναι της τάξης των 800 ωρών.

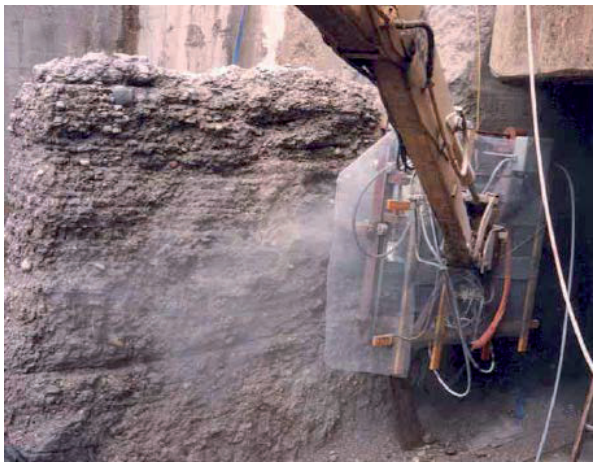
Υπάρχουν τα ακροφύσια που χρησιμοποιούνται για την επενέργεια εξ αποστάσεως από την επιφάνεια του σκυροδέματος, καθώς και ακροφύσια που δύνανται να εισέλθουν στη σχισμή που δημιουργείται.

Με ρύθμιση της πίεσης της φλέβας επιτυγχάνεται είτε η πλήρης κοπή, είτε ο καθαρισμός του σκυροδέματος χωρίς την περαιτέρω αποδιοργάνωσή του.

Η γωνία πρόσπτωσης της φλέβας, η απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια, ο ρυθμός προχώρησης και η δυνατότητα απομάκρυνσης του μίγματος νερού και διαλυμένου σκυροδέματος, αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση αλλά και τα αποτελέσματα της μεθόδου.



Εικόνα 5 - Αποσύνθεση πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος με υδροκοπή (hydrodemolition) με ταυτόχρονη αποκάλυψη του οπλισμού



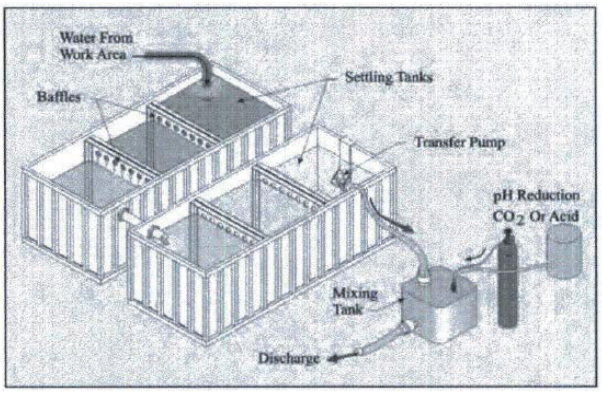
Εικόνα 6 - Αποδιοργάνωση σκυροδέματος με υδροκοπή (hydrodemolition) σε κάθετη επιφάνεια (Χρήση εξοπλισμού με ρομποβραχίονα)



Εικόνα 7 - Αποδιοργάνωση σκυροδέματος και αποκάλυψη οπλισμού με υδροκοπή (hydrodemolition)

5.4 Διαχείριση υγρών αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα της εργασίας υδροκοπής πρέπει να απορρίπτονται έπειτα από επεξεργασία είτε σε αποχετευτικό σύστημα, είτε στο έδαφος για απορρόφηση και/ ή εξάτμιση, με την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής. Τα υγρά απόβλητα περιέχουν αιωρούμενα σωματίδια με pH 11-12,5 και αρχικά τοποθετούνται σε δεξαμενές καθίζησης προκειμένου να μειωθούν. Το νερό πρέπει να είναι καθαρό και το pH του να κυμαίνεται από 5-10. Η μείωση του pH επιτυγχάνεται με την προσθήκη οξέων, CO_2 ή άλλων υλικών που μειώνουν το pH στα λύματα. Είναι απαραίτητο να καθοριστεί θέση για την εγκατάσταση δεξαμενών και του απαραίτητου εξοπλισμού.



Water from work area: Νερό από την περιοχή εργασίας
Baffles: Διαφράγματα
Settling tanks: Δεξαμενές καθίζησης
Transfer pump: Αντλία μεταφοράς
pH reduction, CO_2 or acid: υλικά μείωσης pH, CO_2 ή οξέα
Mixing tank: Δεξαμενή ανάμιξης
Discharge: Απόρριψη

Εικόνες 8 – Τυπικό σύστημα διαχείρισης υγρών αποβλήτων (*Βιβλιογραφία [2]*)

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η διαδικασία της αποδιοργάνωσης του σκυροδέματος ή της κοπής στοιχείου σκυροδέματος με υδροκοπή πρέπει να παράγει το επιθυμητό αποτέλεσμα που είναι είτε η κοπή κατά μήκος μιας επιφάνειας, είτε η αποδιοργάνωση ενός συγκεκριμένου όγκου σκυροδέματος ώστε να αποκαλυφθεί ο οπλισμός του.

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχεται εάν έχει καθαιρεθεί, τεμαχιστεί και απομακρυνθεί το σκυρόδεμα σύμφωνα με τη Μελέτη.

Η καθαίρεση πρέπει να προχωρά κατά μήκος των προδιαγεγραμμένων επιφανειών κοπής, ή (στην περίπτωση αποκάλυψης οπλισμού) έως το επιθυμητό βάθος αποδιοργάνωσης και όχι πέραν αυτού.

