

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΤΗ 28 ΜΑΡΤΙΟΥ 1980

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ
69

ΠΡΟΕΔΡΙΚΟΝ ΔΙΑΤΑΓΜΑ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 244

Περὶ Κανονισμού Τσιμεντών για Ἔργα ἀπὸ Σκυρόδεμα
(Προεντεταμένο, Ὀπλισμένο καὶ Ἀοπλο).

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Ἐχοντας ὑπόψη :

1. Τὶς διατάξεις τοῦ ἀπὸ 17 Ἰουλίου 1923 Νομοθετικοῦ Διατάγματος «περὶ Σχεδίων, Πόλεων, Κωμῶν καὶ Συνοικισμῶν τοῦ Κράτους καὶ τῆς οἰκοδομῆς αὐτῶν» ὅπως τοῦτο τροποποιήθηκε καὶ εἰδικώτερον τοῦ ἄρθρου 9, παραγρ. 1 καὶ παραγρ. 2 περιπτώσεις 10 καὶ 12 ὡς καὶ τοῦ ἄρθρου 53, παραγρ. 3.
2. Τὶς ὑπ' ἀριθ. 297/22.8.79, 386/3.10.79 καὶ 414/10.10.79 πράξεις τοῦ Συμβουλίου Δημοσίων Ἔργων.
3. Τὴν ὑπ' ἀριθ. 1318/1979 γνωμοδότηση τοῦ Συμβουλίου τῆς Ἐπικρατείας, με πρόταση τοῦ Ὑπουργοῦ Δημοσίων Ἔργων, ἀποφασίζουμε :

Ἄρθρο πρῶτο.

Ἐγκρίνομε τὸν Κανονισμό Τσιμεντοῦ γιὰ ἔργα ἀπὸ Σκυρόδεμα (προεντεταμένο, ὀπλισμένο καὶ ἀοπλο), ἔχοντα ὡς ἐξῆς :

Ἄρθρο 1.

Ἀντικείμενο τοῦ Κανονισμοῦ.

Ὁ παρὼν κανονισμὸς καθορίζει τοὺς διαφόρους τύπους τσιμεντοῦ ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν κατασκευὴ ἔργων ἀπὸ σκυρόδεμα (προεντεταμένο, ὀπλισμένο ἢ ἀοπλο), καὶ περιλαμβάνει τὴν κατάταξή τους, τὶς μηχανικὲς, φυσικὲς καὶ χημικὲς ἀπαιτήσεις, καθὼς καὶ τὶς μεθόδους δειγματοληψίας καὶ ἐλέγχου αὐτῶν.

ΜΕΡΟΣ Α'

ΥΛΙΚΑ

Ἄρθρο 2.

Τύποι, πρόσθετα καὶ κατηγορίες τσιμεντών.

1. Ἐπιτρέπεται κατὰ κανόνα ἡ χρῆση τσιμεντοῦ μόνον :
 - Τύπου I - Πόρτλαντ (Portland)
 - Τύπου II - Πόρτλαντ με ποζολάνη (Portland Pozzolan)
 - Τύπου III - Ποζολανικοῦ (Pozzolanic)
 - Τύπου IV - Πόρτλαντ ἀνθεκτικοῦ στὰ θεϊκὰ (Portland sulfate resisting).

2. Τσιμεντά πόρτλαντ (ἀμιγῆ) χαρακτηρίζονται τὰ τσιμεντά τὰ προερχόμενα ἀπὸ συνάλεση Κλίνκερ (Clinker) καὶ γύψου. Στὰ τσιμεντά αὐτὰ ἐπιτρέπεται ἡ προσθήκη φίλλερ (filler) μέχρι 3 % κατὰ βάρος (ὅποτε τὸ κλίνκερ μαζί με τὸ γύψο πρέπει νὰ εἶναι τουλάχιστον τὸ 97 % κατὰ βάρος).

3. Τσιμεντά πόρτλαντ με ποζολάνη χαρακτηρίζονται τὰ τσιμεντά τὰ προερχόμενα ἀπὸ συνάλεση Κλίνκερ πόρτλαντ, ποζολάνης φυσικῆς ἢ τεχνητῆς καὶ τοῦ ἀπαραίτητου γύψου. Τὸ ποσοστὸ τῆς ποζολάνης ὀρίζεται ἀπὸ τὸ ἀδιάλυτον ὑπόλειμμα τοῦ τσιμεντοῦ, τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ εἶναι 20 % κατὰ μέγιστο. Τὰ τσιμεντά αὐτὰ δὲν εἶναι ἀπαραίτητο νὰ ἱκανοποιοῦν τὴ δοκιμὴ ποζολανικότητας τοῦ ἄρθρου 7, παραγρ. 6.11. Εἰδικὰ τὸ τσιμεντό με 10 % ἀδιάλυτο ὑπόλειμμα ὀνομάζεται «ΤΣΙΜΕΝΤΟ ΠΟΡΤΛΑΝΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ» (IIα).

4. Ποζολανικά τσιμεντά πόρτλαντ χαρακτηρίζονται τὰ τσιμεντά τὰ προερχόμενα ἀπὸ συνάλεση Κλίνκερ πόρτλαντ, ποζολάνης (Pozzolan) τεχνητῆς ἢ φυσικῆς καὶ τοῦ ἀπαραίτητου γύψου. Τὸ ποσοστὸ τῆς ποζολάνης καθορίζεται ἀπὸ τὸ ἀδιάλυτο ὑπόλειμμα τοῦ τσιμεντοῦ τὸ ὁποῖο πρέπει νὰ εἶναι ἀπὸ 20-40 %. Τὰ τσιμεντά αὐτὰ συνιστῶνται ἰδιαίτερα γιὰ ἔργα ὀγκώδη, ὅπου ἀπαιτεῖται χαμηλὸς βαθμὸς θερμότητας ἐνυδατώσεως ἢ βελτιωμένη ἀντοχὴ ἐναντὶ διαβρωτικῶν μέσων. Τὰ ποζολανικά τσιμεντά πρέπει νὰ ἱκανοποιοῦν τὴ δοκιμὴ ποζολανικότητας (Pozzolanicity test) τοῦ ἄρθρου 7, παραγρ. 6.11.

5. Τσιμεντά πόρτλαντ ἀνθεκτικὰ στὰ θεϊκὰ ἄλατα καὶ τὸ θαλάσσιο νερό, χαρακτηρίζονται τὰ τσιμεντά τὰ προερχόμενα ἀπὸ συνάλεση Κλίνκερ πόρτλαντ καὶ γύψου.

Γιὰ τὰ τσιμεντά αὐτὰ τὸ ἀργιλικὸ τριασβέστιο (C_3A), ὑπολογιζόμενο με τὸν τύπο $C_3A = 2,65 \cdot Al_2O_3 - 1,692 \cdot Fe_2O_3$ πρέπει νὰ εἶναι μικρότερο τοῦ 3,5 %, ἢ δὲ περιεκτικὸτητα σὲ SO_3 νὰ μὴν ὑπερβαίνει τὸ 2,5 %.

6. Ποζολάνες (Pozzolans) εἶναι φυσικὰ ἢ τεχνητὰ πυριτικὰ ἢ ἀργιλοπυριτικὰ ὑλικά, ἢ χαρακτηριστικὴ ιδιότητα τῶν ὁποίων εἶναι σὲ λεπτότατο καταμερισμὸ καὶ με τὴν παρουσία ὑγρασίας, νὰ ἐνώνονται χημικὰ με τὴν ὑδράσβεστο, στὴ συνήθη θερμοκρασία καὶ νὰ σχηματίζουν ενώσεις ὑδραυλικές. Στὶς φυσικὲς ποζολάνες περιλαμβάνονται διάφορες ἡφαίστειες γαῖες. Στὶς τεχνητὲς ποζολάνες ὑπάγονται καὶ οἱ ἱπτάμενες τέφρες, ἐφ' ὅσον ἔχουν ποζολανικὲς ἢ καὶ ὑδραυλικὲς ιδιότητες.

Ὑδραυλικὴ ιδιότητα εἶναι ἡ ἱκανότητα ποὺ ἔχει τὸ ὑλικὸ ὅταν σὲ λεπτόκοκκο διαμερισμὸ μετὰ ἀπὸ ἀνάμειξη με νερό πῆζει καὶ σκληρύνεται στὸν ἀέρα ἢ ὑπὸ νερό.

7. Φίλλερ (Filler) είναι προϊόντα που λαμβάνονται από θραύση ή κονιοποίηση ορισμένων φυσικών ή τεχνητών υλικών (άσβεστολίθων, βασάλτου, σκωριών, γής διατόμων, μπεντονίτου, ίπταμένων τεφρών, κλπ.) και τα οποία σε κατάλληλη λεπτότητα επιδρούν ευνοϊκά σε ορισμένες ιδιότητες των από τσιμέντο σκυροδεμάτων (αύξηση εργασιμότητας, ελάττωση της διαπερατότητας και των τριχοειδών, μείωση της τάσεως ρηγματώσεως κλπ.).

Τα φίλλερ είναι άδραν ή δεν άσκούν καμία χημική δράση στα τσιμέντα, παρουσία νερού. Αντίθετα θεωρούνται ενεργά αν παρουσιάζουν υδραυλικές ή ποζολανικές ιδιότητες, παρουσία τσιμέντου και νερού.

8. Σε όλες τις κατηγορίες τσιμέντων επιτρέπεται ή προσθήκη μικρών ποσοστών ουσιών ως βοηθητικών της άλέσεως (βελτιωτικά άλέσεως) έφ' όσον δεν επηρεάζουν δυσμενώς τις απαιτήσεις ποιότητας του τσιμέντου.

9. Κατηγορίες τσιμέντων : Από απόψεως άντοχών όλα τα τσιμέντα κατατάσσονται στις κατωτέρω τρεις κατηγορίες :

— Κατηγορία	35
— »	45
— »	55

Οι κατηγορίες αυτές καθορίζονται από τις άντοχές του τσιμέντου (των 28 ήμερών), σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του άρθρου 5 του παρόντος κανονισμού.

Άρθρο 3.

Το δελτίο παραδόσεως και ή συσκευασία των τσιμέντων πρέπει να άναγράφουν τον τύπο του τσιμέντου, την κατηγορία αυτού καθώς και το σήμα της εταιρίας.

ΜΕΡΟΣ Β'

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ

Άρθρο 4.

Γενικά.

1. Οι άναφερόμενες στο παρόν μέρος χημικές, φυσικές και μηχανικές χαρακτηριστικές ιδιότητες ως και ό τρόπος έλέγχου, άφορούν τα παραγόμενα στην Ελλάδα τσιμέντα πόρτλαντ, πόρτλαντ άνθεκτικά στα θειικά άλατα και θαλάσσιο νερό, πόρτλαντ με ποζολάνη και ποζολανικά τσιμέντα. Έφαρμόζονται επίσης αυτούσια και διά τα αντίστοιχα τσιμέντα πόρτλαντ όποιασδήποτε άλλης προελεύσεως.

Άρθρο 5.

Χαρακτηριστικές ιδιότητες των τσιμέντων.

1. Η περιεκτικότητα του τσιμέντου σε Μαγνησία (MgO) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 6%, ή δε σε τριοξείδιο του θείου (SO₃) το 3,5%, έφ' όσον δε ή ειδική επιφάνεια είναι μεγαλύτερη των 4000 cm²/g, το SO₃ επιτρέπεται να φθάνει μέχρι 4,0%.

Η άπώλεια πυρώσεως του τσιμέντου κατά την παράδοση στο έργοστάσιο επιτρέπεται να άνέρχεται κατ' άνώτατο όριο μέχρι 5%.

Το άδιάλυτο υπόλειμμα του άμειγυός τσιμέντου πόρτλαντ δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3%, του άνθεκτικού εις τα θειικά το 1,5%, του δε τσιμέντου πόρτλαντ με ποζολάνη το 20% και του ποζολανικού το 40%.

2. Η λεπτότητα άλέσεως του τσιμέντου πρέπει να είναι τέτοια, ώστε το υπόλειμμα στο κόσκινο των 4900 βροχίδων να μην είναι μεγαλύτερο του 10%, ή δε ειδική επιφάνεια αυτού (συνολικό έμβαδόν της επιφανείας των κόκκων ενός γραμμαρίου τσιμέντου), που προσδιορίζεται με τη συσκευή Blaine πρέπει να είναι τουλάχιστον 2600 cm²/g.

3. Η πήξη του τσιμέντου, όταν έλέγχεται με τη συσκευή VICAT, πρέπει να άρχίζει όχι νωρίτερα από 1 ώρα και

να λήγει όχι άργότερα από 8 ώρες, από την προσθήκη του νερού στο τσιμέντο της παρασκευής του κανονικού πολτού.

4. Το τσιμέντο πρέπει να παρουσιάζει σταθερότητα όγκου. Η διόγκωσή του όταν μετριέται με την μέθοδο προσδιορισμού σταθερότητας όγκου, άρθρο 7, παραγρ. 5.5., πρέπει να είναι μικρότερη των 10 mm (Δακτύλιος Le Chatelier).

5. Δοκίμια από κονίαμα τσιμέντου με πρότυπη άμμο, που παρασκευάζονται και έλέγχονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο άρθρο 7, παραγρ. 4.1. του παρόντος Κανονισμού πρέπει να παρουσιάζουν άνάλογα με την κατηγορία του τσιμέντου, τις άντοχές του Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Κατηγορία	Άντοχή σε 0λίψη σε N/mm ² *			
	2 ήμερών	7 ήμερών	28 ήμερών	
	Ελάχιστη τιμή	Ελάχιστη τιμή	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
35	—	15	25	45
45	10	—	35	55
55	15	—	45	χωρίς όριο
* 1 N/mm ² = 10,2 kgf/cm ²				

Τα όρια άντοχών του Πίνακα 1 πρέπει να έγγυάται ό παραγωγός με άσφάλεια :

- 90 % για τις ελάχιστες τιμές των 2 ή 7 ήμερών.
- 99 % για τις ελάχιστες τιμές των 28 ήμερών.
- 90 % για τις μέγιστες τιμές των 28 ήμερών.

Ο παραγωγός έγγυάται το 85 % των άντοχών των 28 ήμερών με άσφάλεια 100 %.

Άρθρο 6.

Δειγματοληψία.

1. Η δειγματοληψία του τσιμέντου, για τον έλεγχο σύμφωνα με τον κανονισμό, γίνεται έπάνω στο μέσο μεταφοράς ή στη θέση άποθηκεύσεως. Στην περίπτωση έργοστασίου παραγωγής τσιμέντου γίνεται στη θέση φορτώσεως, έπάνω στο μέσο μεταφοράς.

2. Κατά κανόνα, ή δειγματοληψία γίνεται παρουσία των ένδιαφερομένων μερών ή έξουσιοδοτημένων αντιπροσώπων. Η δειγματοληψία είναι παραδεκτή, εάν το ένα μέρος, κληθέν, δεν προσέλθει.

3. Το δείγμα τοποθετείται μέσα σε καθαρό και ξηρό δοχείο σφραγισμένο άεροστεγώς.

Ο έλεγχος της ποιότητας γίνεται το βραδύτερο μέσα σε 4 εβδομάδες από τη λήψη του δείγματος.

Σχηματισμός δείγματος : Από την για έλεγχο ποσότητα τσιμέντου λαμβάνονται τουλάχιστο 12 υποδείγματα, ώστε να αντιπροσωπεύεται σωστά ή όλη ποσότητα.

Τα υποδείγματα άναμιγνύονται καλά και σχηματίζεται το τελικό δείγμα.

Τσιμέντο χύμα : Λαμβάνονται δείγματα με κατάλληλο μέσο (δειγματολήπτη).

Τσιμέντο σε σάκους : Από ένα σάκιο λαμβάνεται ένα υποδείγμα. Τα υποδείγματα συγκεντρώνονται, άναμιγνύονται και σχηματίζεται το τελικό δείγμα.

4. Το πρακτικό δειγματοληψίας θα άναφέρει τα όνόματα και την ιδιότητα των προσώπων, που πήραν μέρος στη δειγματοληψία, θα δίνει όλες τις πληροφορίες για το είδος

και τὸ σῆμα τοῦ τσιμέντου, τὸν τόπο καὶ χρόνον δειγματοληψίας, ὅπως καὶ τὴν ἡμερομηνία παραδόσεως.

5. Ἐὰν τὸ δείγμα ἀνταποκρίνεται στὶς ἀπαιτήσεις τοῦ παρόντος Κανονισμοῦ, τότε χορηγεῖται βεβαίωση, ἣ ὅποια ἀναγράφει τὰ ἑξῆς :

«Τὸ δείγμα τσιμέντου μετὰ ἐξέταση ἱκανοποιεῖ τὶς ἀπαιτήσεις τοῦ Ἑλληνικοῦ Κανονισμοῦ Τσιμέντων γιὰ ἔργα ἀπὸ σκυρόδεμα (προεντεταμένο, ὀπλισμένο καὶ ἄοπλο) Φ.Ε.Κ.».

6. Ἐὰν τὸ δείγμα δὲν καλύπτει τὶς ἀπαιτήσεις τοῦ παρόντος Κανονισμοῦ, ἐπαναλαμβάνεται ἡ πλήρης ἐξέταση αὐτοῦ. Ἐὰν οἱ ἀπαιτήσεις δὲν καλύπτονται καὶ στὴ δεύτερη ἐξέτασή του, στὸ πρακτικὸ θὰ ἀναγραφεῖ :

«Τὸ δείγμα τσιμέντου δὲν καλύπτει τὶς ἀπαιτήσεις τοῦ Ἑλληνικοῦ Κανονισμοῦ Τσιμέντων γιὰ ἔργα ἀπὸ σκυρόδεμα (προεντεταμένο, ὀπλισμένο καὶ ἄοπλο) Φ.Ε.Κ.».

(μὲ ἀναγραφή τῆς ἀνωμαλίας ποὺ διαπιστώθηκε).

7. Ἐὰν μιὰ δειγματοληψία γίνεῖ κατὰ τρόπο ὅχι σύμφωνα μὲ τὸν Κανονισμό αὐτό, ἀναγράφεται ἰδιαίτερα στὸ πρακτικὸ.

8. Προκειμένου περὶ σιλοφόρου αὐτοκινήτου ἢ βαγονιοῦ, τὸ δείγμα λαμβάνεται μὲ δειγματολήπτη σὲ βάθος τουλάχιστον 20 cm. Ἡ ὅλη ἐργασία πρέπει νὰ γίνεῖ κάτω ἀπὸ σκέπαστρο.

9. Σὲ περίπτωση σιλό, λαμβάνεται δείγμα μετὰ ἀπὸ ροὴ τουλάχιστον 200 kg τσιμέντου.

10. Στὶς ἐγκαταστάσεις σακκίσεως ἢ δειγματοληψία πρέπει νὰ γίνεῖται ἀφοῦ αὐτὲς λειτουργήσουν τουλάχιστον 5 λεπτά.

11. Σὲ ὅλες τὶς περιπτώσεις τὸ τελικὸ δείγμα δὲν πρέπει νὰ εἶναι μικρότερο τῶν 8 kg.

12. Τὸ δείγμα πρέπει νὰ τοποθετεῖται ἀμέσως μέσα σὲ μεταλλικὸ ἢ πλαστικὸ δοχεῖο μὲ ἐρμητικὸ πῶμα. Μέσα στὸ δοχεῖο αὐτὸ τοποθετεῖται τὸ πρακτικὸ δειγματοληψίας, κλείνεται στεγανὰ καὶ σφραγίζεται. Ἐπὶ τοῦ δοχείου τοποθετεῖται ἐτικέττα μὲ τὰ κύρια στοιχεῖα τοῦ πρακτικοῦ.

13. Τὸ δείγμα ἀποστέλλεται τὸ ταχύτερο στὸ Ἐργαστήριον, ποὺ ἔχει συμφωνηθεῖ νὰ κάνει τὸν ἐλεγχο.