Η διαδικασία της υδροκοπής δεν παράγει σκόνη αλλά πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την απομάκρυνση του νερού και των καταλοίπων διαβρωτικών υλικών καθώς και του αποσυντεθειμένου σκυροδέματος.

Τα προϊόντα της καθαίρεσης πρέπει να καθαρίζονται με ειδικά μηχανήματα, τα οποία έχουν την ικανότητα να συλλέγουν υγρά απόβλητα (λάσπη) και το νερό που απομένει. Το μολυσμένο νερό δεν πρέπει να απορρίπτεται στο περιβάλλον. Ο καθαρισμός πρέπει να γίνεται εγκαίρως πριν στεγνώσουν τα προϊόντα των καθαιρέσεων στην επιφάνεια εργασίας.

Τα προϊόντα των καθαιρέσεων πρέπει να απομακρύνονται πλήρως και να επαναφέρεται ο περιβάλλων χώρος στην προτέρα του κατάσταση.

7 Τρόπος επιμέτρησης

1) Οι εργασίες δημιουργίας διαμπερών τομών σε στοιχεία σκυροδέματος με υδροκοπή επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφάνειας τομής.

2) Οι εργασίες που αφορούν στην αποδιοργάνωση σκυροδέματος με υδροκοπή με σκοπό την αποκάλυψη του οπλισμού επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) όγκου αποδιοργανωμένου υλικού σκυροδέματος.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση και απασχόληση του ειδικευμένου προσωπικού, του εξοπλισμού, των μέσων και αναλώσιμων που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η εξασφάλιση της απαιτούμενης παροχής νερού.
- Η αρχική καθαίρεση υπαρχουσών επικαλύψεων.
- Οι απαιτούμενες προσωρινές αντιστηρίξεις.

- Ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως και των προϊόντων αποξηλώσεων και η φόρτωση αυτών επί αυτοκινήτου προς μεταφορά για οριστική απόθεση.
- Η εφαρμογή όλων των μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από τη φύση του έργου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Τα τέλη επεξεργασίας/ανακύκλωσης στη μονάδα ΣΕΔΑ βαρύνουν τον Κύριο του Έργου.

Τυχόν καθαίρεση σκυροδέματος πέραν του προβλεπόμενου από τη Μελέτη βάθους και έκτασης (κατά περίπτωση) δεν προσμετράται. Η αποκατάσταση της υπερκαθαίρεσης (εάν απαιτείται) και η αποκατάσταση ζημιών στα διατηρούμενα τμήματα της κατασκευής που οφείλονται στις διαδικασίες υδροκοπής επιβαρύνει στο ακέραιο τον Ανάδοχο.

Οι ως άνω εργασίες αποκατάστασης ορίζονται από την Αρμόδια Αρχή και πρέπει να εκτελούνται, κατά περίπτωση, σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές της ενότητας 14 «Έργα Αποκατάστασης Ζημιών Κατασκευών» (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-ΧΧ) οι οποίες αναφέρονται στις εργασίες ενισχύσεων / επισκευών κατασκευών που έχουν υποστεί ζημιές από διάφορους βλαπτικούς παράγοντες.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφάλειας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του Έργου

Για τις εργασίες των κατεδαφίσεων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 "Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις"

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή επισημαίνονται οι ακόλουθοι δυνητικοί κίνδυνοι:

- Οι τραυματισμοί από την επίδραση λόγχης υδροκοπής στο ανθρώπινο σώμα είναι εξαιρετικά σοβαροί και μπορούν να οδηγήσουν σε άμεσο ακρωτηριασμό αλλά και σε ακρωτηριασμό λόγω μεταγενέστερης μόλυνσης.
- Η πίεση, η οποία απαιτείται για τη διείσδυση δια μέσου του ανθρώπινου δέρματος είναι περίπου 700 kPa (100 psi), ενώ στις λόγχες υδροκοπής αναπτύσσονται πιέσεις μέχρι και 250.000 kPa (355.000 psi). Η ταχύτητα της φλέβας νερού μπορεί να φτάσει τοπικά τα 2.500 km/h.
- Οι περιπτώσεις τραυματισμού πρέπει να θεωρούνται άμεσα χειρουργικά περιστατικά.
- Λόγω της υπό πίεση διείσδυσης νερού στο ανθρώπινο σώμα σε περίπτωση ατυχήματος είναι μεγάλη η πιθανότητα σοβαρών μολύνσεων και γάγγραινας.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων εξοπλισμός υδροκοπής πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Η λόγχη της υδροκοπής και η υψηλή πίεση μπορούν να προκαλέσουν πολύ σοβαρά ατυχήματα. Επισημαίνεται ακόμη η απαίτηση απομόνωσης της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων από εκτινασσόμενα θραύσματα σκυροδέματος.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345



Εικόνα Α1: Προστατευτική εξάρτηση χειριστή λόγχης υδροκοπής

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προϊόντα των καθαιρέσεων πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/2010.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του Έργου.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό**)**

Περιεχόμενα έκθεσης μεθοδολογίας εργασιών κατεδαφίσεων

Β.1 Γενικά

Οι κατεδαφίσεις των κατασκευών αποτελούν δραστηριότητες αυξημένης επικινδυνότητας.

Η μεθοδολογία εκτέλεσής τους εξαρτάται από το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της κατασκευής, την γειτνίασή τους με παρακείμενες κατασκευές, τις τοπικές συνθήκες και απαιτήσεις, όπως και από τον διατιθέμενο εξοπλισμό.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές της ενότητας 15 «Καθαιρέσεις - Κατεδαφίσεις- Αποξηλώσεις» (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-ΧΧ) αναφέρονται στις διάφορες τεχνικές καθαιρέσεων/κατεδαφίσεων που χρησιμοποιούνται στην πράξη και καθορίζουν ένα γενικό πλαίσιο απαιτήσεων και υποχρεώσεων για την ορθή και ασφαλή εφαρμογή τους.

Λόγω του ότι κάθε καθαίρεση αποτελεί στην ουσία ιδιαίτερη περίπτωση, και καθώς ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στις διάφορες τεχνικές ποικίλει ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις επιδόσεις του (υπάρχει ποικιλία μηχανημάτων στην αγορά με διαφορετικές επιδόσεις, μέγεθος, ισχύ και λειτουργικά χαρακτηριστικά), σε όλες τις παραπάνω Τεχνικές Προδιαγραφές καθορίζεται υποχρέωση του Αναδόχου να συντάξει έκθεση της προτεινόμενης μεθοδολογίας και να την υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση.

Β.2 Ενότητες της έκθεσης μεθοδολογίας

Η έκθεση μεθοδολογίας των εργασιών και διαδικασιών μιας κατεδάφισης μπορεί να είναι συνοπτική έκθεση ή/και αναλυτικό εκτενές κείμενο, ανάλογα με το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της προς καθαίρεση κατασκευής, τις τοπικές συνθήκες και το εξοπλισμό και μέσα που προτίθεται να διαθέσει ο Ανάδοχος για το σκοπό αυτό.

Για την κατανόηση από την Αρμόδια Αρχή της προσέγγισης του Αναδόχου στην αντιμετώπιση των τεχνικών προβλημάτων και την ασφαλή και με τις κατά το δυνατόν λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον εκτέλεση της κατεδάφισης πρέπει να εξετασθούν και να αναλυθούν στην έκθεση μεθοδολογίας, στην εκάστοτε απαιτούμενη έκταση, τα ακόλουθα θέματα:

Αντικείμενο / ενότητα	**Θέματα προς εξέταση και αναφορά**
Θέση εργοταξίου	Προσδιορισμός της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών και αναφορά στις δεσμεύσεις/υποχρεώσεις που απορρέουν από τις επί τόπου συνθήκες
Στοιχεία της κατασκευής προς κατεδάφιση	Περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών της προς κατεδάφιση κατασκευής από τα οποία εξαρτάται η οργάνωση των εργασιών
Στοιχεία και σχέδια της προς καθαίρεση/κατεδάφιση κατασκευής (σχέδια φέροντος οργανισμού, σχέδια λεπτομερειών, τοπογραφικό διάγραμμα)	Αναφορά στα διαθέσιμα στοιχεία βάσει των οποίων ο Ανάδοχος συνέταξε την έκθεση μεθοδολογίας. Αναφορά και στα πορίσματα αυτοψιών που πραγματοποίησε επί τόπου του έργου. Αναφορά σε στοιχεία της μελέτης κατεδάφισης που έλαβε υπόψη (εάν έχει τεθεί στην διάθεσή του τέτοια μελέτη από την Αρμόδια Αρχή)

Αντικείμενο / ενότητα	**Θέματα προς εξέταση και αναφορά**
Μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί	Περιγραφή της τεχνικής που προτίθεται να εφαρμόσει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση των εργασιών σε συσχετισμό με τα χαρακτηριστικά και το υλικό κατασκευής του φέροντος οργανισμού ή των επί μέρους στοιχείων της κατασκευής (όταν αυτά δεν καθορίζονται σε υπάρχουσα μελέτη). Αναφορά στον τρόπο συγκέντρωσης των πιπτόντων στοιχείων, τον τεμαχισμό τους, την διαλογή και την αποκομιδή τους.
Αλληλουχία καθαιρέσεων/κατεδάφισης	Σειρά καθαίρεσης των στοιχείων της κατασκευής για την αποφυγή κινδύνων ανεξέλεγκτης αλυσωτής κατάρρευσης
Ικριώματα	Αναφορά στις προσωρινές υποστυλώσεις και αντιστηρίξεις που προτείνονται για την αντιμετώπιση θεμάτων αλλαγής του στατικού συστήματος της κατασκευής κατά την εξέλιξη της καθαίρεσης (θέσεις εφαρμογής, υλικό κατασκευής, φέρουσα ικανότητα)
Εξοπλισμός	Τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (ισχύς, επιδόσεις, ακτίνα δράσης),άδεια κυκλοφορίας και ασφαλιστική κάλυψη (επισύναψη σχετικών εγγράφων)
Προσωπικό	Πίνακας του προσωπικού που πρόκειται να απασχοληθεί (επιβλέποντες, εργοδηγοί, τεχνίτες και χειριστές), αντίγραφα πτυχίων/διπλωμάτων, βεβαιώσεις προϋπηρεσίας.
Διαδικασίες που θα ακολουθηθούν	Περιγραφή του αντικειμένου των επί μέρους σταδίων εκτέλεσης των εργασιών με αναφορά στον εξοπλισμό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί (επιλεκτικές αποξηλώσεις υλικών που μπορούν να αξιοποιηθούν, αποφόρτιση φερόντων στοιχείων, τοπικές καθαιρέσεις για την αποδυνάμωση μελών της κατασκευής κλπ)
Υφιστάμενα υπόγεια και υπέργεια δίκτυα	Αναφορά σε υφιστάμενα υπέργεια ή υπόγεια δίκτυα που μπορεί να θιχθούν κατά την εκτέλεση των εργασιών, τα σχέδια που τα απεικονίζουν, τις διαθέσιμες πληροφορίες, τις προγραμματιζόμενες έρευνες πεδίου, τις συνεννοήσεις που έχουν γίνει με τους αρμόδιους φορείς για την διακοπή ή εκτροπή τους κλπ.
Επικίνδυνα υλικά	Εντοπισμός και διαχείριση επικινδύνων υλικών που μπορεί να περιέχονται στην προς καθαίρεση κατασκευή (π.χ. αμίαντος σε διάφορες μορφές, μολυβδόφυλλα, αποθηκευμένα χημικά)
Risk Analysis - Ανάλυση επικινδυνότητας	Ενδεχομένως απαιτείται σε περιπτώσεις καθαιρέσεων κατασκευών μεγάλου ύψους, προεντεταμένων, μεγάλων ανοιγμάτων, σε γειτνίαση με άλλες κατασκευές ή με χώρους κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων. Μπορεί να προβλέπεται και στα Συμβατικά Τεύχη σε περιπτώσεις καθαίρεσης ειδικών κατασκευών. Αναλύονται τα ενδεχόμενα ανεξέλεγκτης πτώσης ευμεγέθων τεμαχίων, ανάφλεξης υλικών, παράσυρσης ή εγκλωβισμού μηχανημάτων ή προσωπικού, οι επιπτώσεις τους και τα μέτρα αντιμετώπισής τους (πρόκειται για εξειδικευμένη έκθεση)