Ἄρθρο 7.

Δοκιμασία τσιμέντων.

1. Γενικά.

Ὁ ἐργαστηριακὸς ἐλεγχος ἔχει σκοπὸ τὴ διαπίστωση τῶν χαρακτηριστικῶν ἰδιοτήτων τοῦ ἐλεγχομένου τσιμέντου, ποὺ ἀναφέρονται στὸ Ἄρθρο 5 τοῦ παρόντος Κανονισμοῦ. Οἱ σχετικὲς ἐργαστηριακὲς δοκιμὲς ἐκτελοῦνται σύμφωνα μὲ τὰ καθοριζόμενα στὶς ἐπόμενες παραγράφους τοῦ παρόντος ἁρθρου.

2. Προέλεγχος.

2.1. Κοσκίνισμα ποσότητος 100 g ἀπὸ κόσκινο ἀνοίγματος βροχίδων 0,2 mm.

2.2. Ὀπτική ἐκτίμηση ὑπάρξεως συσσωματωμάτων ἢ ξένων ὑλῶν στὸ ὑπόλειμμα, ποὺ συγκρατήθηκε στὸ κόσκινο.

2.3. Σὲ περίπτωση συσσωματωμάτων :

— κοσκίνισμα τῆς ὅλης ποσότητος τοῦ δείγματος ἀπὸ κόσκινο ἀνοίγματος βροχίδων 0,8 mm.

— ἀναγραφή στὰ πρακτικά τῆς ἑκατοστιαίας ἀναλογίας συσσωματωμάτων.

— ἐκτέλεση τῶν δοκιμῶν τοῦ κανονισμοῦ στὸ διερχόμενο κλάσμα.

2.4. Σὲ περίπτωση ὑπάρξεως ξένων ὑλῶν :

— ἀναγράφεται στὸ πρακτικὸ ἢ ποσότητα καὶ τὸ εἶδος τῶν ξένων ὑλῶν.

— Ἄν ζητηθεῖ, ἐκτελεῖται χημικὴ ἀνάλυση καὶ μικροσκοπικὴ ἐξέταση τῶν ξένων ὑλῶν.

— Ἐκτελοῦνται οἱ δοκιμὲς τοῦ Κανονισμοῦ, ἐφ' ὅσον ἡ ἀνάλυση δὲν ἀφήνει νὰ διαφανεῖ ὅτι οἱ ξένες ὑλὲς θὰ ἔχουν ἐπιβλαβὴ ἐπίδραση κατὰ τὴ χρῆση τοῦ τσιμέντου.

3. Χῶρος δοκιμῶν.

3.1. Ὁ χῶρος παρασκευῆς κανονικοῦ τσιμεντοπολτοῦ πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται στὶς κάτωθι ἀπαιτήσεις :

Θερμοκρασία $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Σχετικὴ ὑγρασία ὅχι μικρότερη τοῦ 65 %.

Ὁ χῶρος συντηρήσεως τοῦ κανονικοῦ τσιμεντοπολτοῦ κατὰ τὴ δοκιμὴ πήξεως πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται στὶς κάτωθι ἀπαιτήσεις :

Θερμοκρασία $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Σχετικὴ ὑγρασία ὅχι μικρότερη τοῦ 90 %.

Ὅλα τὰ χρησιμοποιούμενα ὄργανα καὶ σκεύη, ὅπως ἐπίσης καὶ τὸ νερὸ πρέπει νὰ ἔχουν τὴ θερμοκρασία τοῦ χῶρου.

3.2. Ὁ χῶρος παρασκευῆς δοκιμῶν γιὰ μηχανικὲς δοκιμασίες πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται στὶς κάτωθι ἀπαιτήσεις :

Θερμοκρασία $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Σχετικὴ ὑγρασία ὅχι μικρότερη τοῦ 65 %.

3.3. Ὁ χῶρος συντηρήσεως τῶν δοκιμῶν γιὰ μηχανικὲς ἀντοχὲς μέχρι τοῦ ξεκαλουπώματος πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται στὶς κάτωθι ἀπαιτήσεις :

Θερμοκρασία $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Σχετικὴ ὑγρασία ὅχι μικρότερη τοῦ 90 %.

3.4. Γιὰ τὶς ἄλλες δοκιμὲς ἰσχύουν οἱ συνθήκες προϋποθέσεις χημικοῦ ἐργαστηρίου.

4. Μηχανικὲς δοκιμασίες τσιμέντου.

4.1. Προσδιορισμὸς ἀντοχῆς σὲ θλίψη καὶ κάμψη.

4.1.1. Σκοπός.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ καθορίζει τρόπο προσδιορισμοῦ ἀντοχῶν πλαστικῶν κονιαμάτων τσιμέντου σὲ θλίψη καὶ κάμψη.

4.1.2. Ὑλικά.

4.1.2.1. Πρότυπη ἄμμος.

Ἡ πρότυπη ἄμμος πρέπει νὰ εἶναι φυσικὴ, στρογγυλεμένη, πυριτικὴ ἄμμος (τῆς μέγιστης δυνατῆς περιεκτικότητος σὲ χαλαζία, ἰδίως στὸ λεπτὸ τῆς κλάσματος).

Ἡ ἄμμος πρέπει νὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία κλάσματα : Λεπτὸ (0/0,5), μέσο (0,5/1) καὶ χονδρὸ (1/2), ποὺ διαχωρίζονται μὲ τὰ κόσκινα τῶν 0,5 καὶ 1,0 mm.

Ἡ κοκκομετρικὴ διαβάθμιση τῶν τριῶν κλασμάτων (χονδροῦ, μέσου καὶ λεπτοῦ) πρέπει νὰ εἶναι τέτοια, ὥστε ὅταν ἀναμιγνύονται ἴσα βάρη τῶν κλασμάτων νὰ ἐπιτυγχάνεται σύνθεση τῆς ἄμμου, ποὺ νὰ εὑρίσκεται μέσα στὰ ὅρια ποὺ δίνονται στὸν Πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Ἀνοίγμα κοσκίνου μὲ τετράγωνες ὀπές mm	Συγκρατούμενα ποσοστὰ %	Ἀντίστοιχο κλάσμα τῆς ἄμμου
0,08 0,15	98 ± 2 88 ± 5	Λεπτὸ
0,50	67 ± 5	Μέσο
1,00 1,70 2,00	33 ± 5 5 ± 5 0	Χονδρὸ

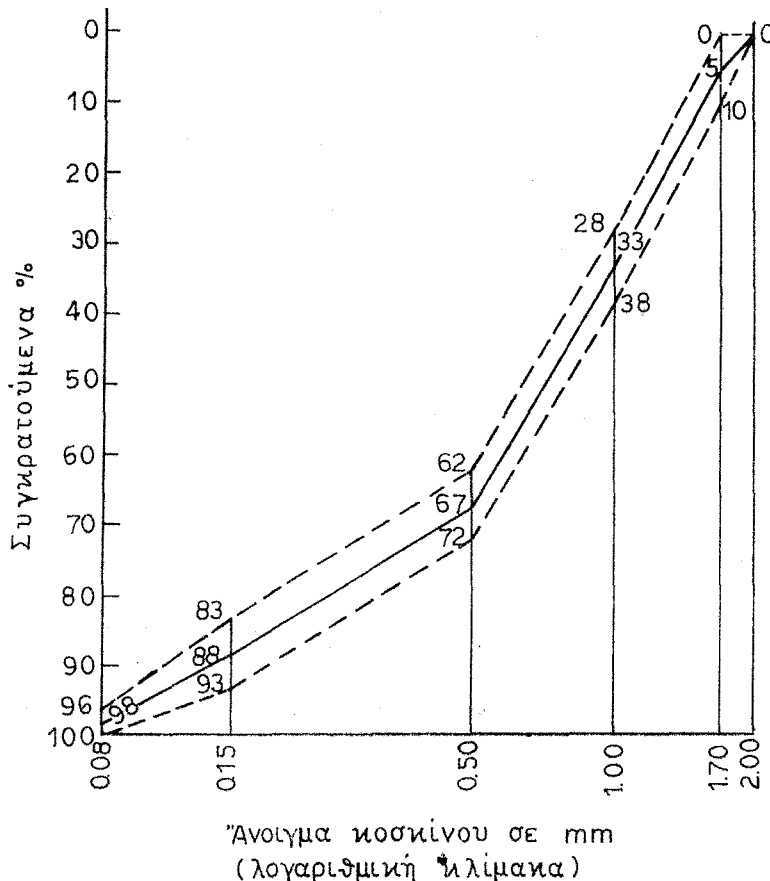
Μέχρις αποκτήσεως ελληνικής προτύπου άμμου καθορίζεται σαν πρότυπη άμμος τών Έλληνικών Κανονισμών ή Παλλική άμμος AFNOR NF P 15-403.

Σαν άμμος διαιτησίας θα χρησιμοποιείται ή ίδια άμμος NF P 15-403.

Η κοκκομετρική ανάλυση τής άμμου πρέπει να γίνεται σε αντιπροσωπευτικό δείγμα άμμου 100 g. Τόσο ή άμμος, όσο και τὰ κόσκινα ελέγχου πρέπει να είναι τελείως

στεγνά. Το κοσκίνισμα συνεχίζεται μέχρις ότου το διερχόμενο ποσό τής άμμου από κάθε κόσκινο να είναι μικρότερο από 0,5 g στο λεπτό.

Τα αποτελέσματα δίνονται υπό μορφή καμπύλης, όπως στο διάγραμμα του σχήματος 1, με τετμημένη το άνοιγμα τών κοσκίνων που χρησιμοποιήθηκαν σε λογαριθμική κλίμακα.



Σχήμα 1. Πρότυπη άμμος - Κοκκομετρική διαβάθμιση

4.1.2.2. Σύνθεση του κονιάματος.

Οι κατά βάρος αναλογίες πρέπει να είναι : ένα μέρος του υπό δοκιμή τσιμέντου, τρία μέρη τελείως στεγνής άμμου και μισό μέρος πόσιμου νερού (λόγος νερό/τσιμέντο = 0,5).

4.1.2.3. Προετοιμασία του κονιάματος.

Για την κατασκευή τριών δοκιμών, κάθε φορά πρέπει να αναμιγνύονται : 450 g τσιμέντο, 1350 g άμμος και 225 g νερό. Εάν ή άμμος δίνεται σε τρία κλάσματα, τότε ζυγίζονται διαδοχικά ποσά 450 g από το τσιμέντο και από κάθε ένα από τὰ κλάσματα τής άμμου, δηλ. χονδρό, μέσο και λεπτό. Η ακρίβεια τής ζυγίσσεως πρέπει να είναι 0,5 %. Η ανάμιξη πρέπει να γίνεται με το μηχανικό αναμικτήρα, που παριστάνεται στο Σχήμα 2. Για την παρασκευή του κονιάματος, ή θερμοκρασία του τσιμέντου, του νερού, τής άμμου και του περιβάλλοντος καθώς και τών συσκευών πρέπει να είναι $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Η σχετική υγρασία του αέρος στην αίθουσα του εργαστηρίου πρέπει να μην είναι μικρότερη από 65 %.

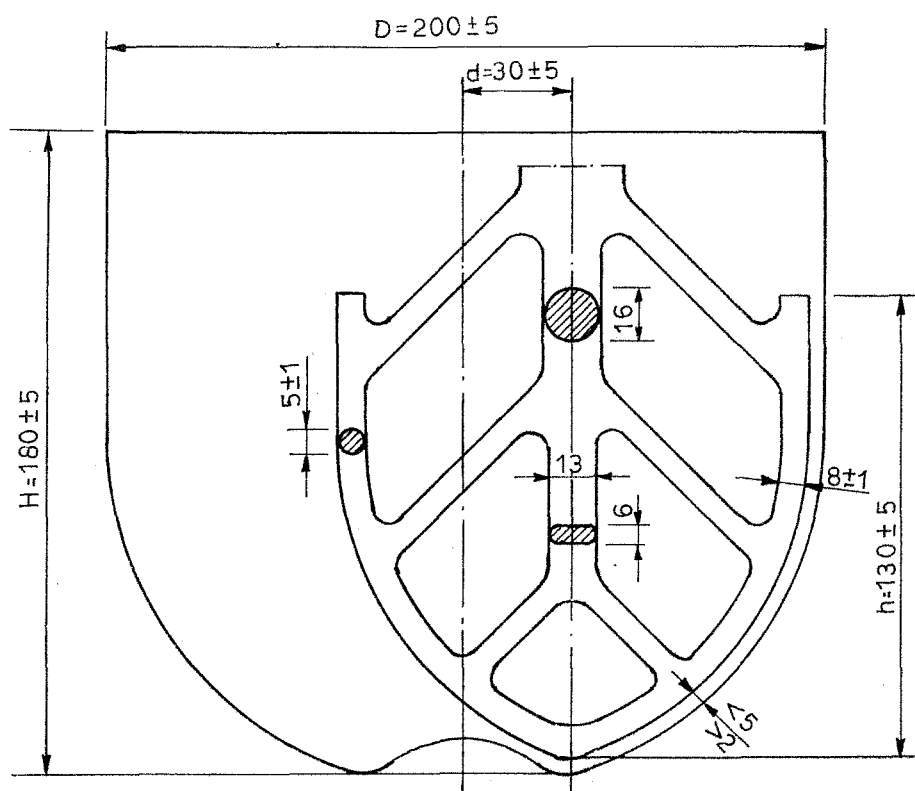
4.1.3. Έξοπλισμός.

4.1.3.1. Μηχανή αναμίξεως (μηχανικός αναμικτήρας).

Ο ηλεκτροκίνητος αναμικτήρας αποτελείται βασικά από :

α) Υποδοχέα από ανοξείδωτο χάλυβα, χωρητικότητας περίπου 4,7 lt, του οποίου το σχήμα και οι διαστάσεις δίνονται στο Σχήμα 2. Ο υποδοχέας φέρνει κατάλληλη διάταξη, με την οποία προσαρμόζεται σταθερά στο πλαίσιο του αναμικτήρα, όταν γίνεται ή ανάμιξη και

β) Μίκτρο του οποίου ο τύπος και οι διαστάσεις φαίνονται στο Σχήμα 2, και που εκτελεί δύο κινήσεις, μιās γύρω από τον άξονά του και μιās πλανητικής στην περιφέρεια του υποδοχέα, με τη βοήθεια ενός κινητήρα με ελεγχόμενη ταχύτητα. Οι δύο φορές περιστροφής πρέπει να είναι αντίθετες και ο λόγος μεταξύ τών δύο ταχυτήτων να μην είναι ακέραιος αριθμός.



Σχήμα 2. Ύποδοχέας και μίκτρο του μηχανικού ανάδευτῆρα
(διαστάσεις σε mm)

Κατά τη διάρκεια τῆς ἀναμίξεως, πρέπει νὰ τηροῦνται οἱ κάτωθι ταχύτητες, ποὺ δίνονται στὸν Πίνακα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Ταχύτητες	Στροφές μίκτρον/ λεπτό (r/min)	Στροφές τῆς πλα- νητικῆς κινήσεως/ λεπτό (r/min)
Χαμηλὴ ταχύτητα	140 ± 5	62 ± 5
Υψηλὴ ταχύτητα	285 ± 10	125 ± 10

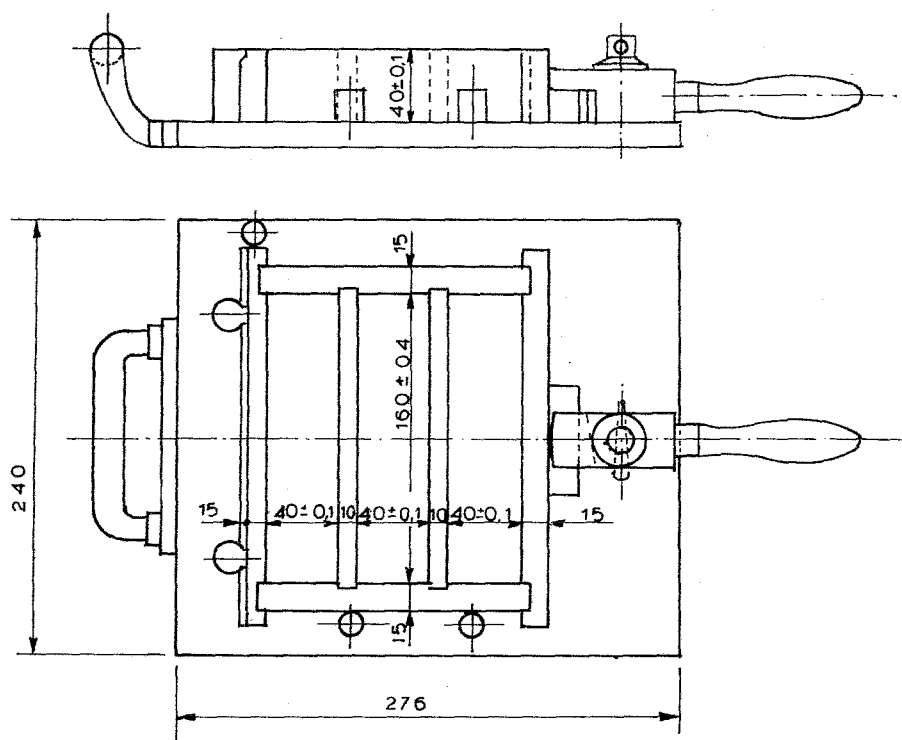
4.1.3.2. Μῆτρες (καλούπια).

Οἱ μῆτρες κατασκευάζονται ἀπὸ σκληρὸ χάλυβα (σκληρότ. κατὰ Vickers ≥ 400) καὶ πρέπει νὰ εἶναι τρίδυμες, γιὰ νὰ εἶναι δυνατὴ ἡ κατασκευὴ τριῶν δοκιμίων ταυτόχρονα. Ἐνα τυπικὸ σχέδιο εἰκονίζεται στὸ Σχῆμα 3.

Οἱ ἐσωτερικὲς τους διαστάσεις, σὲ mm, πρέπει νὰ εἶναι :

- Μῆκος : $160 \pm 0,4$
- Πλάτος : $40 \pm 0,1$
- Ὑψος : $40 \pm 0,1$.

Διαστάσεις σε mm



Σχήμα 3. Μήτρα για τρία πρίσματα

Τα τοιχώματα της μήτρας πρέπει να έχουν τουλάχιστο πάχος 10 mm.

Οι δύο απέναντι εσωτερικές (πλευρικές) επιφάνειες των 40 mm × 160 mm πρέπει να είναι επίπεδες με ακρίβεια 0,01 mm, και η γωνία μεταξύ αυτών και της βάσεως της μήτρας πρέπει να είναι $90^\circ \pm 0,5^\circ$. Όταν οι διαστάσεις και το σχήμα των μητρών διαφέρουν από τα προδιαγραφόμενα κατά το διπλάσιο της επιτρεπόμενης ανοχής, σε κάθε διάσταση, οι μήτρες αντικαθίστανται.

Η μήτρα τοποθετείται πάνω σε χαλύβδινη βάση, η οποία έχει κατεργαστεί μηχανουργικά και στερεώνεται καλά με σύσφιξη. Πάνω στη μήτρα τοποθετείται ένα μεταλλικό πλαίσιο (παρέκταμα) με κατακόρυφες πλευρές ύψους 20-40 mm, που να μην υπερκαλύπτει τα εσωτερικά τοιχώματα της μήτρας, άνω του 1 mm.

4.1.3.3. Συσκευή συμπυκνώσεως με κρούση.