Αντικείμενο / ενότητα	**Θέματα προς εξέταση και αναφορά**
Αποθέσεις προϊόντων κατεδαφίσεων	Αναφορά στους χώρους προσωρινής απόθεσης, τεμαχισμού, διαλογής και οριστικής απόθεσης (ΣΕΔΑ, αποθεσιοθάλαμοι, αξιοποίηση στο έργο ή συνδυασμός τους)
Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος	Αναφορά στα μέτρα αντιμετώπισης της σκόνης (εξοπλισμός, πηγή υδροδότησης, διαχείριση απονέρων κλπ) και την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων (εάν υπάρχουν)
Μέτρα ασφαλείας στην εγγύτερη και ευρύτερη περιοχή του έργου	Αναφορά στα μέτρα ασφαλείας κατά την εκτέλεση των εργασιών για την προστασία του απασχολούμενου προσωπικού και εξοπλισμού, την προστασία παρακειμένων κατασκευών και περιοίκων, την αποτροπή προσέγγισης μη εξουσιοδοτημένων προσώπων ή οχημάτων στην ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (διάθεση ΜΑΠ στο προσωπικό, περίφραξη χώρου, τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων, προσωρινές εκτροπές κυκλοφορίας κλπ)
Λοιπά	Αναφορά εάν συντρέχουν λόγοι κατά την κρίση του Αναδόχου

Βιβλιογραφία

[1] BS 6187:2011, *Code of practice for full and partial demolition*

[2] ICRI Guideline No.03737-2004 – *Guide for the Preparation of Concrete Surfaces for Repair Using Hydrodemolition Methods*

[3] *Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων του ΥΠΕΧΩΔΕ (Β΄ 451)*

[4] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[5] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[11] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[13] ΚΥΑ οικ.43942/4026/2016, *«Οργάνωση και Λειτουργία Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ),σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν.4042/2012 (Α24),όπως ισχύει ,ΦΕΚ 2992/Β/19.09.2016*

[14] *Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων 2020-2030 (ΕΣΔΑ) ΠΥΣ υπ΄39/2020*

[15] Νόμος 4819/2021, *ΦΕΚ 129/Α/23-7-2021, "Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων - Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/ 851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα πλαστικά προϊόντα και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές - πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις.*

2021-11-19 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (Υπ.Υ.ΜΕ)

Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους

Demolition of concrete slabs on grade

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00 εγκρίθηκε την 2021-11-19 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2021

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 Περιστέρι

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Περιεχόμενα έκθεσης μεθοδολογίας εργασιών κατεδαφίσεων

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την καθαίρεση - αποξήλωση πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους, οπλισμένων ή άοπλων, όταν εκτελούνται ανεξάρτητα από τις εκσκαφές ή λοιπές εργασίες κατεδαφίσεων.

Η μεμονωμένη αποξήλωση πλακών επί εδάφους αφορά οδοστρώματα από σκυρόδεμα, επενδύσεις πρανών από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, δάπεδα πάσης φύσεως και στρώσεις έδρασης πλακοστρώσεων, διαφόρων παχών και ποιοτήτων σκυροδέματος, οπλισμένων ή άοπλων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	*Scaffolding -- Ικριώματα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις – καθαιρέσεις.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στη Αρμόδια Αρχή προς έγκριση την τεχνική του πρόταση για την εκτέλεση των προβλεπόμενων από τη Μελέτη καθαιρέσεων – αποξηλώσεων, υπό μορφή Έκθεσης Μεθοδολογίας στην οποία πρέπει ενδεικτικά να αναφέρονται τα εξής:

- Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει
- Τα προσόντα του επικεφαλής του συνεργείου
- Τα μέτρα αντιμετώπισης της σκόνης που προτίθεται να λάβει
- Θέματα διαχείρισης αποβλήτων και θέματα Υγείας και Ασφάλειας

Το περιεχόμενο της έκθεσης μεθοδολογίας αναλύεται περισσότερο στο Παράρτημα Β της παρούσας (πληροφοριακό), στο οποίο δίνονται οδηγίες για τα θέματα που πρέπει να καλύπτονται ή/και να αναλύονται κατά περίπτωση.

Η εκτέλεση των εργασιών καθαίρεσης πλακών επί εδάφους είναι ευχερέστερη των συνήθων κατεδαφίσεων κατασκευών, αλλά απαιτείται προσοχή για το ενδεχόμενο ύπαρξης υποκείμενων ή εγκιβωτισμένων δικτύων σε χαμηλό βάθος (π.χ. υδρορροές εγκιβωτισμένες στο υπόστρωμα έδρασης πλακοστρώσεων πεζοδρομίου, καλώδια εντός σωλήνων εγκιβωτισμένα ή υποκείμενα κοιτοστρώσεων κ.λπ.).

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό απαιτείται να διαθέτει εμπειρία στις εργασίες καθαιρέσεων – αποξηλώσεων (για τον εκάστοτε χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό, με βεβαιώσεις προϋπηρεσίας) και πρέπει να είναι ενήμερο για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας και το πρόγραμμα εκτέλεσης εργασιών.

Η εκτέλεση των εργασιών πρέπει να γίνεται υπό την επίβλεψη έμπειρου τεχνικού (εργοδηγού ή ειδικευμένου χωματουργού), η οποία τεκμηριώνεται με βεβαιώσεις εργοδοτών από προηγούμενα έργα.

Ο χειρισμός του μηχανικού εξοπλισμού πρέπει να γίνεται μόνο από αδειούχους χειριστές (συμπεριλαμβανομένων και των τυχόν χρησιμοποιούμενων μικροεκσκαφέων - mini excavators και των μικροφορτωτών πλαγιολίσθησης - skid steer loaders-).

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

Οι αποξηλώσεις πρέπει να εκτελούνται με κρουστικό εξοπλισμό, του μεγέθους και δυναμικότητας που υπαγορεύουν οι επί τόπου συνθήκες:

1) Αερόσφυρες για τη χαλάρωση και θραύση στοιχείων δαπέδων από σκυρόδεμα μικρών διαστάσεων, ή τμημάτων μεγαλύτερων στοιχείων που δεν μπορούν να θραυτούν με μεγαλύτερο εξοπλισμό (άκρες, γωνίες, επαφή με λοιπά στοιχεία).

2) Υδραυλικές σφύρες επί μικρών εκσκαφέων (mini excavators) βάρους έως 300 kg σε περιπτώσεις πλακών επί πεζοδρομίων.

3) Συνήθεις υδραυλικές σφύρες μεσαίου μεγέθους (400-1000 kg) επί ελαστικοφόρου εκσκαφέα.

Τα προς καθαίρεση δάπεδα απαιτείται να τεμαχίζονται με τη χρήση του κρουστικού εξοπλισμού και στη συνέχεια τα αποσπώμενα τεμάχια πρέπει να φορτώνονται προς μεταφορά και οριστική απόθεση, με χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατάλληλου μεγέθους κατά περίπτωση.

Ενδεικτικά αναφέρεται η χρήση μικρών φορτωτών πλαγιολίσθησης (skid steer loaders) υπό συνθήκες στενότητας χώρου, μηχανημάτων τύπου εκσκαφέας - φορτωτής (excavator - loader ενδεικτικού τύπου JCB, Case, Caterpillar ή παρεμφερών ισοδυνάμων) για μεσαίας κλίμακας εργασίες και φορτωτών ελαστικοφόρων ή ερπυστριοφόρων για μεγαλύτερης κλίμακας αποξηλώσεις.

Επειδή οι τυχόν οπλισμοί δεν αποκόπτονται κατά την αρχική θραύση των δαπέδων με χρήση κοπτικού εξοπλισμού, απαιτείται η κοπή με συνήθη ψαλίδια οπλισμού (χειρονακτικά) ή συσκευή οξυγόνου ασετιλίνης.

Δεν επιτρέπεται η αποξήλωση των δαπέδων με χρήση αναμοχλευτήρων προωθητών (rippers), ή απ’ ευθείας με τον κάδο τσάπας (επαρκούς ισχύος), εκτός εάν έχει εξακριβωθεί ότι δεν υπάρχουν υποκείμενα αβαθή δίκτυα ή εγκιβωτισμένες σωληνώσεις και, σε κάθε περίπτωση, μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Επισημαίνεται ότι όταν η εργασία αποξήλωσης των δαπέδων από σκυρόδεμα εκτελείται ανεξάρτητα από τις γενικές εκσκαφές (περίπτωση την οποία καλύπτει η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή), απαιτείται ιδιαίτερη διαχείριση των προϊόντων αποξηλώσεων.