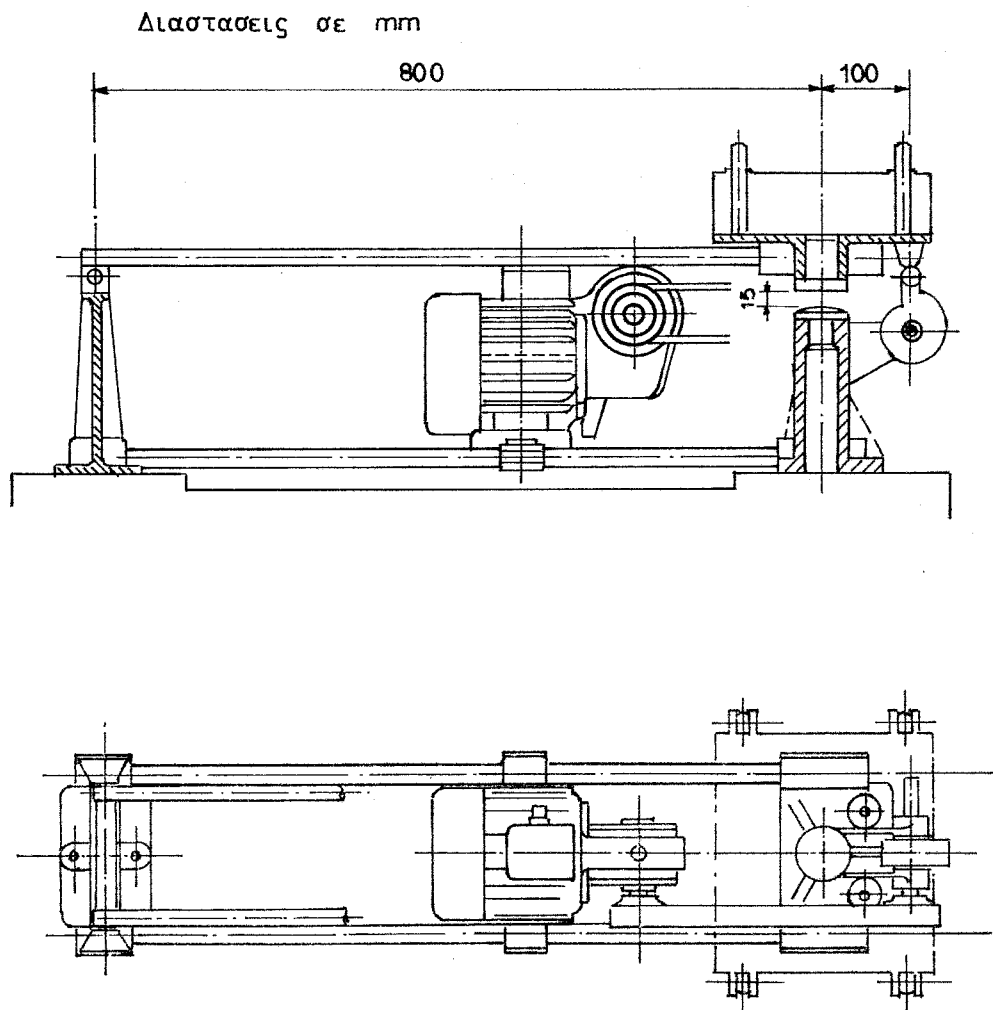
Η συσκευή φαίνεται στο Σχήμα 4 και αποτελείται βασικά από μια ορθογώνια πλάκα, στερεά συνδεδεμένη με δύο ελαφρούς βραχίονες (μπράτσα) σε ένα άξονα και σε μια οριζόντια απόσταση 80 cm από το κέντρο της πλάκας. Η μάζα των μπράτσων, που συγκρατούν την πλάκα, πρέπει να είναι $1 \pm 0,3$ kg. Στην κατώτερη επιφάνεια της πλάκας είναι ενσωματωμένη και προεξέχει μία

διάταξη προσκρούσεως, με επίπεδη όψη, κάτω από την οποία υπάρχει ένα μικρό στόπ με στρογγυλεμένη την άνω επιφάνειά του.

Όταν η διάταξη προσκρούσεως εφάπτεται στο στόπ, η επίπεδη επιφάνειά της και εκείνη της πλάκας πρέπει να είναι οριζόντιες. Με τη βοήθεια ενός εκκεντρου, κατασκευασμένου από σκληρό χάλυβα (σκληρότητα κατά Vickers ≥ 400) ή από επιφανειακά ενανθρακωμένο χάλυβα, η πλάκα ανυψώνεται, σε συνέχεια αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος 15 mm, και κτυπάει με τη διάταξη προσκρούσεως στο στόπ.

Με τη βοήθεια ενός ηλεκτρικού κινητήρα των 250 Watt περίπου και ενός μειωτού, το εκκεντρο κινείται με ταχύτητα 1 στροφή/sec. Συνιστάται να είναι ο κινητήρας εφοδιασμένος με διάταξη αυτόματου σταματήματος, μετά από 60 κτυπήματα.

Η μήτρα τοποθετείται πάνω στην πλάκα με τέτοιο τρόπο, ώστε το μήκος των διαμερισμάτων της να είναι κάθετο στον άξονα περιστροφής του εκκεντρου. Η μήτρα πρέπει να τοποθετείται στην πλάκα με τη βοήθεια κατάλληλων σημείων αναφοράς, έτσι ώστε το κέντρο του κεντρικού διαμερίσματος να βρίσκεται ακριβώς πάνω από το σημείο κρούσεως. Η μήτρα με το παρέκταμά της, πρέπει να συνδέεται σταθερά στην πλάκα π.χ. με κατάλληλους κοχλίες.



Σχήμα 4. Συσκευή συμπίκνωσης με κρούση

Το συνολικό βάρος της πλάκας, της μήτρας, του παρεκτάματος και των μέσων συσφίξεως, πρέπει να ανέρχεται σε 20 ± 1 kg. Η συσκευή πρέπει να εδραστεί σε μία βάση από σκυρόδεμα μήκους 1m, πλάτους 30 cm και ύψους 80 cm. Οι πλάκες της βάσεως των δύο πλαισίων, που συγκρατούν το έκκεντρο και τον άξονα, γύρω από τον οποίο η πλάκα κινείται, πρέπει να στερεωθούν στην από σκυρόδεμα βάση με τη βοήθεια τεσσάρων μπουλωνιών αγκυρώσεως. Όταν σταθεροποιηθούν αυτά πρέπει να διατρωθώ, ανάμεσα στις πλάκες της βάσεως και στην από σκυρόδεμα βάση, ένα λεπτό στρώμα από πλούσιο κονίαμα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται τέλεια επαφή.

Για τη μείωση του θορύβου ή από σκυρόδεμα βάση πρέπει να τοποθετηθεί πάνω σε τέσσερα ελαστικά προσκέφαλα διαστάσεων $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 1\text{cm}$. Η πλάκα σε ήρεμία πρέπει να είναι οριζόντια και ο κοινός άξονας, ο οποίος περνάει από το σημείο επαφής της διατάξεως προσκρούσεως και του στόπ, πρέπει να είναι κατακόρυφος.

Η επιφάνεια κρούσεως της διατάξεως προσκρούσεως και του στόπ πρέπει να αντικατασταθούν μόλις οι παραπάνω συνθήκες δεν ικανοποιούνται.

Στους άξονες πρέπει να χρησιμοποιούνται τριβείς με μπίλιες, γύρω από τους οποίους η πλάκα και το έκκεντρο περιστρέφονται. Αν χρησιμοποιούνται λεία κουζινέττα το παίξιμο (άνοχη) των αξόνων σε αυτά δεν πρέπει να ξεπερνά το 0,1 mm.

4.1.3.4. Μηχανή έλεγχου άντοχής σε κάμψη.

Η μηχανή έλεγχου της άντοχής σε κάμψη πρέπει να έχει τη δυνατότητα εφαρμογής φορτίων μικρότερων των 10KN (ή 1.000 kgf) με ακρίβεια 1 % στην περιοχή των τελευταίων 4/5 της κλίμακας της. Η μηχανή θα είναι έφοδιασμένη με διάταξη κάμψεως, ή οποία φέρει δύο κυλινδρικά στηρίγματα διαμέτρου 10mm σε απόσταση μεταξύ των 100 mm και τρίτο κύλινδρο φορτίσεως της ίδιας διαμέτρου τοποθετημένο κεντρικά μεταξύ των δύο άλλων.

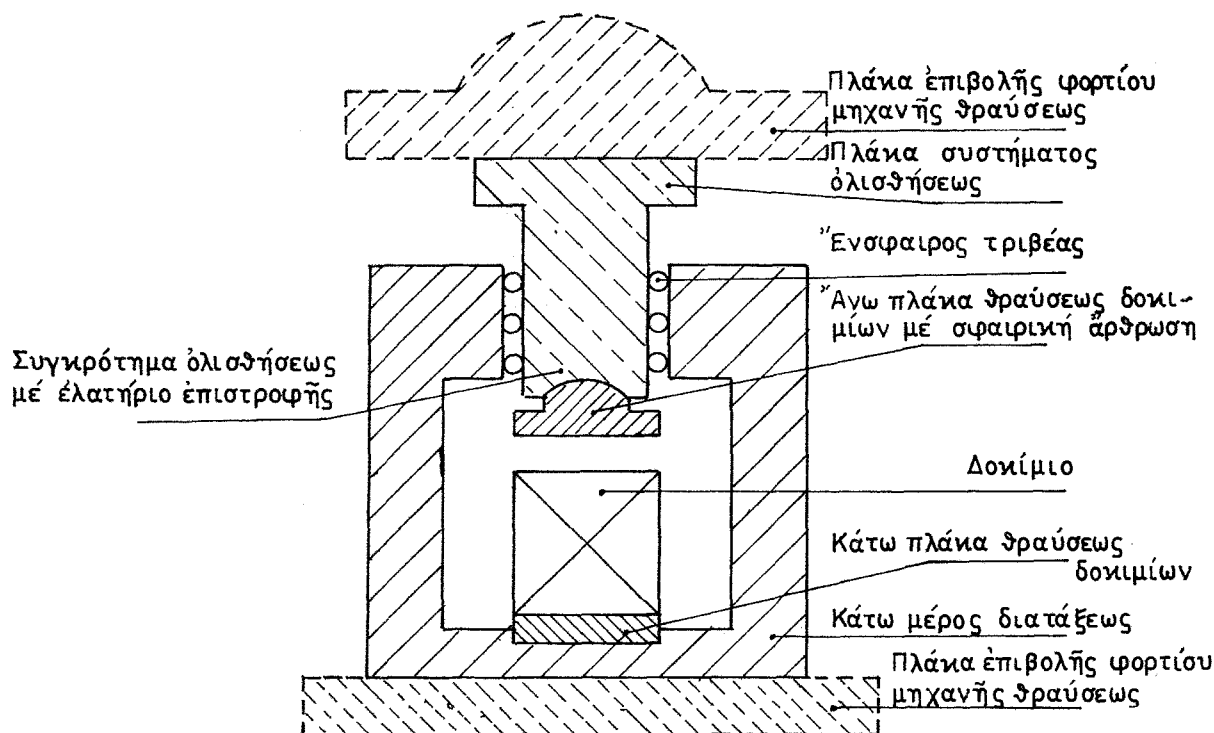
Τα τρία κατακόρυφα επίπεδα, που διέρχονται από τους άξονες των τριών κυλίνδρων, πρέπει να είναι και να παραμένουν παράλληλα και σε ίσες αποστάσεις σε όλη την διάρκεια της δοκιμής. Ένας από τους κυλίνδρους στηρίξεως όπως και ο κύλινδρος φορτίσεως πρέπει να έχουν την δυνατότητα της ελαφράς περιστροφής, σε σχέση με τα κέντρα άνωψώσώς τους, που να επιτρέπει την ομοιόμορφη κατανομή του φορτίου κατά πλάτος του πρίσματος χωρίς το δοκίμιο να υπόκειται σε καταπόνηση στρέψεως.

4.1.3.5. Μηχανή έλεγχου άντοχής σε θλίψη και βοηθητικά εξαρτήματα.

Για τον έλεγχο άντοχών σε θλίψη κάθε μισό πρίσμα μήκους μεγαλύτερου των 40 mm, που λαμβάνεται από τον έλεγχο σε κάμψη τοποθετείται ανάμεσα σε δύο τετράγωνα πλάκες από σκληρό μέταλλο, διαστάσεων, τουλάχιστον 10mm πάχους, πλευρᾶς $40 \pm 0,1$ mm και επιπεδότητος της

τάξεως του 0,01 mm (πλάκες θραύσεως δοκιμίων). Οι πλάκες αυτές είναι από σκληρό χάλυβα με σκληρότητα κατά Vickers τουλάχιστο 600 ή, κατά προτίμηση, από καρβίδιο βολφραμίου (tungsten carbide).

Η μηχανή θραύσεως πρέπει να έχει ακρίβεια τουλάχιστο 1,5 % για τα πιο μικρά φορτία, που χρησιμοποιούνται κατά τις δοκιμές.



Σχήμα 5. Διάταξη θραύσεως σέ θλίψη

Η μηχανή αυτή πρέπει να είναι εφοδιασμένη τουλάχιστο με δύο κλίμακες φορτίσεως, μιᾶς τῶν 4 μέχρι 5 τόννων και ἄλλης τῶν 15 μέχρι 25 τόννων (tn). Η πάνω πλάκα της πρέπει να ἄρθρώνεται με σφαιρική ἔδραση, τῆς ὁποίας τὸ κέντρο νὰ ἀντιστοιχεῖ στοῦ κέντρου τοῦ ἐπίπεδου τῆς κάτω πλάκας.

Όταν ἡ μηχανή θραύσεως εἶναι εφοδιασμένη με πλάκες συμπίεσεως, τῶν ὁποίων ἡ διάμετρος δὲν εἶναι μεγαλύτερη ἀπὸ 10 cm καὶ ἔχει σφαιρική ἄρθρωση διαμέτρου ὄχι μεγαλύτερης ἀπὸ 6 cm, οἱ πλάκες θραύσεως τῶν δοκιμίων μποροῦν ἀπλῶς νὰ στερεωθοῦν ἐπάνω στὶς πλάκες συμπίεσεως τῆς μηχανῆς καὶ νὰ κεντραρισθοῦν σ' αὐτὲς καὶ στὸν ἄξονα τοῦ ὑπὸ δοκιμὴ τεμαχίου.

Οἱ πλάκες πρέπει νὰ μποροῦν νὰ παίρνουν τὴν κατάλληλη θέση χωρὶς αἰσθητὴ τριβὴ ὥστε νὰ διατηροῦν τὴν ἴδια ὀριζόντια προβολὴ κατὰ τὴν διάρκειά τῆς δοκιμῆς.

Μιὰ ἀπὸ αὐτὲς μπορεῖ ἐλαφρῶς νὰ κλίνει με σκοπὸ νὰ ἐπιτρέπει τέλεια ἐπαφὴ με τὸ δοκίμιο.

Οἱ παραπάνω συνθήκες μποροῦν εὐκολὰ νὰ ἐπιτυγχάνονται με εἰδικὴ διάταξη θραύσεως, ἡ ὁποία τοποθετεῖται μεταξὺ τῶν πλακῶν τῆς μηχανῆς θλίψεως (Σχήμα 5).

Η εἰδικὴ αὐτὴ διάταξη θραύσεως χρησιμοποιεῖται ὅπωςδήποτε, στὴ περίπτωση πού οἱ πλάκες καὶ ἡ σφαιρική ἔδραση τῆς μηχανῆς θλίψεως εἶναι μεγαλύτερες ἀπὸ αὐτὲς, πού ἀναφέρονται παραπάνω. Η διάταξη αὐτὴ διευκολύνει τὴ σωστὴ μεταφορὰ τοῦ φορτίου τῆς μηχανῆς στὶς ἐπιφάνειες φορτίσεως τῶν δοκιμίων τοῦ κονιάματος.

Η κάτω πλάκα θραύσεως τῶν δοκιμίων μπορεῖ νὰ ἐνσωματωθεῖ στοῦ κάτω μέρος τῆς διάταξης, ἐνῶ ἡ ἄνω πλάκα

δέχεται τὸ φορτίο ἀπὸ τὴν ἄνω πλάκα τῆς μηχανῆς θλίψεως, με σφαιρική ἄρθρωση. Τὸ ὅλο σύστημα μεταφορᾶς τοῦ φορτίου πρέπει νὰ ἔχει τὴν ἱκανότητα, χωρὶς σημαντικὴ τριβή, νὰ ὀλισθαίνει κατακόρυφα καὶ μετὰ τὴ θραύση τοῦ δοκιμίου νὰ ἐπανερχεται αὐτόματα στὴν ἀρχικὴ του θέση.

Η διάταξη θραύσεως πρέπει νὰ διατηρεῖται καθαρὴ καὶ ἡ σφαιρική ἄρθρωσή της νὰ μπορεῖ νὰ περιστρέφεται ἐλεύθερα, κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε ἡ ἄνω πλάκα θραύσεως νὰ προσαρμόζεται ἀπὸ μόνη της στὴν ἐπιφάνεια τοῦ δοκιμίου καὶ νὰ παραμένει σταθερὴ κατὰ τὴ διάρκειά τῆς δοκιμῆς.

4.1.4. Τρόπος ἐργασίας.

4.1.4.1. Ἀνάμιξη.

Μὲ τὸν ἀναμικτήρα στὴ θέση λειτουργίας :

— Ρίχνεται τὸ νερὸ στὸν ὑποδοχέα καὶ προστίθεται τὸ τσιμέντο.

— Ὁ ἀναμικτήρας ξεκινᾷ με τὴ μικρὴ ταχύτητα (Πίνακας 3) καὶ μετὰ ἀπὸ 30 sec προστίθεται ὅλο τὸ ποσὸ τῆς ἄμμου με σταθερὸ ρυθμὸ κατὰ τὴν διάρκειά τῶν ἐπόμενων 30 sec. Ἄν τὰ κλάσματα τῆς ἄμμου παρέχονται χωριστὰ, ρίχνονται με τὴ σειρά :

Λεπτὸ, μέσο, χονδρὸ στὸ αὐτὸ χρονικὸ διάστημα. Ὁ ἀναδευτήρας φέρεται στὴ μεγάλη ταχύτητα (Πίνακας 3) καὶ ἡ ἀνάμιξη συνεχίζεται γιὰ ἄλλα 30 sec.

Σὲ συνέχεια ὁ ἀναμικτήρας σταματᾷ γιὰ 1 min καὶ 30 sec. Κατὰ τὴ διάρκειά τῶν πρώτων 45 sec, με τὴ βοήθεια ἐλαστικῆς ξύστρας μεταφέρεται στὴ μέση τοῦ ὑποδοχέα ὅλο τὸ κονίαμα πού ἔχει ἐπικαθῆσει στὶς πλευρὲς του. Ὁ ὑποδοχέας σκεπάζεται κατὰ τὴ διάρκειά τῶν ὑπόλοιπων 1 min

και 15 sec. Μετά συνεχίζεται η ανάμιξη με τη μεγάλη ταχύτητα για 1 min.

4.1.4.2. Γέμισμα τών μητρώων.

Άμέσως μετά την παρασκευή του κονιάματος γεμίζονται οι μήτρες μηχανικά, με τη βοήθεια της συσκευής συμπυκνώσεως με κρούσεις, όπως περιγράφεται κατωτέρω.

4.1.4.3. Παρασκευή τών δοκιμίων.

Οι μήτρες λαδώνονται ελαφρά έσωτερικά και στεγανοποιούνται οι έξωτερικές συνδέσεις τους με μίγμα που αποτελείται από τρία μέρη στερεής παραφίνης και ένα ρητίνης (κολοφώνιου). Η μήτρα με το παρέκταμα στερεώνονται πάνω στη πλάκα της συσκευής συμπυκνώσεως και τοποθετείται μέσα σ' αυτή, κατ' ευθείαν από τον άναμικτήρα το πρώτο στρώμα κονιάματος, περίπου 320 g, σε κάθε ένα από τα διαμερίσματα της μήτρας, με τη βοήθεια κουταλιού γνωστής χωρητικότητας. Απλώνεται το στρώμα αυτό με χαλύβδινη σπάτουλα, που σύρεται δύο φορές μπρός πίσω κατά μήκος κάθε διαμερίσματος της μήτρας. Το στρώμα αυτό του κονιάματος υποβάλλεται σε 60 κρούσεις σε χρόνο 60 sec. Κατόπιν διαστρώνεται δεύτερο, καθ' όλα όμοιο στρώμα κονιάματος, ισοπεδώνεται και συμπυκνώνεται όπως προηγούμενα.