Τα προϊόντα αυτά είναι ακατάλληλα για την κατασκευή επιχώσεων πάσης φύσεως και πρέπει, οπωσδήποτε, να απομακρύνονται από το εργοτάξιο, αφού τεμαχιστούν κατάλληλα, ώστε να μην προεξέχουν από τα οχήματα μεταφοράς (ιδιαιτέρως κατά την περίπτωση οπλισμένων δαπέδων).

Τα προϊόντα των καθαιρέσεων πρέπει να οδηγούνται προς μονάδα επεξεργασίας/ανακύκλωσης ΑΕΚΚ (Απόβλητα Εκσκαφών - Κατεδαφίσεων), εντεταγμένη σε Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΕΔΑ), σύμφωνα με τις διατάξεις της *ΚΥΑ 36259/2010 (βλ. βιβλιογραφική αναφορά [9]).*

Εάν προβλέπονται και πρόσθετες χωματουργικές εργασίες (ισοπεδώσεις, εκσκαφές χανδάκων κ.λπ.), πρέπει να εκτελούνται μετά την αποσύνθεση και αποξήλωση των δαπέδων.

Εάν υπάρχουν ενσωματωμένες σωληνώσεις στο σκυρόδεμα των δαπέδων, ή αμέσως κάτω από αυτές, καθώς επίσης φρεάτια ή λοιπές κατασκευές που προβλέπεται να παραμείνουν άθικτες, οι εργασίες αποξήλωσης των δαπέδων είναι απαραίτητο να εκτελούνται με ιδιαίτερη προσοχή στην περιοχή πλησίον αυτών, κατ’ ανάγκη δε μόνο με χρήση αεροσφυρών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχεται εάν έχει αποξηλωθεί και τεμαχιστεί το υπάρχον δάπεδο ή η επένδυση από σκυρόδεμα στην προβλεπόμενη από τη Μελέτη έκταση και εάν έχουν μεταφερθεί τα προϊόντα αποξήλωσης προς οριστική απόθεση εκτός εργοταξίου.

Η καθαίρεση δεν είναι αποδεκτό να επεκτείνεται πέραν του πάχους του δαπέδου από σκυρόδεμα και το υπόστρωμα πρέπει να παραδίδεται ομαλό για την εκτέλεση των υπολοίπων προβλεπόμενων εργασιών.

Ο χώρος εργασίας πρέπει να παραδίδεται καθαρός και ειδικά η επιφάνεια που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για περαιτέρω εργασίες να είναι απαλλαγμένη από τα προϊόντα καθαιρέσεων.

Τα τυχόν αποκαλυπτόμενα δίκτυα εν λειτουργία πρέπει να προστατεύονται (π.χ. με τάκους ή πρόσδεση από πασσάλους) και πρέπει να επισημαίνονται με ανακλαστικό δικτυωτό πλέγμα ή άλλο τρόπο που οφείλει να καθορίσει η Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η αποξήλωση / καθαίρεση πλακών επί εδάφους (άοπλων και οπλισμένων) επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m^3), με βάση την επιφάνεια της εδαφόπλακας και το πάχος της, όπως αυτό μετράται κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

2) Οι πρόσθετες δυσχέρειες εκτέλεσης των αποξηλώσεων στις ζώνες υποκείμενων ή εγκιβωτισμένων στοιχείων και οι σταλίες των αυτοκινήτων μεταφοράς των προϊόντων αποξήλωσης

3) Ο τεμαχισμός με μετάθραυση ή κοπή του υπάρχοντος οπλισμού των προκυπτόντων κατά την αποξήλωση τεμαχίων της εδαφόπλακας.

4) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως και των προϊόντων αποξηλώσεων και η φόρτωσή τους επί αυτοκινήτου προς μεταφορά για οριστική απόθεση.

5) Η επισήμανση και προστασία (με πρόσδεση ή υποθέματα) των αποκαλυπτόμενων δικτύων πάσης φύσεως.

6) Η λήψη μέτρων περιορισμού της σκόνης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

7) Η εφαρμογή όλων των μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από τη φύση του έργου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής

Η μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Τα τέλη επεξεργασίας/ανακύκλωσης στη μονάδα ΣΕΔΑ βαρύνουν τον Κύριο του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου, καθώς και τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 "Μέτρα υγείας - ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις".

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Κατά την εκτέλεση των εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι τραυματισμού από την εκτίναξη θραυσμάτων σκυροδέματος.
- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών από εκτινασσόμενα σωματίδια.
- Κίνδυνοι από τη χρήση ηλεκτροεργαλείων (φθαρμένα καλώδια τροφοδοσίας κλπ).

Η εκτέλεση των αποξηλώσεων στοιχείων από σκυρόδεμα συνεπάγεται υψηλές στάθμες θορύβου και παραγωγή σκόνης.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι απαραίτητο να λαμβάνονται μέτρα περιορισμού της σκόνης με τακτική διαβροχή των επιφανειών αποξήλωσης και των παραγόμενων προϊόντων.

Επισημαίνονται επίσης οι κείμενες Ελληνικές και Κοινοτικές διατάξεις περί ανωτάτων ορίων θορύβου κατά την εκτέλεση των εργασιών, ιδιαίτερα κατά την εκτέλεση των εργασιών σε κατοικημένες περιοχές (π.χ. ανώτατη στάθμη θορύβου αεροσυμπιεστών 80db[A]).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Επισημαίνεται ακόμη η απαίτηση απομόνωσης της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων από εκτινασσόμενα θραύσματα σκυροδέματος.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο

του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προϊόντα των καθαιρέσεων πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ *36259/2010.*

Η διαδικασία της καθαίρεσης πλακών επί εδάφους δημιουργεί σκόνη. Επί τόπου του Έργου πρέπει να είναι διαθέσιμα επαρκή μέσα για τη συνεχή διαβροχή των πλακών:

1. Εξασφάλιση υδροληψίας από το δίκτυο πόλης ή χρήση βυτιοφόρων αυτοκινήτων.