Μετά ο τύπος απομακρύνεται από τη μηχανή διαστρώσεως και αφαιρείται το παρέκταμά του. Το περίσσευμα του κονιάματος αφαιρείται με μεταλλικό κανόνα, που φέρεται σχεδόν κάθετα και κινείται άργα κατά μήκος της μήτρας με πριονοειδή εγκάρσια κίνηση. Μετά επιπεδώνεται η επιφάνεια με τον ίδιο κανόνα, χρησιμοποιώντας τον σε σχεδόν επίπεδη θέση.

Στη συνέχεια αναγράφονται πάνω στις μήτρες τα στοιχεία αναγνωρίσεως τών δοκιμίων.

4.1.4.4. Συντήρηση τών δοκιμίων.

Για αποφυγή εξατμίσεως του νερού, οι μήτρες σκεπάζονται με γυάλινη, μεταλλική ή ελαστική πλάκα και τοποθετούνται μέχρι του ξεκαλούπωματός μέσα σε δωμάτιο ή θάλαμο θερμοκρασίας $20 \pm 1^\circ \text{C}$ και σχετικής υγρασίας όχι μικρότερης του 90 %.

Στην περίπτωση θραύσεως τών δοκιμίων σε 24 ώρες, ή αφαίρεση από τις μήτρες πρέπει να γίνεται μεταξύ 20 και 24 ωρών μετά την παρασκευή τών δοκιμίων. Αν το κονίαμα δεν έχει αποκτήσει ικανοποιητική άντοχη μετά 24 ώρες, για να μπορούν να γίνουν οι διάφοροι χειρισμοί χωρίς κίνδυνο προξενήσεως ζημιάς στα δοκίμια, ή αφαίρεσή τους από τις μήτρες αναβάλλεται επί ένα 24ωρο και το γεγονός αυτό πρέπει να αναγράφεται στο πιστοποιητικό δοκιμασίας. Το ξεκαλούπωμα πρέπει να γίνεται με τις απαιτούμενες προφυλάξεις.

Κάθε δοκίμιο, μετά την αφαίρεση από τη μήτρα, ζυγίζεται και η μάζα του αναγράφεται στην κάτω επιφάνειά του. Η τιμή αυτή αποτελεί έλεγχο του τρόπου έργασίας. Μετά το ξεκαλούπωμα τα δοκίμια πρέπει να συντηρούνται σε νερό πόσιμο $20 \pm 1^\circ \text{C}$ μέχρι την ημέρα της δοκιμασίας. Τα δοκίμια τοποθετούνται στο νερό έτσι, ώστε οι κατακόρυφες έδρες τους, που διαμορφώνονται από τα έσωτερικά τοιχώματα της μήτρας, να διατηρούνται όμοιως κατακόρυφες και κατά την συντήρηση και να υπάρχει κάποια απόσταση μεταξύ τους, ώστε να επιτρέπει η ελεύθερη έπαφή του νερού με όλες τις επιφάνειές τους. Το νερό πρέπει να ανανεώνεται κάθε 15 ημέρες.

Τα δοκίμια πρέπει να βγαίνουν από το νερό το πολύ 15 min πριν από τη δοκιμασία. Γι' αυτό πρέπει να μεταφέρονται στη μηχανή έλέγχου μέσα σε δοχείο γεμάτο με νερό. Μετά πρέπει να σκουπίζονται με καθαρό ύφασμα, έτσι ώστε να αφαιρεθούν επικαθίσεις, που μπορεί να έχουν συσσωρευθεί πάνω σ' αυτά.

4.1.4.5. Έλεγχος τών δοκιμίων.

4.1.4.5.1. Έλεγχος άντοχης σε κάμψη.

Το πρίσμα πρέπει να τοποθετείται στη μηχανή κάμψεως, έτσι ώστε μία από τις πλάγιες έδρες του, που σχηματίστηκαν από τα τοιχώματα της μήτρας, να πατάει πάνω στους κύλινδρους στηρίξεως και ο επιμήκης άξονάς του να είναι κάθετος σ' αυτούς.

Το φορτίο P πρέπει να εφαρμόζεται κατακόρυφα με τον κύλινδρο φορτίσεως πάνω στην άπέναντι παράπλευρη έδρα του πρίσματος και πρέπει να αυξάνει προοδευτικά κατά $50 \pm 10 \text{ N/sec}$ (ή $5 \pm 1 \text{ kgf/sec}$).

Η άντοχη σε κάμψη R δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$R = \frac{6M}{b^3} = \frac{PL}{b^3} = 1,5 \frac{PL}{b^3}$$

όπου $M =$ ή ροπή κάμψεως, $M = \frac{PL}{4}$

$b =$ ή πλευρά της τετραγωνικής διατομής του πρίσματος.

$P =$ το φορτίο που εφαρμόστηκε στη μέση του πρίσματος.

$L =$ ή απόσταση μεταξύ τών στηριγμάτων

Για $L = 10 \text{ cm}$ και $b = 40 \text{ mm}$ έχουμε:

$R = 0,234 P$ σε kgf/cm^2 , όταν το P δίνεται σε kgf και

$R = 0,00234 P$ σε N/mm^2 , όταν το P δίνεται σε N .

4.1.4.5.2. Έλεγχος άντοχης σε θλίψη.

Τα μισά πρίσματα που προκύπτουν από τη δοκιμασία σε κάμψη διατηρούνται υγρά μέχρι της δοκιμής σε θλίψη. Κάθε μισό πρίσμα τοποθετείται ανάμεσα στις πλάγιες θραύσεως (παρ. 4.1.3.5. του παρόντος άρθρου), έτσι ώστε το φορτίο θλίψεως να εφαρμόζεται πάνω στις παράλληλες έδρες, που σχηματίστηκαν από τα επιμήκη τοιχώματα της μήτρας και επί έμβαδού $40 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$.

Το φορτίο πρέπει να αυξάνεται με τέτοια ταχύτητα, ώστε η τάση να μεγαλώνει κατά 1 έως $2 \text{ N/mm}^2/\text{sec}$ (10 έως $20 \text{ kgf/cm}^2/\text{sec}$). Το φορτίο μπορεί να αυξάνεται ταχύτερα μέχρι του μισού φορτίου θραύσεως, που αναμένεται. Όπωςδήποτε, η διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 10 sec.

4.1.5. Έκφραση τών αποτελεσμάτων.

Οι άντοχες σε κάμψη και θλίψη πρέπει να εκφράζονται σε N/mm^2 , στο πλησιέστερο δέκατο και πρέπει να προσδιορίζονται με θραύση τριών τουλάχιστον πρισμάτων για κάθε ηλικία. Συνιστάται η κάθε σειρά πρισμάτων κατά ηλικία να αποτελείται από δοκίμια διαφορετικών χαρμάνιων. Δηλ. γίνονται τρία χαρμάνια. Από κάθε χαρμάνι τρία πρίσματα, και παίρνουμε ένα πρίσμα από κάθε χαρμάνι για κάθε ηλικία θραύσεως 2, 7 και 28 ημερών.

Το πιστοποιητικόν έλέγχου θα πρέπει να δίνει όλα τα αποτελέσματα, αλλά σαν άντοχη σε κάμψη και θλίψη του κονιάματος θα πρέπει να λαμβάνεται ο μέσος όρος άντοχών τών τριών δοκιμών για την κάμψη και τών 6 δοκιμών για τη θλίψη, σε κάθε ηλικία.

Σε περίπτωση που δύο τιμές διαφέρουν του μέσου όρου τών άντοχών περισσότερο του 10%, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

5. Φυσικές δοκιμασίες τσιμέντου.

5.1. Κανονικός τσιμεντοπολτός.

5.1.1. Σκοπός.

Η μέθοδος αυτή καθορίζει τον τρόπο προσδιορισμού της ποσότητας του νερού, για την παρασκευή τσιμεντοπολτού κανονικής συνεκτικότητας, ο οποίος χρησιμοποιείται για τις δοκιμασίες προσδιορισμού χρόνου πήξεως και σταθερότητας όγκου.

5.1.2. Όργανα και Συσκευές.

5.1.2.1. Συσκευή VICAT.

Η συσκευή VICAT (Σχήμα 6) αποτελείται βασικά από ένα πλαίσιο που φέρει δύο δακτύλιους, μέσα στους οποίους κινείται κατακόρυφα και χωρίς τριβές χαλύβδινος κύλινδρος. Στο άνω μέρος του κυλίνδρου προσαρμόζεται ένας δίσκος, που μπορεί να δέχεται πρόσθετα βάρη, για τη διόρθωση του συνολικού βάρους του κυλίνδρου. Στο κάτω άκρο του κυλίνδρου μπορούν να προσαρμόζονται το έμβολο της κανονικής συνεκτικότητας και οι βελόνες VICAT. Στον κύλινδρο είναι προσαρμοσμένος δείκτης, που κινείται μπροστά από κατακόρυφη κλίμακα. Σ' αυτή γίνεται απ' ευθείας ανάγνωση σε mm της απόστασεως ανάμεσα στο κατώτερο άκρο του εμβόλου συνεκτικότητας ή της βελόνας VICAT και της πλάκας στηρίξεως του κολουροκωνικού δακτύλιου.

5.1.2.2. Έμβολο κανονικής συνεκτικότητας.

Είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο, λεϊο μέταλλο, σε μορφή τέλειου κυλίνδρου, που έχει ενεργό μήκος 50 ± 1 mm και διάμετρο $10 \pm 0,05$ mm.

Η ολική μάζα του κινητού μέρους της συσκευής VICAT, δηλ. ο κύλινδρος με το δίσκο, τα πιθανά πρόσθετα βάρη και το έμβολο κανονικής συνεκτικότητας, πρέπει να είναι 300 ± 1 g.

5.1.2.3. Κολουροκωνική μήτρα.

Η μήτρα αυτή αποτελείται από ένα κολουροκωνικό δακτύλιο και μία πλάκα στηρίξεως, πάνω στην οποία εδράζεται ο δακτύλιος με τη μεγαλύτερη βάση του.

Ο δακτύλιος πρέπει να είναι κατασκευασμένος από σκληρό ελαστικό, με λεία την εσωτερική του επιφάνεια και να έχει εσωτερικές διαμέτρους, της επάνω βάσεως 70 ± 5 mm, και της κάτω βάσεως 80 ± 5 mm και ύψος $40 \pm 0,2$ mm.

Η πλάκα στηρίξεως πρέπει να είναι από γυαλί με παράλληλες, τέλειες επίπεδες έδρες, πάχους τουλάχιστον 2,5 mm και να έχει τις άλλες διαστάσεις τέτοιες, που να μπορεί να δέχεται με ευχέρεια τον κολουροκωνικό δακτύλιο.

5.1.2.4. Ζυγός.

Πρέπει να χρησιμοποιείται ζυγός, που να δίνει ακρίβεια μεγαλύτερη από 0,5% του βάρους που ζυγίζει.

5.1.2.5. Μηχανικός αναμκτήρας.

Χρησιμοποιείται αυτός που περιγράφεται στη παρ. 4.1.3.1. του παρόντος άρθρου.

5.1.3. Χώρος παρασκευής και δοκιμών τσιμεντοπολτών.

Ο χώρος παρασκευής και δοκιμών των τσιμεντοπολτών πρέπει να είναι θερμοκρασίας $20^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C και σχετικής υγρασίας τουλάχιστο 65%.

5.1.4. Τρόπος έργασίας.

5.1.4.1. Παρασκευή τσιμεντοπολτού.

— Ζυγίζονται 500 g τσιμέντου.

— Ζυγίζεται ή πιθανή απαιτούμενη ποσότητα νερού (π.χ. 125 g), για την παρασκευή τσιμεντοπολτού κανονικής συνεκτικότητας και ρίχνεται μέσα στον υποδοχέα του αναμκτήρα.

— Προσθέτονται στο νερό τα 500 g τσιμέντου με προσοχή, για να αποφύγουμε απώλειες νερού ή τσιμέντου, σε χρόνο όχι λιγότερο από 5 sec και όχι περισσότερο από 10 sec.

Ο χρόνος στον οποίο τελειώνει ή προσθήκη του τσιμέντου χαρακτηρίζεται σαν χρόνος μηδέν.

— Μπαίνει άμέσως σε λειτουργία ο αναμκτήρας με τη χαμηλή ταχύτητα για 90 sec.

— Διακόπτεται ή λειτουργία του αναμκτήρα για 15 sec, κατά τη διάρκεια των οποίων ξύνεται, με ελαστική ξύστρα, ο τσιμεντοπολτός που έχει κολλήσει στα τοιχώματα και στον πυθμένα και μεταφέρεται στη ζώνη ανάμιξης.

— Συνεχίζεται η ανάμιξη του τσιμεντοπολτού με την υψηλή ταχύτητα για άλλα 90 sec.

5.1.4.2. Γέμισμα της κολουροκωνικής μήτρας.

Μεταφέρεται άμέσως ο τσιμεντοπολτός στην κολουροκωνική μήτρα, της οποίας η πλάκα στηρίξεως έχει ελαφρά λιπανθεί και γεμίζεται καλά χωρίς κρούσεις και δόνηση. Αφαιρείται το περίσσειμα με μυστρί, που μετακινείται πριονιστά πάνω στα χείλη της μήτρας, με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται λεία επιφάνεια.

5.1.4.3. Δοκιμή συνεκτικότητας.

— Ρυθμίζεται από πριν η συσκευή VICAT, ώστε ο δείκτης να είναι στο μηδέν, όταν το έμβολο κανονικής συνεκτικότητας ακουμπά στην πλάκα στηρίξεως της κολουροκωνικής μήτρας.

— Η γεμάτη με τσιμεντοπολτό κολουροκωνική μήτρα τοποθετείται άμέσως στη συσκευή VICAT κάτω από το έμβολο, έτσι που ο άξονάς του να περνάει από τα κέντρα των βάσεων της μήτρας.

— Αφήνεται το έμβολο να κατέβει κατακόρυφα και άκνητοποιείται, όταν έλθει σε επαφή με την επιφάνεια του τσιμεντοπολτού.

— Αφού περάσουν 5 min από το χρόνο μηδέν, απελευθερώνεται γρήγορα το έμβολο και βυθίζεται στον τσιμεντοπολτό, χωρίς αρχική ταχύτητα ή επιτάχυνση, με την επίδραση μόνο του βάρους του κινητού μέρους της συσκευής VICAT (300 ± 1 g).

— Μετά από 30 sec διαβάζεται στη κλίμακα η απόσταση του κάτω άκρου του εμβόλου από την πλάκα στηρίξεως και καταγράφεται μαζί με την αντίστοιχη ποσότητα νερού στα 100 μέρη μάζας του τσιμέντου.

5.1.4.4. Κανονικός τσιμεντοπολτός.

Είναι ο τσιμεντοπολτός, που κατά τη δοκιμή συνεκτικότητας της προηγούμενης παραγράφου δίνει απόσταση εμβόλου-πλάκας στηρίξεως 6 ± 1 mm. Η αντίστοιχη ποσότητα νερού στα 100 μέρη μάζας τσιμέντου, στρογγυλεμένη σε μισές μονάδες, είναι το νερό της κανονικής συνεκτικότητας.

Για την επιτυχία του κανονικού τσιμεντοπολτού παρασκευάζονται και δοκιμάζονται τσιμεντοπολτοί με διάφορες περιεκτικότητες σε νερό, σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία.

5.2. Προσδιορισμός του χρόνου πήξεως τσιμέντου.

5.2.1. Σκοπός.

Η μέθοδος αυτή περιγράφει τον τρόπο προσδιορισμού του χρόνου αρχής και τέλους πήξεως τσιμέντων με τη συσκευή VICAT.

5.2.2. Όργανα και συσκευές.

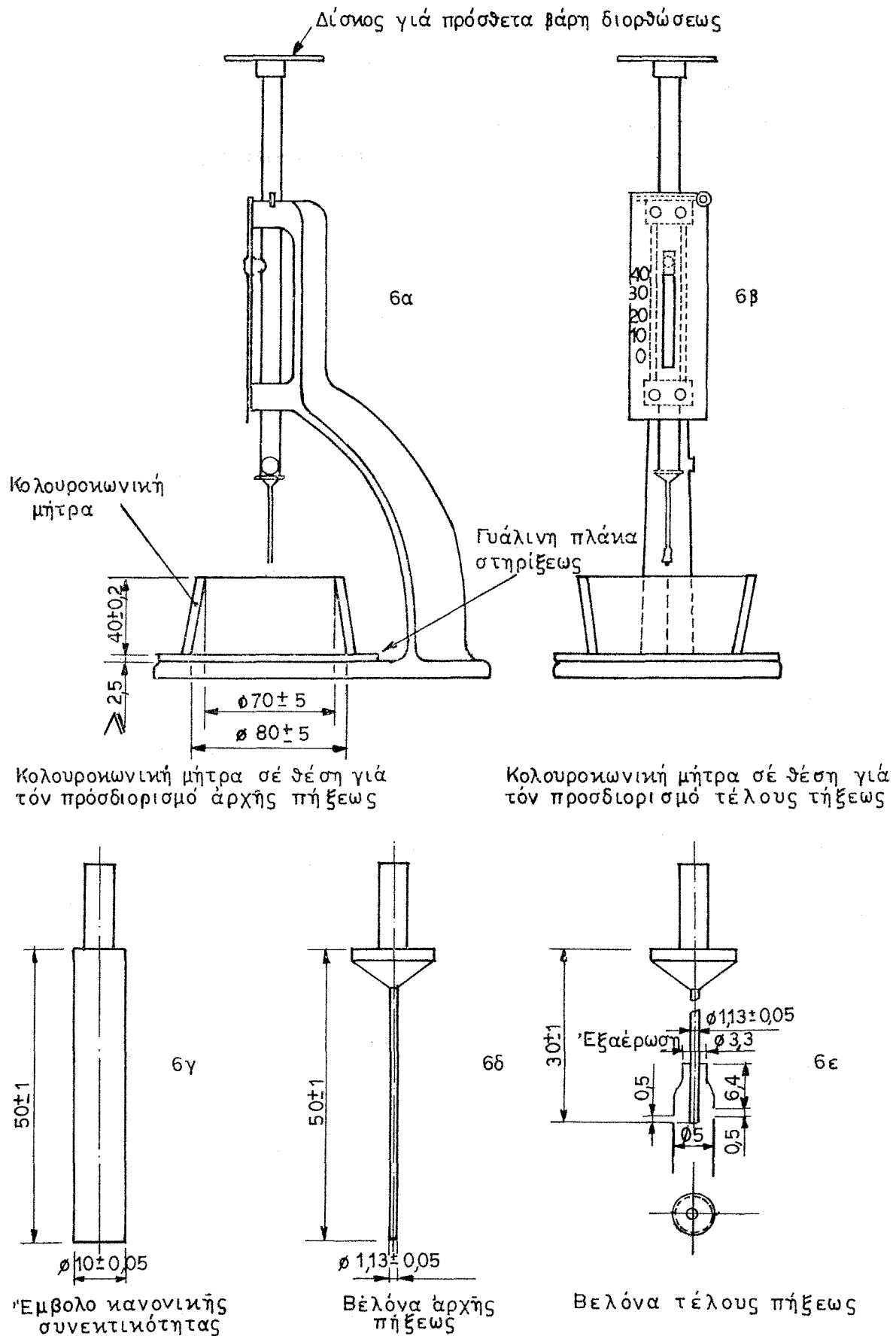
5.2.2.1. Συσκευή VICAT και κολουροκωνική μήτρα. Περιγράφονται στις παραγράφους 5.1.2.1. και 5.1.2.3. του παρόντος άρθρου.