2. Διάθεση αντλητικού συγκροτήματος υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.

3. Διάθεση σωληνώσεων, ακροφυσίων και λοιπού εξοπλισμού για τη λειτουργία του δικτύου διαβροχής /ψεκασμού.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Περιεχόμενα έκθεσης μεθοδολογίας εργασιών κατεδαφίσεων

Β.1 Γενικά

Οι κατεδαφίσεις των κατασκευών αποτελούν δραστηριότητες αυξημένης επικινδυνότητας.

Η μεθοδολογία εκτέλεσής τους εξαρτάται από το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της κατασκευής, την γειτνίασή τους με παρακείμενες κατασκευές, τις τοπικές συνθήκες και απαιτήσεις, όπως και από τον διατιθέμενο εξοπλισμό.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές της ενότητας 15 «Καθαιρέσεις-Κατεδαφίσεις-Αποξηλώσεις» (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-ΧΧ-ΧΧ-ΧΧ) αναφέρονται στις διάφορες τεχνικές καθαιρέσεων/κατεδαφίσεων που χρησιμοποιούνται στην πράξη και καθορίζουν το γενικό πλαίσιο απαιτήσεων και υποχρεώσεων για την ορθή και ασφαλή εφαρμογή τους.

Λόγω του ότι ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στις διάφορες τεχνικές ποικίλει ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις επιδόσεις του (υπάρχει ποικιλία μηχανημάτων στην αγορά με διαφορετικές επιδόσεις ,μέγεθος, ισχύ και λειτουργικά χαρακτηριστικά), αλλά και του ότι η κάθε καθαίρεση αποτελεί στην ουσία ιδιαίτερη περίπτωση, σε όλες τις παραπάνω Τεχνικές Προδιαγραφές καθορίζεται υποχρέωση του Αναδόχου να συντάξει έκθεση της προτεινόμενης μεθοδολογίας και να την υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση.

Β.2 Ενότητες της έκθεσης μεθοδολογίας

Η έκθεση μεθοδολογίας των εργασιών και διαδικασιών μιας κατεδάφισης μπορεί να είναι συνοπτική έκθεση ή/και αναλυτικό εκτενές κείμενο, ανάλογα με το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της προς καθαίρεση κατασκευής, τις τοπικές συνθήκες και το εξοπλισμό και μέσα που προτίθεται να διαθέσει ο Ανάδοχος για το σκοπό αυτό.

Για την κατανόηση από την Αρμόδια Αρχή της προσέγγισης του Αναδόχου στην αντιμετώπιση των τεχνικών προβλημάτων και την ασφαλή και με τις κατά το δυνατόν λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον εκτέλεση της κατεδάφισης πρέπει να εξετασθούν και να αναλυθούν στην έκθεση μεθοδολογίας, στην εκάστοτε απαιτούμενη έκταση, τα ακόλουθα θέματα:

Αντικείμενο / ενότητα	Θέματα προς εξέταση και αναφορά
Θέση εργοταξίου	Προσδιορισμός της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών και αναφορά στις δεσμεύσεις/υποχρεώσεις που απορρέουν από τις επί τόπου συνθήκες
Στοιχεία της κατασκευής προς κατεδάφιση	Περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών της προς κατεδάφιση από τα οποία εξαρτάται η οργάνωση των εργασιών
Στοιχεία και σχέδια της προς καθαίρεση/κατεδάφιση κατασκευής (σχέδια φέροντος οργανισμού, σχέδια λεπτομερειών, τοπογραφικό διάγραμμα).	Αναφορά στα διαθέσιμα στοιχεία βάσει των οποίων ο Ανάδοχος συνέταξε την έκθεση μεθοδολογίας. Αναφορά και στα πορίσματα αυτοψιών που ενδεχομένως πραγματοποίησε επί τόπου του. Αναφορά σε στοιχεία της μελέτης κατεδάφισης που έλαβε υπόψη (εάν έχει τεθεί στην διάθεσή του τέτοια μελέτη από την Αρμόδια Αρχή),