5.2.2.2. Βελόνα αρχής πήξεως.

Είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο λεϊο χάλυβα, σε μορφή τέλειου κυλίνδρου, που έχει ενεργό μήκος 50 ± 1 mm και διάμετρο $1,13 \pm 0,05$ mm (διατομής 1 mm^2).

5.2.2.3. Βελόνα τέλους πήξεως.

Είναι κατασκευασμένη, όπως και η βελόνα αρχής πήξεως (5.2.2.2.) με τη μόνη διαφορά ότι, στο κάτω μέρος της, είναι προσαρμοσμένος δακτύλιος για την εύκολη και σωστή



Σχήμα 6. Συσκευή VICAT καί εξαρτήματά της
(Διαστάσεις σε mm.)

παρατήρηση μικρών βυθίσεων της βελόνας. Οι διαστάσεις, το ειδικό σχήμα και η θέση του δακτύλιου, πάνω στη βελόνα, φαίνονται στο Σχήμα 6.ε.

*Η όλωτη μάζα του κινητού μέρους της συσκευής VICAT, δηλ. ο κύλινδρος με το δίσκο, τα πιθανά πρόσθετα βάρη και η βελόνα άρχής ή τέλους πήξεως, πρέπει να είναι 300 ± 1 g.

5.2.3. Χώρος δοκιμών και συντηρήσεως.

Ο χώρος παρασκευής και ελέγχου των τσιμεντοπολτών πρέπει να είναι θερμοκρασίας $20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ και σχετικής υγρασίας τουλάχιστο 65%.

Ο χώρος συντηρήσεως των τσιμεντοπολτών πρέπει να είναι θερμοκρασίας $20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ και σχετικής υγρασίας τουλάχιστο 90%.

5.2.4. Τρόπος έργασίας.

- Γεμίζονται οι κολουροκωνικές μήτρες με κανονικό τσιμεντοπολτό και επιπεδώνονται, σύμφωνα με τη παράγραφο 5.1.4.2. του παρόντος άρθρου.
- Τοποθετούνται οι γεμισμένες κολουροκωνικές μήτρες στο χώρο συντηρήσεως (παρ. 5.2.3.) και διατηρούνται εκεί μέχρι τέλους της όλης δοκιμής, στα νεκρά στάδια των δοκιμών.

5.2.4.1. Προσδιορισμός άρχής πήξεως.

- Τοποθετείται στη συσκευή VICAT η βελόνα άρχής πήξεως, και ρυθμίζεται η συσκευή, ώστε ο δείκτης να είναι στο μηδέν, όταν η βελόνα άκουμπά στην πλάκα στηρίξεως της κολουροκωνικής μήτρας.
- Στόν κατάλληλο χρόνο μεταφέρεται η γεμισμένη κολουροκωνική μήτρα στη συσκευή VICAT, κάτω από τη βελόνα άρχής πήξεως.
- Αφήνεται η βελόνα άρχής πήξεως να κατέβει σιγά-σιγά και να έλθει σε έπαφή με την επιφάνεια του τσιμεντοπολτού, όπου άκίνητοποιείται για λίγο.
- Από τη θέση αυτή και χωρίς άρχική ταχύτητα ή επιτάχυνση με την επίδραση μόνο του βάρους του κινητού μέρους της συσκευής VICAT (300 ± 1 g), αφήνεται η βελόνα να βυθισθεί κατακόρυφα στόν τσιμεντοπολτό.
- Μετά από 30sec διαβάζεται στην κλίμακα και καταγράφεται η απόσταση του κάτω άκρου της βελόνας από την πλάκα στηρίξεως. Καταγράφεται επίσης και ο αντίστοιχος χρόνος που πέρασε από το χρόνο μηδέν της παρασκευής του κανονικού τσιμεντοπολτού.
- Αμέσως μετά τη δοκιμή καθαρίζεται η βελόνα VICAT.
- Επαναλαμβάνονται οι δοκιμές, με την προηγούμενη διαδικασία, στην ίδια γεμισμένη με τσιμεντοπολτό μήτρα, σε θέσεις που απέχουν από τα τοιχώματα και προηγούμενες βυθίσεις τουλάχιστο 10 mm. Οι δοκιμές αυτές γίνονται κατά μικρά χρονικά διαστήματα (π.χ. 10 min), που μικραίνουν όσο πλησιάζουν οι ένδειξεις άρχής πήξεως.
- Ο χρόνος, που πέρασε από τον χρόνο μηδέν της παρασκευής του κανονικού τσιμεντοπολτού μέχρι τη στιγμή της δοκιμής, που η απόσταση του κάτω άκρου της βελόνας από την πλάκα στηρίξεως είναι 5 ± 1 mm, είναι ο χρόνος άρχής πήξεως και καταγράφεται στρογγυλευμένος στο πλησιέστερο πεντάλεπτο.

5.2.4.2. Προσδιορισμός τέλους πήξεως.

- Τοποθετείται στη συσκευή VICAT η βελόνα τέλους πήξεως.
- Μετά τη δοκιμή άρχής πήξεως άναποδογυρίζεται ο κολουροκωνικός δακτύλιος με τον τσιμεντοπολτό πάνω στην πλάκα στηρίξεώς του. Οι δοκιμές για το τέλος πήξεως γίνονται στη νέα άνω επιφάνεια του τσιμεντοπολτού και σε χρονικά διαστήματα σχετικά μεγάλη (π.χ. 30 min), που μικραίνουν όσο έλεγχος πλησιάζει το τέλος πήξεως.

- Μεταφέρεται ο κολουροκωνικός δακτύλιος με τη βάση στηρίξεως στη συσκευή VICAT, κάτω από τη βελόνα τέλους πήξεως.

- Αφήνεται η βελόνα να κατέβει έλαφρά και να έλθει σε έπαφή με την επιφάνεια του τσιμεντοπολτού.

- Από τη θέση αυτή και χωρίς άρχική ταχύτητα ή επιτάχυνση, με την επίδραση μόνο του βάρους του κινητού μέρους της συσκευής VICAT (300 ± 1 g), αφήνεται η βελόνα να βυθισθεί κατακόρυφα.

- Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι εκείνη τη δοκιμή, που η βελόνα βυθίζεται μέσα στόν τσιμεντοπολτό 0,5 mm και αυτό είναι βέβαιο ότι έγινε, όταν για πρώτη φορά ο δακτύλιος δεν αφήνει σημάδι πάνω στην επιφάνεια του τσιμεντοπολτού.

- Ο χρόνος που πέρασε από το χρόνο μηδέν της παρασκευής του κανονικού τσιμεντοπολτού, μέχρι τη στιγμή, που η βελόνα βυθίζεται στόν τσιμεντοπολτό 0,5 mm, είναι ο χρόνος τέλους πήξεως και καταγράφεται στρογγυλευμένος στο πλησιέστερο δεκάλεπτο.

5.3. Προσδιορισμός σταθερότητας όγκου τσιμέντου.

5.3.1. Σκοπός.

Η μέθοδος αυτή περιγράφει τον τρόπο προσδιορισμού της σταθερότητας του όγκου τσιμέντου, με μέτρηση της διογκώσεως κανονικού τσιμεντοπολτού, με τη βοήθεια της συσκευής LE CHATELIER.

5.3.2. Όργανα και συσκευές.

5.3.2.1. Δακτύλιος LE CHATELIER.

Είναι κυλινδρικός δακτύλιος με έσωτερική διάμετρο 30 mm και ύψος 30 mm. Είναι κατασκευασμένος από φύλλο φωσφορούχου όρειχαλκου (ποιότητας έλατηρίων), πάχους 0,5 mm περίπου και είναι σχισμένος κατά γενέτειρα. Από τη μια και την άλλη πλευρά της σχισμής, κάθετα σ' αυτή, είναι συγκολλημένες δύο βελόνες μήκους 15 cm (Σχήμα 7α). Επίσης είναι προσαρμοσμένη στο δακτύλιο, μια διάταξη ανεξάρτητη από τις βελόνες (Σχήμα 7γ) που επιτυγχάνει το άνοιγμα της σχισμής και διευκολύνει το ξεκαλούπωμα, μετά τη δοκιμή.

Ο δακτύλιος πρέπει να παρουσιάζει έλαστικότητα τέτοια, ώστε, όταν εφαρμοσθεί βάρος 300 g, όπως φαίνεται στο Σχήμα 7β, η απόσταση των άκρων των βελόνων να αυξάνεται κατά $17,5 \pm 2,5$ mm χωρίς μόνιμη παραμόρφωση του δακτύλιου.

5.3.2.2. Γυάλινες πλάκες.

Οι πλάκες έδράσεως και έπικαλύψεως του δακτύλιου πρέπει να είναι από γυαλί και να έχουν διαστάσεις μεγαλύτερες από τη διάμετρο του δακτύλιου. Η πλάκα έπικαλύψεως πρέπει να ζυγίζει τουλάχιστο 75 g. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται πλάκα μικρότερης μάζας τοποθετείται πάνω σ' αυτή πρόσθετο βάρος, ώστε να καλύπτεται η παραπάνω άπαίτηση.

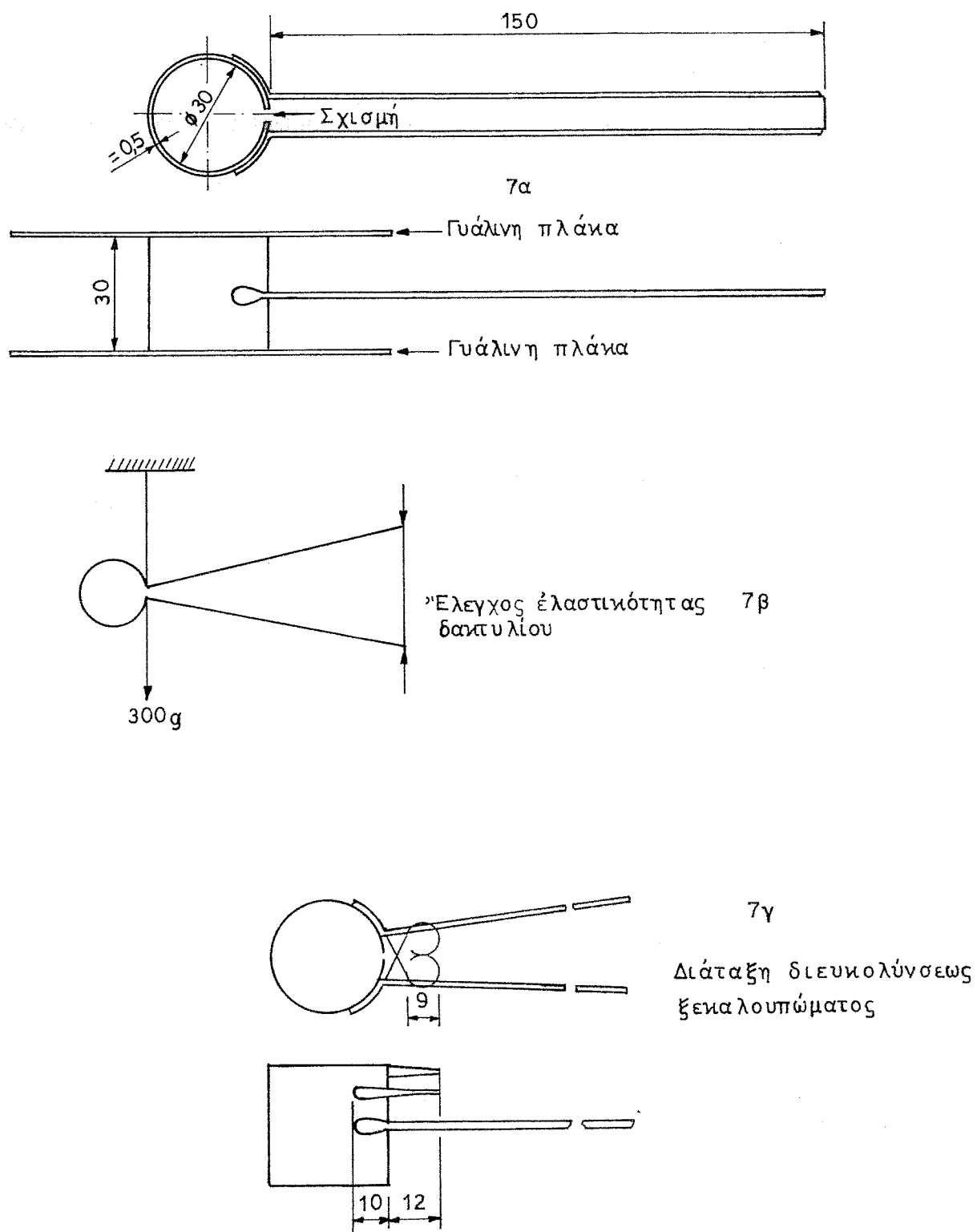
5.3.2.3. Λουτρό βρασμού.

Το λουτρό πρέπει να είναι έφοδιασμένο με θερμαντικά στοιχεία και να μπορεί να ανεβάζει προοδευτικά τη θερμοκρασία του νερού και τριών τουλάχιστον έμβαπτισμένων δοκιμών LE CHATELIER, από τους $20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ στη θερμοκρασία βρασμού του νερού, μέσα σε χρόνο 30 ± 5 min.

5.3.3. Τρόπος έργασίας.

- Λαδώνονται έλαφρά οι δακτύλιοι LE CHATELIER και οι γυάλινες πλάκες.

- Τοποθετούνται οι δακτύλιοι πάνω στις πλάκες έδράσεως.



Σχήμα 7. Συσκευή LE CHATELIER σταθερότητας όγκου τσιμέντου
(Διαστάσεις σε mm)

- Παρασκευάζεται κανονικός τσιμεντοπολτός (παραγρ. 5.1. του παρόντος άρθρου). Γεμίζονται άμέσως οι δακτύλιοι, με τὰ χέρια, χωρίς κρούση ή δόνηση και επιπεδώνονται με τη βοήθεια μυστηρίου. Κατά τὸ γέμισμα πρέπει νὰ λαμβάνεται φροντίδα, ὥστε νὰ μὴν ἀνοίγει ή σχισμή.
- Σκεπάζονται οἱ γεμισμένοι δακτύλιοι με τὶς πλάκες ἐπικάλυψως καὶ τοποθετῆται, ἂν ἀπαιτῆται, πάνω σ' αὐτὲς πρόσθετο βάρος.
- Κατόπιν οἱ δακτύλιοι βυθίζονται μέσα σὲ νερὸ θερμοκρασίας $20^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C καὶ διατηροῦνται σ' αὐτὸ γιὰ $24 \pm 0,5$ ὥρες.
- Στὸ τέλος τῶν 24 ὥρῶν ἐξάγονται οἱ δακτύλιοι ἀπὸ τὸ νερὸ καὶ μετρίεται ἡ ἀπόσταση A_1 τῶν ἄκρων τῶν δύο βελόνων, με ἀκρίβεια 0,5 mm.
- Στὴ συνέχεια, βυθίζονται οἱ δακτύλιοι στὸ λουτρὸ βρασμοῦ καὶ θερμαίνονται προοδευτικὰ στὴ θερμοκρασία τοῦ βρασμοῦ σὲ χρόνο 30 ± 5 min.
- Διατηροῦνται στὴ θερμοκρασία βρασμοῦ γιὰ $3h \pm 5$ min.
- Εἰς αὐτὸν καιρὸν ἀφήνονται νὰ ψυχθοῦν στὴ θερμοκρασία $20^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C.
- Μετρίεται ἡ ἀπόσταση A_2 τῶν δύο ἄκρων τῶν βελόνων, με ἀκρίβεια 0,5 mm.

5.3.4. Ἐκφραση ἀποτελεσμάτων.

Ἡ διαφορὰ τῶν ἀποστάσεων $A_2 - A_1$ χαρακτηρίζετὶ τὴ σταθερότητα ὄγκου τοῦ τσιμέντου.

Ὁ ἔλεγχος γίνεται σὲ τρεῖς τουλάχιστον δακτύλιους ἀπὸ τὸ ἴδιο μίγμα καὶ δίνονται ξεχωριστὰ τὰ ἀποτελέσματα γιὰ κάθε δακτύλιο, καθὼς ἐπίσης καὶ ὁ μέσος ὅρος αὐτῶν, ποὺ ἀποτελεῖ καὶ τὸ κριτήριό τῆς σταθερότητας ὄγκου.

5.3.5. Ἐπανέλεγχος.

Ἄν ἓνα τσιμέντο δὲν ἀνταποκρίνεται στὶς ἀπαιτήσεις τῆς παραγρ. 4 τοῦ άρθρου 5 τοῦ παρόντος κανονισμοῦ, ἐπανελέγχεται γιὰ σταθερότητα ὄγκου, σύμφωνα με τὴν προηγούμενη διαδικασία, ἀφοῦ πρῶτα ἐκτεθεῖ σὲ ἓνα στρώμα πάχους 7 cm γιὰ ἑπτὰ ἡμέρες σὲ χῶρο θερμοκρασίας $20^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C καὶ σχετικῆς ὑγρασίας μεγαλύτερης τοῦ 65%.

5.4. Προσδιορισμὸς τῆς λεπτότητας τοῦ τσιμέντου με τὴ συσκευή ἀεροδιαπερατότητας Blaine.

5.4.1. Σκοπός.

Ἡ μέθοδος περιγράφει τὸν τρόπο προσδιορισμοῦ τῆς λεπτότητας τοῦ τσιμέντου με τὴ συσκευή ἀεροδιαπερατότητας Blaine. Ἡ λεπτότητα τοῦ τσιμέντου ἐκφράζεται σὰν εἰδικὴ ἐπιφάνεια, ἡ ὁποία εἶναι τὸ συνολικὸ ἐμβαδὸν σὲ cm^2 τῆς ἐπιφάνειας τῶν κόκκων ἑνὸς γραμμαρίου τσιμέντου.

5.4.2. Συσκευές, ὄργανα καὶ ὕλικά.

5.4.2.1. Συσκευή Blaine.

Ἡ συσκευὴ ἀεροδιαπερατότητας Blaine δίνει, οὐσιαστικὰ, τὴ δυνατότητα διελεύσεως καθορισμένης ποσότητας ἀέρος ἀπὸ στρώμα τσιμέντου με καθορισμένο πορῶδες. Ὁ ἀριθμὸς καὶ τὸ μέγεθος τῶν πόρων σ' ἓνα στρώμα τσιμέντου με ὀρισμένο πορῶδες, εἶναι συνάρτηση τοῦ μεγέθους τῶν κόκκων καὶ καθορίζει τὴν ταχύτητα ροῆς τοῦ ἀέρα μέσα ἀπὸ τὸ στρώμα. Ἡ συσκευὴ Blaine, ποὺ εἰκονίζεται στὸ Σχῆμα 8, ἀποτελεῖται εἰδικὰ ἀπὸ τὰ μέρη, ποὺ περιγράφονται στὶς κατωτέρω παραγράφους.

5.4.2.1.1. Κελλὶ διαπερατότητας.

Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄκαμπτο κύλινδρο ἐσωτερικῆς διαμέτρου $12,7 \pm 1$ mm, ποὺ κατασκευάζεται ἀπὸ γυαλὶ ἢ ἀνοξείδωτο μέταλλο, ποὺ δὲν κάνει ἀμάλγαμα με τὸν ὑδράργυρο. Τὰ ἄνω χεῖλη τοῦ κελλιοῦ πρέπει νὰ σχηματίζουν ὀρθὴ γωνία με τὸν κύριον ἄξονά του. Τὸ κατώτερο τμήμα του πρέπει νὰ μπορεῖ νὰ ἐφαρμόζει καλὰ με τὸ

ἄνω ἄκρο τοῦ μανόμετρο, γιὰ νὰ μὴν ὑπάρχει διαφυγὴ ἀέρα ἀνάμεσα στὶς ἐπιφάνειες, ποὺ ἔρχονται σὲ ἐπαφή.

Τὸ κελλὶ καταλήγει σὲ χεῖλος $0,8 \pm 0,2$ mm, ποὺ προεξέχει ἐσωτερικὰ καὶ ἀπέχει 50 ± 15 mm ἀπὸ τὸ ἄνω μέρος τοῦ κελλιοῦ καὶ χρησιμεύει νὰ στηρίξει τὸ διάτρητο δίσκο.

5.4.2.1.2. Διάτρητος δίσκος.

Κατασκευάζεται ἀπὸ ἀνοξείδωτο μέταλλο, πάχους $0,9 \pm 0,1$ mm, με 30 - 40 ὁπές διαμέτρου 1 mm, ποὺ κατανέμονται ὁμοιόμορφα σ' ὅλη τὴν ἐπιφάνειά του. Ὁ δίσκος πρέπει νὰ μπορεῖ νὰ προσαρμόζεται στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ κελλιοῦ χωρὶς δυσκολία. Ὁ δίσκος ἔχει ἓνα σημάδι ἀπὸ τὴ μιὰ πλευρὰ του, ποὺ διευκολύνει τὸν χειριστὴ νὰ τοποθετῇ τὴν πλευρὰ αὐτὴ πάντα πρὸς τὰ κάτω, ὅταν βάζει τὸν δίσκο μέσα στὸ κελλί. Τὸ σημάδι δὲν φθάνει σὲ καμμιὰ ἀπὸ τὶς ὁπές, οὔτε ἐφάπτεται στὴν περιφέρειά του, οὔτε καὶ φθάνει μέχρι τὴν περιοχὴ τοῦ δίσκου, ποὺ ἀκουμπᾷ στὸ χεῖλος τοῦ κελλιοῦ.

5.4.2.1.3. Ἐμβολο.

Εἶναι κυλινδρικό καὶ κατασκευάζεται ἀπὸ ἀνοξείδωτο μέταλλο. Ἡ διάμετρός του εἶναι μικρότερη ἀπὸ τὴ διάμετρο τοῦ κελλιοῦ κατὰ 0,1 mm. Ἡ κάτω βάση του πρέπει νὰ εἶναι κάθετη στὸν ἄξονά του. Ἡ κυλινδρική ἐπιφάνεια τοῦ ἐμβολου εἶναι κομμένη σὲ μιὰ γενετείρὰ τῆς, ἔτσι ὥστε νὰ σχηματίζεται ἐπίπεδο πλάτους $3 \pm 0,3$ mm, ποὺ διευκολύνει τὴ διαφυγὴ τοῦ ἀέρα. Προβλέπεται ἐπίσης νὰ ὑπάρχει στὸ ἄνω μέρος τοῦ ἐμβολου ἓνα περιλαίμιο (κολλάρο) ὥστε, ὅταν τὸ ἐμβολο τοποθετεῖται στὸ κελλί καὶ τὸ περιλαίμιο ἔρχεται σὲ ἐπαφή με τὸ ἄνω μέρος τοῦ κελλιοῦ, ἡ ἀπόσταση μεταξὺ τῆς κάτω ἐπιφάνειας τοῦ ἐμβολου καὶ τῆς ἄνω ἐπιφάνειας τοῦ διάτρητου δίσκου νὰ εἶναι 15 ± 1 mm.

5.4.2.1.4. Μανομετρικὸς σωλήνας (μανόμετρο).

Εἶναι γυάλινος σωλήνας σχήματος U (Σχῆμα 8α), ἐξωτερικῆς διαμέτρου 9 mm. Τὸ ἄνω ἄκρο τοῦ ἐνὸς σκέλους τοῦ μανόμετρο πρέπει νὰ μπορεῖ νὰ συνδέεται στεγανὰ με τὸ κελλί διαπερατότητας.

Αὐτὸ τὸ σκέλος τοῦ μανόμετρο φέρει κυκλικὴ χαραγὴ σὲ ἀπόσταση 125 - 145 mm κάτω ἀπὸ τὴν πλευρικὴ ἐξοδό. Ἐπίσης φέρει καὶ ἄλλες χαραγές σὲ ἀποστάσεις 15 ± 1 mm, 70 ± 1 mm καὶ 110 ± 1 mm, ἀπὸ τὴν προηγούμενη καὶ πρὸς τὰ ἄνω. Στὴν πλευρικὴ ἐξοδό καὶ σὲ ἀπόσταση ἀπὸ τὸ μανομετρικὸ σκέλος μικρότερη τῶν 50 mm πρέπει νὰ ὑπάρχει δικλείδα ἢ σφικτήρας. Τὸ μανόμετρο προσαρμόζεται σταθερὰ καὶ κατὰ τέτοιον τρόπο, ποὺ τὰ σκέλη του νὰ εἶναι κατακόρυφα.

5.4.2.2. Χρονόμετρο.

Τὸ χρονόμετρο πρέπει νὰ ἔχει σταθεροὺς μηχανισμοὺς ἐκκινήσεως καὶ στάσεως, με δυνατότητα ἀναγνώσεως 0,5 sec ἢ λιγότερο. Τὸ χρονόμετρο πρέπει νὰ ἔχει ἀκρίβεια 0,5 sec ἢ μικρότερη, γιὰ χρονικὰ διαστήματα μέχρι 60 sec καὶ 1% ἢ μικρότερη, γιὰ χρονικὰ διαστήματα 60 - 300 sec.

5.4.2.3. Δίσκοι διηθητικοῦ χαρτιοῦ.

Πρέπει νὰ εἶναι μέσης ἱκανότητας συγκρατήσεως, κυκλικοί, τῆς ἴδιας διαμέτρου με τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ κελλιοῦ καὶ με λεῖα ἄκρα.

5.4.2.4. Ὑγρὸ μανομέτρο.

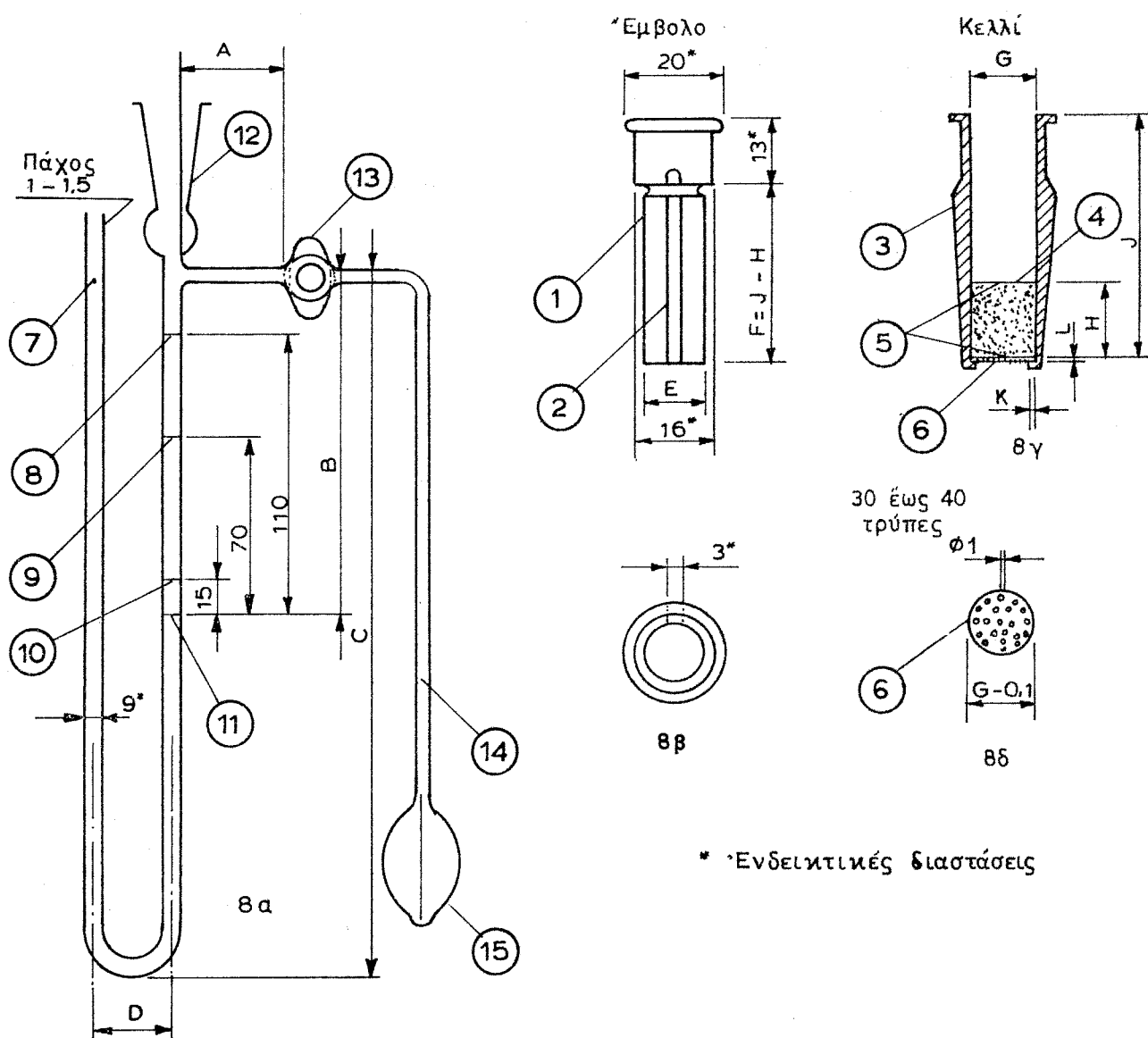
Τὸ ὑγρὸ αὐτὸ πρέπει νὰ εἶναι σταθερό, μὴ πτητικό, μὴ ὑγροσκοπικό, χαμηλοῦ ἐξώδους καὶ πυκνότητας (π.χ. ἐλαφρὸ κλάσμα ὀρυκτελαίου).

Μὲ τὸ ὑγρὸ αὐτὸ γεμίζεται τὸ μανόμετρο μέχρι τὴ μέση.

5.4.3. Εὕρεση σταθερῶν συσκευῆς (Καλιμπράρισμα).

5.4.3.1. Πρότυπο δείγμα.

Εἶναι δείγμα τσιμέντου με καθορισμένα τὸ εἰδικὸ βάρος καὶ τὴν εἰδικὴ ἐπιφάνεια, τὴν ἀκρίβεια τῶν ὑποίων ἐγγυᾶται



ΣΥΜΒΟΛΑ	ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ
1	*Εμβολο συμπίεσης	$A \leq 50$
2	Διέξοδος αέρα	$B = 135 \pm 10$
3	Κελλί διαπερατότητας	$C = 275 \pm 25$
4	Συμπιεσμένο στρώμα τσιμέντου	$D = 23 \pm 1$
5	Δύσχοι διηθητικού χαρτιού	$J = 50 \pm 15$
6	Διάτρητος δίσκος	$K = 0,8 \pm 0,2$
7	Γυάλινος μανομετρικός σωλήνας	$L = 0,9 \pm 0,1$
8,9,10,11	Κυκλικές χαραγές	$G = 12,7 \pm 1$
12	Υποδοχή κελλιού	$E = G - 0,1$
13	Δικλείδα	$H = 15 \pm 1$
14	Ελαστικός σωλήνας	
15	Πουάρ αναρροφήσεως	

Σχήμα 8. Συσκευή αεροδιαπερατότητας Blaine
(Διαστάσεις σε mm)

Επίσημος Όργανισμός Προτυποποιήσεως. Το δείγμα, όταν χρησιμοποιείται για το καλιμπράρισμα της συσκευής, πρέπει να έχει την θερμοκρασία του δωματίου.

5.4.3.2. Φαινόμενος όγκος του συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου.

Προσδιορίζεται ως κατωτέρω :

- Τοποθετούνται δύο δίσκοι διηθητικού χαρτιού στο κελλί διαπερατότητας, με τη βοήθεια ράβδου, που έχει διάμετρο κάπως μικρότερη από αυτήν του κελλιού, έτσι ώστε να εφαρμόσουν τέλεια επάνω στο διάτρητο δίσκο. (Οι διάφοροι χειρισμοί του κελλιού γίνονται πάντοτε με λαβίδα).
- Το κελλί, συγκρατούμενο με λαβίδα, γεμίζεται με υδράργυρο «χημικώς καθάρο» και αφαιρούνται όλες οι φυσαλίδες αέρα, που έχουν επικολληθεί στα τοιχώματά του. Ίσοπεδώνεται ο υδράργυρος στην κορυφή του κελλιού με τη βοήθεια μικρής πλάκας γυαλιού, που πιέζεται πάνω στην επιφάνεια του υδραργύρου, έως ότου το γυαλί έλθει σε πλήρη επαφή με τα χείλη του κελλιού, χωρίς να υπάρχουν φυσαλίδες ή κενά μεταξύ της επιφανείας του υδραργύρου και της γυάλινης πλάκας.
- Αφαιρείται ο υδράργυρος από το κελλί, ζυγίζεται και σημειώνεται το βάρος του.
- Αφαιρείται ο ένας από τους δύο δίσκους και εισάγεται στο κελλί μια δοκιμαστική ποσότητα 2,80 g τσιμέντου.
- Τοποθετείται πάνω στο τσιμέντο ο δίσκος που αφαιρέθηκε και συμπιέζεται το τσιμέντο, σύμφωνα με τις οδηγίες της παραγράφου 5.4.3.5. Αν σχηματίζεται χαλαρό στρώμα τσιμέντου, ή δεν μπορεί να συμπιεστεί στον απαιτούμενο όγκο, προσαρμόζουμε τη δοκιμαστική ποσότητα τσιμέντου.
- Ο κενός χώρος του κελλιού, πάνω από το στρώμα του τσιμέντου γεμίζεται με υδράργυρο, αφαιρείται ο αέρας και ισοπεδώνεται το άνω μέρος, όπως προηγούμενα.
- Αφαιρείται ο υδράργυρος από το κελλί, ζυγίζεται και σημειώνεται το βάρος του.
- Υπολογίζεται ο φαινόμενος όγκος, που καταλαμβάνεται από το στρώμα τσιμέντου, με προσέγγιση 0,005 cm³, με τον ακόλουθο τύπο :

$$V = (W_A - W_B) / D \quad (1)$$

όπου :

- V = Ο φαινόμενος όγκος του τσιμέντου, σε cm³.
- W_A = Τα γραμμάρια υδραργύρου που απαιτούνται για το γέμισμα του κελλιού, όταν δεν υπάρχει τσιμέντο σ' αυτό.
- W_B = Τα γραμμάρια υδραργύρου, που απαιτούνται για το γέμισμα του κενού μέρους του κελλιού, πάνω από το στρώμα του τσιμέντου.
- D = Η πυκνότητα του υδραργύρου στη θερμοκρασία της δοκιμής, σε g/cm³ (Πίνακας 5).
- Λαμβάνεται σαν φαινόμενος όγκος ο μέσος όρος δύο τιμών που συμφωνούν κατά 0,005 cm³. Σημειώνεται ή θερμοκρασία στην περιοχή του κελλιού, στην αρχή και στο τέλος του προσδιορισμού.

5.4.3.3. Προετοιμασία του δείγματος.

Κλείνεται το περιεχόμενο ενός φιαλιδίου του πρότυπου δείγματος τσιμέντου σε ένα δοχείο 120 cm³ περίπου και ανακινείται δυνατά για 2 min, για να διασκορπιστεί το τσιμέντο και να σπάσουν τα συσσωματώματα. Αφήνεται το δοχείο να παραμείνει κλειστό για άλλα 2 min, αφαιρείται το πώμα και ανακατεύεται ήρεμα το τσιμέντο, για να κατανεμηθεί σε όλη τη μάζα του δείγματος το λεπτό κλάσμα, που έχει επικαθίσει στην επιφάνεια μετά το διασκορπισμό.

5.4.3.4. Βάρος δείγματος.

Το βάρος του προτύπου δείγματος που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή καλιμπράρισματος της συσκευής θα είναι

τόσο όσο απαιτείται για την παρασκευή ενός στρώματος τσιμέντου με πορώδες $0,500 \pm 0,005$ και υπολογίζεται με τον τύπο :

$$W = \rho V (1 - \epsilon) \quad (2)$$

όπου :

- W = γραμμάρια δείγματος που απαιτούνται
- ρ = ειδικό βάρος του δείγματος που θα δοκιμαστεί
- V = ο φαινόμενος όγκος του στρώματος του τσιμέντου σε cm³, που έχει προσδιοριστεί σύμφωνα με την παραγρ. 5.4.3.2. και
- ϵ = το επιθυμητό πορώδες του στρώματος του τσιμέντου ($0,500 \pm 0,005$).

5.4.3.5. Παρασκευή συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου.

- Τοποθετείται ο διάτρητος δίσκος στη θέση του, στο εσωτερικό του κελλιού, με τη σημαδεμένη επιφάνειά του προς τα κάτω.
- Πάνω στο διάτρητο δίσκο τοποθετείται δίσκος διηθητικού χαρτιού και πιέζεται με ένα κύλινδρο διαμέτρου ελαφρά μικρότερης από την διάμετρο του κελλιού, για πλήρη εφαρμογή.
- Ζυγίζεται, με προσέγγιση 0,001 g ή ποσότητα του δείγματος που καθορίστηκε σύμφωνα με την παραγρ. 5.4.3.4. και τοποθετείται μέσα στο κελλί.
- Οριζοντιώνεται ή επιφάνεια του στρώματος τσιμέντου, με έλαφρά χτυπήματα στα πλευρά του κελλιού.
- Τοποθετείται δίσκος διηθητικού χαρτιού πάνω από το τσιμέντο και συμπιέζεται με το έμβολο, ώστε το περιλαίμιο του εμβόλου να έλθει σε επαφή με το άνω μέρος του κελλιού.
- Ανασηκώνεται λίγο το έμβολο, περιστρέφεται περίπου 90°, ξαναπιέζεται και μετά αφαιρείται άργα. Χρησιμοποιούνται νέοι ήθμοι σε κάθε μέτρηση.

5.4.3.6. Εκτέλεση της δοκιμής.

- Εφαρμόζεται το κελλί διαπερατότητας στο μανομετρικό σωλήνα, με προσοχή ώστε να μη προξενηθεί καταστροφή του συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου.
- Ελέγχεται η στεγανότητα της συνδέσεως, ως εξής : Πωματίζεται το κελλί, δημιουργείται κενό στο ένα σκέλος του μανόμετρου και κλείνεται ή δικλείδα. Όταν υπάρχει συνεχής πτώση της πίεσεως σημαίνει ότι υπάρχει διαφυγή στο σύστημα.
- Δημιουργείται άργα κενό στο ένα σκέλος του μανόμετρου U, έως ότου το υγρό φθάσει στην άνω χαραγή του σωλήνα και κλείνεται καλά ή στρόφιγγα.
- Όταν το κάτω μέρος του μηνίσκου του μανομετρικού υγρού φθάσει στη δεύτερη από την κορυφή χαραγή, μπαίνει σε λειτουργία το χρονόμετρο.
- Όταν το κάτω μέρος του μηνίσκου του μανομετρικού υγρού φθάσει στην τρίτη από την κορυφή χαραγή, διακόπτεται ή λειτουργία του χρονόμετρου.
- Σημειώνεται το χρονικό διάστημα, που μετρήθηκε σε δευτερόλεπτα, ως επίσης και ή θερμοκρασία της δοκιμής.
- Για το καλιμπράρισμα της συσκευής προσδιορίζεται ο χρόνος της ροής σε τρία ξεχωριστά στρώματα συμπιεσμένου πρότυπου τσιμέντου, με εκτέλεση σε κάθε στρώμα απ' αυτά τριών τουλάχιστον δοκιμών. Το καλιμπράρισμα πρέπει να γίνεται από το ίδιο πρόσωπο, που κάνει και τους προσδιορισμούς λεπτότητας.