Αντικείμενο / ενότητα	Θέματα προς εξέταση και αναφορά
Μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί	Περιγραφή της τεχνικής που προτίθεται να εφαρμόσει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση των εργασιών σε συσχετισμό με τα χαρακτηριστικά και το υλικό κατασκευής του φέροντος οργανισμού ή των επί μέρους στοιχείων της κατασκευής (όταν αυτά δεν καθορίζονται σε υπάρχουσα μελέτη). Αναφορά στον τρόπο συγκέντρωσης των πιπτόντων στοιχείων, τον τεμαχισμό τους, την διαλογή και την αποκομιδή τους.
Αλληλουχία καθαιρέσεων/κατεδάφισης	Σειρά καθαίρεσης των στοιχείων της κατασκευής για την αποφυγή κινδύνων ανεξέλεγκτης αλυσωτής κατάρρευσης
Ικριώματα	Αναφορά στις προσωρινές υποστυλώσεις και αντιστηρίξεις που προτείνονται για την αντιμετώπιση θεμάτων αλλαγής του στατικού συστήματος της κατασκευής κατά την εξέλιξη της καθαίρεσης (θέσεις εφαρμογής, υλικό κατασκευής, φέρουσα ικανότητα)
Εξοπλισμός	Τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (ισχύς, επιδόσεις, ακτίνα δράσης),άδεια κυκλοφορίας και ασφαλιστική κάλυψη (επισύναψη σχετικών εγγράφων)
Προσωπικό	Πίνακας του προσωπικού που πρόκειται να απασχοληθεί (επιβλέποντες, εργοδηγοί, τεχνίτες και χειριστές), αντίγραφα πτυχίων/διπλωμάτων, βεβαιώσεις προϋπηρεσίας.
Διαδικασίες που θα ακολουθηθούν	Περιγραφή του αντικειμένου των επί μέρους σταδίων εκτέλεσης των εργασιών με αναφορά στον εξοπλισμό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί (επιλεκτικές αποξηλώσεις υλικών που μπορούν να αξιοποιηθούν, αποφόρτιση φερόντων στοιχείων, τοπικές καθαιρέσεις για την αποδυνάμωση μελών της κατασκευής κλπ)
Υφιστάμενα υπόγεια και υπέργεια δίκτυα	Αναφορά σε υφιστάμενα υπέργεια ή υπόγεια δίκτυα που μπορεί να θιχθούν κατά την εκτέλεση των εργασιών, τα σχέδια που τα απεικονίζουν, τις διαθέσιμες πληροφορίες, τις προγραμματιζόμενες έρευνες πεδίου, τις συνεννοήσεις που έχουν γίνει με τους αρμόδιους φορείς για την διακοπή ή εκτροπή τους κλπ.
Επικίνδυνα υλικά	Εντοπισμός και διαχείριση επικινδύνων υλικών που μπορεί να περιέχονται στην προς καθαίρεση κατασκευή (αμίαντος σε διάφορες μορφές, μολυβδόφυλλα, αποθηκευμένα χημικά)

Αντικείμενο / ενότητα	Θέματα προς εξέταση και αναφορά
Risk Analysis - Ανάλυση επικινδυνότητας	Ενδεχομένως απαιτείται σε περιπτώσεις καθαιρέσεων κατασκευών μεγάλου ύψους, προεντεταμένων, μεγάλων ανοιγμάτων, σε γειτνίαση με άλλες ή με χώρους κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων. Μπορεί να προβλέπεται και στα Συμβατικά Τεύχη σε περιπτώσεις καθαίρεσης ειδικών κατασκευών. Αναλύονται τα ενδεχόμενα ανεξέλεγκτης πτώσης ευμεγέθων τεμαχίων, ανάφλεξης υλικών, παράσυρσης ή εγκλωβισμού μηχανημάτων ή προσωπικού, οι επιπτώσεις τους και τα μέτρα αντιμετώπισή τους (πρόκειται για εξειδικευμένη έκθεση)
Αποθέσεις προϊόντων κατεδαφίσεων	Αναφορά στους χώρους προσωρινής απόθεσης, τεμαχισμού, διαλογής και οριστικής απόθεσης (ΣΕΔΑ, αποθεσιοθάλαμοι, αξιοποίηση στο έργο ή συνδυασμός τους)
Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος	Αναφορά στα μέτρα αντιμετώπισης της σκόνης (εξοπλισμός, πηγή υδροδότησης, διαχείριση απονέρων κλπ) και την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων (εάν υπάρχουν)
Μέτρα ασφαλείας στην εγγύτερη και ευρύτερη περιοχή του έργου	Αναφορά στα μέτρα ασφαλείας κατά την εκτέλεση των εργασιών για την προστασία του απασχολούμενου προσωπικού και εξοπλισμού, την προστασία παρακειμένων κατασκευών και περιοίκων, την αποτροπή προσέγγισης μη εξουσιοδοτημένων προσώπων ή οχημάτων στην ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (διάθεση ΜΑΠ στο προσωπικό, περίφραξη χώρου, τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων, προσωρινές εκτροπές κυκλοφορίας κλπ)
Λοιπά	Αναφορά εάν συντρέχουν λόγοι κατά την κρίση του Αναδόχου

Βιβλιογραφία

[1] BS 6187:2011, *Code of practice for full and partial demolition*

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[3] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[4] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[5] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄221)*

[6] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[7] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[9] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[11] ΚΥΑ οικ.43942/4026/2016, *«Οργάνωση και Λειτουργία Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ),σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν.4042/2012 (Α24),όπως ισχύει ,ΦΕΚ 2992/Β/19.09.2016*

[12] Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων 2020-2030 (ΕΣΔΑ) ΠΥΣ υπ΄39/2020

[13] Νόμος 4819/2021 - ΦΕΚ 129/Α/23-7-2021, *"Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων - Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/ 851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα πλαστικά προϊόντα και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές - πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις.*

5. Η ισχύς της παρούσας απόφασης αρχίζει μετά την παρέλευση τριών (3) μηνών από την δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 22 Νοεμβρίου 2022

Ο Υπουργός

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
Καποδιστρίου 34, Τ.Κ. 104 32, Αθήνα
Τηλ. Κέντρο 210 5279000
Κείμενα προς δημοσίευση: webmaster.et@et.gr
02063661512222576