5.4.3.7. Επανελέγχος της συσκευής.

Η συσκευή καλιμπραρίζεται εκ νέου :

α) Κατά περιόδους για διόρθωση σφαλμάτων, που μπορεί να οφείλονται σε φθορά του εμβόλου ή του κελλιού διαπερατότητας.

β) Όταν υπάρχει απώλεια στο μανομετρικό υγρό.

γ) Όταν αλλάχθει ο τύπος ή η ποιότητα των δίσκων διηθητικού χαρτιού, που χρησιμοποιούνται στις δοκιμές.

5.4.4. Τρόπος εργασίας.

5.4.4.1. Θερμοκρασία του τσιμέντου.

Τό, για προσδιορισμό, δείγμα τσιμέντου πρέπει να έχει τη θερμοκρασία του δωματίου.

5.4.4.2. Βάρος δείγματος.

Το βάρος δείγματος, που χρησιμοποιείται στη δοκιμή, υπολογίζεται με τη βοήθεια του τύπου $W = \rho V (1 - \varepsilon)$ της παραγρ. 5.4.3.4.

Το πορώδες για τα συμπιεσμένα στρώματα τσιμέντου συνιστάται να είναι :

- για τσιμέντα πόρτλαντ $0,500 \pm 0,005$.
- για τσιμέντα λεπτοαλεσμένα $0,530 \pm 0,005$.
- γενικά δε τέτοιο ώστε, με κανονική συμπίεση, (μόνο με τον αντίχειρα) να παράγεται συνεκτικό στρώμα τσιμέντου.

5.4.4.3. Παρασκευή συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου.

Το συμπιεσμένο στρώμα του για δοκιμή τσιμέντου παρασκευάζεται σύμφωνα με τη μέθοδο, που περιγράφεται στην παράγραφο 5.4.3.5.

5.4.4.4. Δοκιμή διαπερατότητας.

Εκτελείται η δοκιμή σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στην παράγραφο 5.4.3.6., με τη διαφορά ότι γίνεται μία μέτρηση του χρόνου ροής σε κάθε στρώμα συμπιεσμένου τσιμέντου.

5.4.5. Υπολογισμοί.

Υπολογίζονται οι τιμές της ειδικής επιφάνειας σύμφωνα με τις ακόλουθες εξισώσεις :

$$S = \frac{S_s \sqrt{T}}{\sqrt{T_s}} \quad (3)$$

$$S = \frac{S_s \sqrt{\eta_s} \sqrt{T}}{\sqrt{T_s} \sqrt{\eta}} \quad (4)$$

$$S = \frac{S_s (1 - \varepsilon_s) \sqrt{\varepsilon^3} \sqrt{T}}{\sqrt{\varepsilon_s^3} \sqrt{T_s} (1 - \varepsilon)} \quad (5)$$

$$S = \frac{S_s (1 - \varepsilon_s) \sqrt{\varepsilon^3} \sqrt{\eta_s} \sqrt{T}}{\sqrt{\varepsilon_s^3} \sqrt{T_s} \sqrt{\eta} (1 - \varepsilon)} \quad (6)$$

$$S = \frac{S_s \rho_s (1 - \varepsilon_s) \sqrt{\varepsilon^3} \sqrt{T}}{\rho (1 - \varepsilon) \sqrt{\varepsilon_s^3} \sqrt{T_s}} \quad (7)$$

$$S = \frac{S_s \rho_s (1 - \varepsilon_s) \sqrt{\eta_s} \sqrt{\varepsilon^3} \sqrt{T}}{\rho (1 - \varepsilon) \sqrt{\varepsilon_s^3} \sqrt{T_s} \sqrt{\eta}} \quad (8)$$

όπου :

S = Ειδική επιφάνεια του για προσδιορισμό δείγματος, cm^2/g .

S_s = Ειδική επιφάνεια του πρότυπου δείγματος, που χρησιμοποιείται στο καλιμπράρισμα της συσκευής, cm^2/g .

T = Χρόνος της δοκιμής του για προσδιορισμό δείγματος τσιμέντου, sec.

T_s = Χρόνος της δοκιμής για το πρότυπο δείγμα, ~~σε~~ χρησιμοποιούμενο για το καλιμπράρισμα της συσκευής, sec.

η = Ξεώδες αέρα στη θερμοκρασία δοκιμής του για προσδιορισμό δείγματος τσιμέντου, Poise.

η_s = Ξεώδες αέρα στη θερμοκρασία δοκιμής του πρότυπου δείγματος, που χρησιμοποιείται για το καλιμπράρισμα της συσκευής, Poise.

ε = Πορώδες συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου, που σχηματίζεται από το για προσδιορισμό δείγμα.

ε_s = Πορώδες συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου, που σχηματίζεται από πρότυπο δείγμα, για το καλιμπράρισμα της συσκευής.

ρ = Ειδικό βάρος του για προσδιορισμό δείγματος.

ρ_s = Ειδικό βάρος του πρότυπου δείγματος.

Τιμές για τα $\sqrt{\eta}$, $\sqrt{\varepsilon^3}$, $\sqrt{T}$ λαμβάνονται αντίστοιχα από τους πίνακες 4, 5 και 6.

Οι εξισώσεις (3), (4), (5) και (6) χρησιμοποιούνται για τσιμέντα του ίδιου ειδικού βάρους με αυτό του πρότυπου τσιμέντου.

Οι εξισώσεις (3), (5) και (7) χρησιμοποιούνται, όταν η θερμοκρασία δοκιμής του για προσδιορισμό δείγματος διαφέρει το πολύ $\pm 3^\circ\text{C}$ από τη θερμοκρασία της δοκιμής καλιμπράρισματος. Οι εξισώσεις (4), (6) και (8) χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό, όταν η θερμοκρασία δοκιμής διαφέρει περισσότερο των $\pm 3^\circ\text{C}$.

Οι εξισώσεις (3) και (4) χρησιμοποιούνται για υπολογισμούς της ειδικής επιφάνειας τσιμέντων, όταν κατά τη δοκιμή γίνεται χρήση του ίδιου πορώδους, που χρησιμοποιήθηκε στο πρότυπο δείγμα.

Οι εξισώσεις (5) και (6) χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό της ειδικής επιφάνειας τσιμέντων, όταν κατά τη δοκιμή γίνεται χρήση διαφορετικού πορώδους απ' αυτό, που χρησιμοποιήθηκε στο πρότυπο δείγμα.

Οι εξισώσεις (7) και (8) είναι γενικής εφαρμογής.

5.4.6. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Λαμβάνεται σαν ειδική επιφάνεια του ελεγχόμενου δείγματος τσιμέντου ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων τριών δοκιμών (παρ. 5.4.4.4.), τα όποια δεν διαφέρουν περισσότερο του 2 % του μέσου όρου αυτών, στρογγυλεμένος στα $10 \text{ cm}^2/\text{g}$.

5.4.7. Ακρίβεια μεθόδου μεταξύ εργαστηρίων.

Αποτελέσματα ειδικής επιφάνειας τσιμέντου μεταξύ δύο διαφορετικών εργαστηρίων, σε δείγματα αντιπροσωπευτικά του αυτού τσιμέντου, δεν πρέπει να διαφέρουν μεταξύ τους περισσότερο του 6 % του μέσου όρου αυτών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Τιμές των ε , $(1 - \varepsilon)$, $\sqrt{\varepsilon^3}$

ε	$1 - \varepsilon$	$\sqrt{\varepsilon^3}$
0,45	0,55	0,302
0,46	0,54	0,312
0,47	0,53	0,322
0,48	0,52	0,333
0,49	0,51	0,343
0,50	0,50	0,354
0,51	0,49	0,364
0,52	0,48	0,375
0,53	0,47	0,386
0,54	0,46	0,397
0,55	0,45	0,408
0,56	0,44	0,419
0,57	0,43	0,430
0,58	0,42	0,442

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Πυκνότητα υδραργύρου, ιξώδες του αέρα

και $\bar{V}_\eta$ σε συνάρτηση της θερμοκρασίας

Θερμοκρασία °C	Πυκνότητα Υδραργύρου g/cm ³	Ιξώδες του αέρα σε Poise	
		η	$\bar{V}_\eta$
16	13,56	0,0001788	0,01337
18	13,55	0,0001798	0,01341
20	13,55	0,0001808	0,01344
22	13,54	0,0001818	0,01348
24	13,54	0,0001828	0,01352
26	13,53	0,0001837	0,01355
28	13,53	0,0001847	0,01359
30	13,52	0,0001857	0,01362
32	13,52	0,0001867	0,01366
34	13,51	0,0001876	0,01369

ΠΑΡΑΚΑΤ 6

Τιμές της $\sqrt{T}$: $T = \text{χρόνος ροής σε sec}$

T	$\sqrt{T}$	T	$\sqrt{T}$	T	$\sqrt{T}$	T	$\sqrt{T}$	T	$\sqrt{T}$	T	$\sqrt{T}$
26	5,10	51	7,14	76	8,72	101	10,05	151	12,29	201	14,18
26½	5,15	51½	7,18	76½	8,75	102	10,10	152	12,33	202	14,21
27	5,20	52	7,21	77	8,77	103	10,15	153	12,37	203	14,25
27½	5,25	52½	7,24	77½	8,80	104	10,20	154	12,41	204	14,28
28	5,29	53	7,28	78	8,83	105	10,25	155	12,45	205	14,32
28½	5,34	53½	7,31	78½	8,86	106	10,30	156	12,49	206	14,35
29	5,39	54	7,35	79	8,89	107	10,34	157	12,53	207	14,39
29½	5,44	54½	7,38	79½	8,92	108	10,38	158	12,57	208	14,42
30	5,48	55	7,42	80	8,94	109	10,44	159	12,61	209	14,46
30½	5,52	55½	7,45	80½	8,97	110	10,49	160	12,65	210	14,49
31	5,57	56	7,48	81	9,00	111	10,54	161	12,69	211	14,53
31½	5,61	56½	7,51	81½	9,03	112	10,58	162	12,73	212	14,56
32	5,65	57	7,55	82	9,06	113	10,63	163	12,77	213	14,59
32½	5,70	57½	7,58	82½	9,09	114	10,68	164	12,81	214	14,63
33	5,74	58	7,62	83	9,11	115	10,72	165	12,85	215	14,66
33½	5,79	58½	7,65	83½	9,14	116	10,77	166	12,88	216	14,70
34	5,83	59	7,68	84	9,17	117	10,82	167	12,92	217	14,73
34½	5,87	59½	7,71	84½	9,20	118	10,86	168	12,96	218	14,76
35	5,92	60	7,75	85	9,22	119	10,91	169	13,00	219	14,80
35½	5,96	60½	7,78	85½	9,25	120	10,95	170	13,04	220	14,83
36	6,00	61	7,81	86	9,27	121	11,00	171	13,08	222	14,90
36½	6,04	61½	7,84	86½	9,30	122	11,05	172	13,11	224	14,97
37	6,08	62	7,87	87	9,33	123	11,09	173	13,15	226	15,03
37½	6,12	62½	7,90	87½	9,36	124	11,14	174	13,19	228	15,10
38	6,16	63	7,94	88	9,38	125	11,18	175	13,23	230	15,17
38½	6,20	63½	7,96	88½	9,41	126	11,22	176	13,27	232	15,23
39	6,24	64	8,00	89	9,43	127	11,27	177	13,30	234	15,30
39½	6,28	64½	8,03	89½	9,46	128	11,31	178	13,34	236	15,36
40	6,32	65	8,06	90	9,49	129	11,36	179	13,38	238	15,43
40½	6,36	65½	8,09	90½	9,51	130	11,40	180	13,42	240	15,49
41	6,40	66	8,12	91	9,54	131	11,45	181	13,45	242	15,56
41½	6,44	66½	8,16	91½	9,57	132	11,49	182	13,49	244	15,62
42	6,48	67	8,19	92	9,59	133	11,53	183	13,53	246	15,68
42½	6,52	67½	8,22	92½	9,62	134	11,58	184	13,56	248	15,75
43	6,56	68	8,25	93	9,64	135	11,62	185	13,60	250	15,81
43½	6,60	68½	8,28	93½	9,67	136	11,65	186	13,64	252	15,87
44	6,63	69	8,31	94	9,70	137	11,70	187	13,67	254	15,94
44½	6,67	69½	8,34	94½	9,73	138	11,75	188	13,71	256	16,00
45	6,71	70	8,37	95	9,75	139	11,79	189	13,75	258	16,06
45½	6,74	70½	8,40	95½	9,78	140	11,83	190	13,78	260	16,12
46	6,78	71	8,43	96	9,80	141	11,87	191	13,82	262	16,19
46½	6,82	71½	8,46	96½	9,83	142	11,92	192	13,86	264	16,25
47	6,86	72	8,49	97	9,85	143	11,96	193	13,89	266	16,31
47½	6,89	72½	8,52	97½	9,88	144	12,00	194	13,93	268	16,37
48	6,93	73	8,54	98	9,90	145	12,04	195	13,96	270	16,43
48½	6,96	73½	8,57	98½	9,93	146	12,08	196	14,00	272	16,49
49	7,00	74	8,60	99	9,95	147	12,12	197	14,04	274	16,55
49½	7,04	74½	8,63	99½	9,98	148	12,17	198	14,07	276	16,61
50	7,07	75	8,66	100	10,00	149	12,21	199	14,11	278	16,67
50½	7,10	75½	8,68	100½	10,03	150	12,25	200	14,14	280	16,73

6. Χημικοί Προσδιορισμοί.

6.1. Γενικές Παρατηρήσεις.

6.1.1. 'Αντιδραστήρια.

Όλα τα αντιδραστήρια πρέπει να είναι «χημικώς καθαρὰ» (pro analysis).

6.1.2. Διηθητικό χαρτί (ήθμος).

Οι ήθμοι πρέπει να είναι «χωρίς τέφρα». Χρησιμοποιούνται οι τρείς κατηγορίες ήθμων: βραδείας, μέσης και ταχείας διηθήσεως.

6.1.3. 'Αναλυτικές ζυγός.

Χρησιμοποιείται αναλυτικός ζυγός ακριβείας 0,0001 g.

6.1.4. Τυφλοί προσδιορισμοί.

Συνιστάται να γίνεται σε κάθε προσδιορισμό ενός συστατικού ένας τυφλός προσδιορισμός, που εκτελείται χωρίς δείγμα ή καλύτερα σε δείγμα παραπλήσιας συνθέσεως, το οποίο δεν περιέχει το συστατικό, που πρόκειται να προσδιοριστεί.

6.2. Προσδιορισμός απώλειας πυρώσεως.

6.2.1. Τρόπος εργασίας.

- Ζυγίζεται 1 g δείγματος μέσα σε προζυγισμένο χωνευτήριο πλατίνας, χωρητικότητας 20-25 ml.
- Καλύπτεται το χωνευτήριο και πυρώνεται μέχρι σταθερού βάρους μέσα σε ηλεκτρικό φούρνο, στη θερμοκρασία των 925°C, 250°C. Διάρκεια άρχικης θερμάνσεως 15 min. Οι επόμενοι χρόνοι θερμάνσεως μέχρι σταθερού βάρους, είναι της τάξεως των 5 min.
- Ψύχεται κάθε φορά, μέσα σε ξηραντήρα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και ζυγίζεται.

6.2.2. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η απώλεια πυρώσεως εκφράζεται % του άρχικού δείγματος, στρογγυλεμένη στο πλησιέστερο 0,1 %.

6.3. Προσδιορισμός αδιάλυτου υπολείμματος.

6.3.1. 'Αντιδραστήρια.

- Πυκνό HCl ($d = 1,19$).
- Διάλυμα NaOH (10 g/l).
- Δείκτης έρυθρου του μεθυλίου.
- Διάλυμα NH_4NO_3 (20 g/l).

6.3.2. Τρόπος εργασίας.

- Ζυγίζεται 1 g δείγματος και ρίχνεται προσεκτικά σε ποτήρι ζέσεως 250 ml.
- Προσθέτονται 10 ml κρύο νερό και με σύγχρονη ισχυρή ανάδευση 5 ml HCl.
- Θερμαίνεται το διάλυμα ελαφρά και διασκορπίζεται το δείγμα με το πλατυσμένο άκρο γυάλινης ράβδου, μέχρι να γίνει πλήρης ή αποσύνθεση.
- Αραιώνεται για 50 ml και διατηρείται για 15 min, σε θερμοκρασία λίγο χαμηλότερη του βρασμού.
- Διηθείται σε ήθμο μέσης διηθήσεως (λευκής ταινίας).
- Εκπλύνεται το υπόστημα 6 φορές με θερμό νερό.
- Μεταφέρεται ο ήθμος με το υπόστημα στο άρχικό ποτήρι της διάλυσεως.
- Προσθέτονται 100 ml NaOH και διατηρείται το διάλυμα σε θερμοκρασία λίγο χαμηλότερη του βρασμού για 15 min.
- Οξυνίζεται το διάλυμα με HCl, με τη χρήση έρυθρου του μεθυλίου, σαν δείκτη.
- Προσθέτονται για περίσσεια 4 έως 5 σταγόνες HCl.
- Διηθείται με ήθμο μέσης διηθήσεως.
- Πλύνεται το υπόστημα 12 έως 15 φορές με θερμό διάλυμα NH_4NO_3 .
- Ξηραίνεται, πυρώνεται και ζυγίζεται μέχρι σταθερού βάρους, μέσα σε χωνευτήριο πλατίνας, σε θερμοκρασία 950°-1000° C.

6.3.3. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Το αδιάλυτο υπόλειμμα εκφράζεται % του άρχικού δείγματος, στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο 0,01 %.

6.3.4. Παρατήρηση.

Το διήθημα από τη πρώτη διήθηση, του προσδιορισμού του αδιάλυτου υπολείμματος, φυλάγεται για τον προσδιορισμό του SO_3 .

6.4. Προσδιορισμός ολικού όξειδίου του πυριτίου (SiO_2) - Μέθοδος Maczkowski.

6.4.1. 'Αντιδραστήρια.

- NH_4Cl
- Πυκνό HCl ($d = 1,19$)
- Διάλ. 5 % HCl
- Πυκνό HF
- Πυκνό H_2SO_4 .

6.4.2. Αρχή της μεθόδου.

Οι διαλυτές πυριτικές ενώσεις αποσυνθέτονται με HCl, παρουσία NH_4Cl το οποίο θρομβώνει το σχηματιζόμενο κολλοειδές διοξείδιο του πυριτίου και επιτρέπει την ταχεία και ποσοτική καταβύθισή του, αφού προηγούμενα θερμανθεί για 30 min σε ατμόλουτρο. Μετά τη διήθηση, πύρωση και ζύγιση, προσδιορίζεται το καθαρό SiO_2 από την εξήχτισή του, παρουσία H_2SO_4 , σαν SiF_4 .

6.4.3. Τρόπος εργασίας.

- Ζυγίζονται 1 g δείγματος και 1 g NH_4Cl περίπου και ρίχνονται προσεκτικά μέσα σε ποτήρι ζέσεως 250 ml.
- Αναμιγνύονται καλά με γυάλινη ράβδο.
- Καλύπτεται το ποτήρι ζέσεως με γυαλί ωρολογίου.
- Προσθέτονται άργα με σιφόνιο 10 ml HCl, αφήνοντας το να ρέει στην πλευρά του ποτηριού.
- Αναδεύεται το μίγμα για την αποφυγή σχηματισμού συσσωματωμάτων.
- Θερμαίνεται σε ατμόλουτρο για 30 min, με συχνή ανάδευση του περιεχόμενου.
- Αραιώνεται το σχηματιζόμενο παχύρευστο προϊόν με 50 ml θερμό αποσταγμένο νερό.
- Διηθείται με ήθμο ταχείας διηθήσεως (μαύρης ταινίας).
- Πλύνεται το ίζημα 2 φορές με θερμό διάλυμα 5 % HCl.
- Πλύνεται κατόπιν με θερμό αποσταγμένο νερό μέχρι αποσύνθεσης χλωριόντων (έλεγχος με AgNO_3).
- Τοποθετείται ο ήθμος με το ίζημα μέσα σε προζυγισμένο χωνευτήριο πλατίνας, καλύπτεται και θερμαίνεται ήπια, ώστε να καεί χωρίς ανάφλεξη.
- Πυρώνεται στους 1150°-1200° C σε ηλεκτρικό φούρνο για 45 min.
- Ψύχεται σε ξηραντήρα και ζυγίζεται (ζύγιση 1).
- Διαβρέχεται το περιεχόμενο του χωνευτηρίου με σταγόνες νερού.
- Προσθέτονται 5 ml καθαρό, πυκνό HF και 3 έως 4 σταγόνες πυκνό H_2SO_4 .
- Εξάτμιζεται προσεκτικά το περιεχόμενο του χωνευτηρίου σε ατμόλουτρο.
- Πυρώνεται για 5 min σε θερμοκρασία 1150° έως 1200° C.
- Ψύχεται και ζυγίζεται (ζύγιση 2).

6.4.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η διαφορά των δύο ζυγίσεων (ζύγιση 1-ζύγιση 2) δίνει το καθαρό ολικό SiO_2 και εκφράζεται % του άρχικού δείγματος, στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο 0,1 %.

6.4.5. Παρατηρήσεις.

α) Το διήθημα από την εργασία προσδιορισμού του ολικού SiO_2 , φυλάγεται για τους προσδιορισμούς των άλλων συστατικών.

- β) Το περιεχόμενο του χωνευτηρίου στη ζύγιση 1 απο-
τελείται από το όλικό SiO_2 και προσμίξεις οξειδίων
του τύπου R_2O_3 .
- γ) Το χωνευτήριο στη ζύγιση 2, που περιέχει τα οξείδια
 R_2O_3 , φυλάσσεται για να χρησιμοποιηθεί στον προσδιο-
ρισμό των ολικών οξειδίων R_2O_3 (παραγρ. 6.5.).
- δ) Η θέρμανση, στη σχετικά υψηλή θερμοκρασία των
 1150°C , γίνεται για την απομάκρυνση του SO_3 , που
μπορεί να συγκρατήσουν τα R_2O_3 .
- ε) Προσοχή στους ατμούς SiF_4 . Η όλη εργασία γίνεται
μέσα σε καλά λειτουργούντα απαγωγό.

6.5. Προσδιορισμός οξειδίων του τύπου R_2O_3
(Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , P_2O_5 κλπ.)

6.5.1. Αντιδραστήρια.

- Βρωμιούχο νερό ή H_2O_2 3 %.
- Δείκτης έρυθρου του μεθυλίου.
- NH_4NO_3 .
- Διάλυμα άμμωνίας 10 %, απαλλαγμένο CO_2 .
- Διάλυμα NH_4NO_3 2 %.
- Διάλυμα HCl 1 + 1.

6.5.2. Αρχή της μεθόδου.

Καταβύθιση υδροξειδίων με NH_4OH , παρουσία άμμο-
νικών αλάτων και ζύγιση του αθροίσματος των οξειδίων,
μετά την πύρωση.

6.5.3. Τρόπος εργασίας.

Στο διήθημα του προσδιορισμού του όλικου SiO_2 ,
προσθέτονται 5 ml βρωμιούχο νερό ή H_2O_2 3 % (ό όγκος
αυτός διπλασιάζεται παρουσία μεγάλων συγκεντρώσεων
 Mn).

- Θερμαίνεται για να φύγει η περίσσεια του βρωμίου
και εξατμίζεται μέχρι όγκου 150 ml.
- Προσθέτονται 2 έως 3 σταγόνες δείκτη έρυθρου του
μεθυλίου και 1 g NH_4NO_3 .
- Καταβυθίζονται τα υδροξείδια με την προσθήκη, κατά
σταγόνες, διαλύματος 10 % άμμωνίας με σύγχρονη
ισχυρή ανάδευση, μέχρις ότου το διάλυμα πάρει κίτρινη
χροιά.
- Καλύπτεται το ποτήρι με γυαλί ώρολογίου και παρα-
μένει μερικά λεπτά για την καταβύθιση.
- Αποχύνεται το υπερκείμενο στο ίζημα διάλυμα σε ήθμο
μέσης διηθήσεως (λευκής ταινίας), που έχει προπλυθεί
με διάλυμα NH_4NO_3 2 %.
- Προσθέτεται στο ίζημα ζεστό διάλυμα NH_4NO_3 2 %,
διηθείται και πλύνεται με το ίδιο διάλυμα του NH_4NO_3 .
- Μεταφέρεται προσεκτικά ο ήθμος με το ίζημα στο
ίδιο ποτήρι ζέσεως και αναδιαλύεται, με την προσθήκη
θερμού HCl 1 + 1.
- Κόβεται σε μικρά κομμάτια ο ήθμος και προσθέτονται
2 έως 3 σταγόνες δείκτη έρυθρου του μεθυλίου.
- Καταβυθίζονται για δεύτερη φορά τα υδροξείδια, με
την προσθήκη διαλύματος 10 % άμμωνίας.
- Διηθείται σε ήθμο μέσης διηθήσεως και πλύνεται το
ίζημα με διάλυμα NH_4NO_3 2 %.
- Τοποθετείται το ίζημα με τον ήθμο στο χωνευτήριο
πλατίνας, που περιέχει το υπόλειμμα από την εξατμίση
του SiF_4 (Προσδιορισμός όλικου SiO_2 -παραγρ. 6.4.).
- Καίγεται ο ήθμος, χωρίς ανάφλεξη και πυρώνεται το
ίζημα σε θερμοκρασία τουλάχιστον 1100°C , για
30 min.
- Ψύχεται σε ξηραντήρα και ζυγίζεται.
- Επαναλαμβάνεται η πύρωση και ζύγιση μέχρι σταθερού
βάρους.

6.5.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η τελική ζύγιση δίνει τα όλικα οξείδια R_2O_3 , που
εκφράζονται % του αρχικού δείγματος, στρογγυλεμένα
στο πλησιέστερο 0,1 %.

6.5.5. Παρατηρήσεις.

- α) Η παρουσία άμμωνιακών αλάτων επιτρέπει καλύτερη
εξουδετέρωση, θρόμβωση των κολλοειδών, μειώνει
τη συγκράτηση άλλων στοιχείων και εμποδίζει την
καταβύθιση υδροξειδίων του Mg και Ca , σχηματίζοντας
σύμπλοκα άλατα. Εμποδίζει επίσης τη συγκράτηση
 NaCl και SO_3 .
- β) Ταυτόχρονα με το $\text{Al}(\text{OH})_3$ και $\text{Fe}(\text{OH})_3$ καταβυθί-
ζονται και τα ιόντα Ti^{4+} , PO_4^{3-} , V^{5+} και Cr^{3+} .
- γ) Η παρουσία CO_2 στο άμμωνιακό διάλυμα προκαλεί
την καταβύθιση μικρής ποσότητας CaO .
- δ) Τα διηθήματα που προκύπτουν από τον προσδιορισμό
των ολικών οξειδίων R_2O_3 φυλάγονται για τους
προσδιορισμούς των υπολοίπων συστατικών.

6.6. Προσδιορισμός όλικου οξειδίου του ασβεστίου (CaO).

6.6.1. Αντιδραστήρια :

- Διάλυμα HCl 1 + 4
- Όξαλικό οξύ, κρυσταλλικό.
- Διάλυμα άμμωνίας 1 + 4.
- Διάλυμα όξαλικού άμμωνίου 1 %.
- Δείκτης έρυθρου του μεθυλίου.
- Διάλυμα όξαλικού άμμωνίου 5 %.

6.6.2. Αρχή της μεθόδου.

Το ασβέστιο καταβυθίζεται σαν όξαλικό και με πύρωση
μετατρέπεται σε όξείδιο ασβεστίου.

6.6.3. Τρόπος εργασίας :

- Το διήθημα από τον προσδιορισμό των R_2O_3 εξατμί-
ζεται μέχρι του όγκου των 300 ml και οξυνίζεται
ελαφρά με HCl , με την προσθήκη σταγόνων έρυθρου
του μεθυλίου.
- Προσθέτονται 2 g όξαλικό οξύ, θερμαίνεται μέχρι βρα-
σμού και εξουδετερώνεται ενώ βράζει με αραιή άμμο-
νία 1 + 4 μέχρι να πάρει κίτρινο χρώμα.
- Διατηρείται θερμό το διάλυμα για 15 min, ώστε να
δοθεί ο απαραίτητος χρόνος για τον πλήρη σχηματισμό
του ιζήματος.
- Διηθείται από ήθμο μέσης διηθήσεως και πλύνεται,
με αίσθητά κρύο διάλυμα όξαλικού άμμωνίου 1 %.
- Μεταφέρεται ο ήθμος με το ίζημα στο ποτήρι της πρώ-
της καταβυθίσεως.
- Προσθέτονται 50 ml HCl 1 + 4 για τη διάλυση του
ιζήματος και κόβεται ο ήθμος σε μικρά κομμάτια.
- Αραιώνεται στα 200 ml και ρίχνονται 2 έως 3 σταγό-
νες έρυθρου του μεθυλίου.
- Προσθέτονται 20 ml διάλυμα όξαλικού άμμωνίου 5 %.
- Θερμαίνεται σχεδόν μέχρι βρασμού ($70^\circ\text{--}80^\circ\text{C}$) και
γίνεται η ανακαταβύθιση του ασβεστίου με διάλυμα
άμμωνίας 1 + 4, που προστίθεται κατά σταγόνες μέχρι
το διάλυμα να πάρει κίτρινο χρώμα.
- Μετά από παραμονή 2 ωρών γίνεται η διήθηση με
ήθμο μέσης διηθήσεως και εκπλύνεται με αραιό διά-
λυμα όξαλικού άμμωνίου 1 %.
- Τοποθετείται το ίζημα με τον ήθμο σε προζυγισμένο
χωνευτήριο πλατίνας.
- Καίγεται ο ήθμος χωρίς ανάφλεξη και πυρώνεται το
ίζημα σε θερμοκρασία τουλάχιστο 1100°C , για 20
min.
- Ψύχεται σε ξηραντήρα και ζυγίζεται.
- Επαναλαμβάνεται η πύρωση και ζύγιση μέχρι σταθερού
βάρους.

6.6.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η τελική ζύγιση δίνει το όλικό CaO , που εκφράζεται %
του αρχικού δείγματος, στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο
0,1 %.

6.6.5. Παρατηρήσεις :

- α) Το διήθημα των δύο διηθήσεων, που προκύπτει στον προσδιορισμό του ολικού CaO , φυλάγεται για τον προσδιορισμό του όξειδίου του μαγνησίου (MgO).
- β) Σάν άφυδατικό ή ξηραντήρας πρέπει να περιέχει κόκκους άσβέστης που άσβεστοποιήθηκε σε χαμηλή θερμοκρασία (900°C) ή κόκκους Silica gel , που πρόσφατα έχει άφυδατωθεί. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί υπερχλωρικό μαγνήσιο, ενώ το χλωριούχο άσβέστιο είναι άκατάλληλο.

6.7. Προσδιορισμός όξειδίου του μαγνησίου.

6.7.1. Άντιδραστήρια.

- Διάλυμα HCl 1 + 4
- Κορεσμένο διάλυμα $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$
- Πυκνή άμμωνία ($d = 0,910$)
- Διάλυμα άμμωνίας 2,5%
- Διάλυμα άμμωνίας 1 + 3, που να περιέχει και 2% $\text{NH}_4 \text{NO}_3$.

6.7.2. Άρχη της μεθόδου.

Το μαγνήσιο καταβύθίζεται ποσοτικά με τη μορφή $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, από όξινο περιβάλλον, με την προσθήκη άμμωνίας, παρουσία περίσσειας άλατων άμμωνίου. Τα άλατα άμμωνίου μειώνουν τη διαλυτότητα του ίζηματος, και έμποδίζουν την καταβύθιση του μαγνησίου σαν $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Το $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ πυρώνεται και μετατρέπεται σε πυροφωσφορικό μαγνήσιο ($\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$) και ζυγίζεται με την μορφή αυτή.

6.7.3. Τρόπος έργασίας.

- Όξυνίζεται άργά το διήθημα, που προέκυψε από τον προσδιορισμό CaO , με άραιό HCl και έξατμίζεται σε όγκο περίπου 400 ml
- Στο ζεστό διάλυμα προσθέτονται 20 ml κορεσμένου διαλύματος $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$ και περίπου 50 ml πυκνής άμμωνίας.
- Ψύχεται το διάλυμα σε ροή κρύου νερού, σε θερμοκρασία χαμηλότερη του περιβάλλοντος, ενώ σύγχρονα ανάδεύεται για 20 έως 30 min.
- Αφήνεται να κατακαθίσει το ίζημα για άλλα 30 min, διηθείται από ήθμο μέσης διηθήσεως και εκπλύνεται καλά το ίζημα με κρύο διάλυμα άμμωνίας 2,5%. Όλοκληρώνεται ή έκπλυση με 20 ml διαλύματος άμμωνίας 1 + 3 που περιέχει και 2% $\text{NH}_4 \text{NO}_3$.
- Τοποθετείται ο ήθμος με το ίζημα σε προζυγισμένο χωνευτήριο πλατίνας.
- Καίγεται ο ήθμος χωρίς ανάφλεξη και πυρώνεται το ίζημα στους 1100°C .
- Ψύχεται σε ξηραντήρα και ζυγίζεται.
- Επαναλαμβάνεται ή πύρωση και ζύγιση μέχρι σταθερού βάρους.

6.7.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η τελική ζύγιση δίνει τη μάζα του $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Το MgO εκφράζεται % του άρχικού δείγματος στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο 0,1%. Για ένα g άρχικού δείγματος το MgO υπολογίζεται με τον τύπο :

$$\% \text{MgO} = W \cdot 0,3623 \cdot 100.$$

όπου $W =$ Μάζα του $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ σε g και 0,3623 ο λόγος των μοριακών βαρών 2MgO προς $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$.

6.7.5. Παρατηρήσεις.

- α) Δέν γίνεται τέλεια ή καταβύθιση του μαγνησίου, όταν υπάρχει μεγάλο ποσό όξικών ιόντων στο διάλυμα, διότι σχηματίζονται σύμπλοκα άλατα. Αν ή συγκέντρωση του όξικού άμμωνίου είναι μεγαλύτερη από 1g στα 100 ml διαλύματος, τότε έξατμίζεται το διή-

θημα του προσδιορισμού CaO μέχρι ξηρού, προσθέτονται 40 ml νιτρικό όξύ ($d = 1,42$), βράζεται μέχρι να φύγουν οι νιτρώδεις άτμοί, άραιώνεται με νερό και συνεχίζεται ή έργασία σύμφωνα με την παράγραφο 6.7.3.

- β) Το $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ σε ύψηλή θερμοκρασία ανάγεται από την άνθρακα και γι' αυτό συνιστάται ή καύση του ήθμου να γίνεται σε θερμοκρασία, όσο το δυνατό, χαμηλότερη και προσεκτικά, ώστε να μην παραμείνει άκαυστος άνθρακας.

6.8. Προσδιορισμός όξειδίου σιδήρου (Fe_2O_3).

6.8.1. Άντιδραστήρια.

- Διάλυμα χλωριούχου κασσίτερου : Διαλύονται 5g $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ σε 10 ml πυκνού HCl και άραιώνονται σε 100 ml. Προσθέτονται τεμάχια μεταλλικού κασσίτερου απαλλαγμένου σιδήρου και βράζεται, έως ότου το διάλυμα να γίνει διαυγές. Το διάλυμα διατηρείται σε ένα σταγονόμετρο φιαλίδιο, που περιέχει μερικά κομμάτια μεταλλικού κασσίτερου.
- Δείκτης διφαινυλο - αμινο - σουλφονικό βάριο 0,3g/100ml άποσταγμένου νερού.
- Διάλυμα διχρωμικού καλίου (1 ml = 0,004g Fe_2O_3) : Περιέχει 2,457g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ /1l άποσταγμένου νερού.
- Κορεσμένο διάλυμα χλωριούχου ύδραργύρου.
- Πυκνό HCl ($d = 1,19$).

6.8.2. Άρχη της μεθόδου.

Ανάγεται ο τρισθενής σίδηρος σε δισθενή με SnCl_2 και τιτλοδοτείται με διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Ο προσδιορισμός γίνεται σε ξεχωριστό δείγμα.

6.8.3. Τρόπος έργασίας.

- Ζυγίζεται 1g δείγματος μέσα σε κωνική φιάλη των 250 ml, προσθέτονται 40 ml κρύο νερό και με σύγχρονη ισχυρή άνακίνηση, 10 ml πυκνό HCl .
- Θερμαίνεται το διάλυμα και διασκορπίζονται τυχόν συσσωματώματα μέχρι ή άποσύνθεση του δείγματος να γίνει πλήρης.
- Θερμαίνεται μέχρι βρασμού.
- Ρίχνεται σε σταγόνες διάλυμα χλωριούχου κασσίτερου, με σύγχρονη άνακίνηση, μέχρι άποχρωματισμού.
- Ρίχνεται επί πλέον 1 σταγόνα διαλύματος SnCl_2 και ψύχεται στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
- Εκπλύνονται τα τοιχώματα της κωνικής φιάλης με άποσταγμένο νερό.
- Προσθέτονται 10 ml κορ. διαλ. HgCl_2 .
- Άνακινείται καλά για 1 min και προσθέτονται 10 ml διαλύματος 1 : 1 H_3PO_4 και 2 σταγόνες δείκτη διφαινυλο - αμινο - σουλφονικό βάριο.
- Άραιώνεται με άποσταγμένο νερό, ώστε μετά την τιτλοδότηση ο όγκος να είναι 75 έως 100 ml.
- Τιτλοδοτείται με το διάλυμα του $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, μέχρι τη σταγόνα που σχηματίζει έντονο ιώδες χρώμα, το όποιο μένει άμετάβλητο με την προσθήκη και άλλων σταγόνων διαλ. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

6.8.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Το Fe_2O_3 εκφράζεται % του άρχικού δείγματος, στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο 0,1%. Για 1 g άρχικού δείγματος το % Fe_2O_3 υπολογίζεται από τον τύπο :

$$\% \text{Fe}_2\text{O}_3 = E \cdot V \cdot 100$$

Όπου :

$E =$ Ίσodύναμο σε Fe_2O_3 του διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, g/ml.

$V =$ ml του διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, που καταναλώθηκαν.

6.8.5. Παρατήρηση.

Για τη διόρθωση των αποτελεσμάτων είναι απαραίτητος ένας τυφλός προσδιορισμός με τον όποιο υπολογίζεται το Fe_2O_3 , που προέρχεται από τα αντιδραστήρια, καθώς και ο όγκος του $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ που καταναλώνεται από το δείκτη.

6.9. Προσδιορισμός οξειδίου του αργιλίου (Al_2O_3).

Το οξείδιο αυτό προσδιορίζεται από τη διαφορά του συνόλου των οξειδίων R_2O_3 και του οξειδίου του σιδήρου.

$$\text{Al}_2\text{O}_3\% = \text{R}_2\text{O}_3\% - \text{Fe}_2\text{O}_3\%$$

Παρατήρηση :

Στην περίπτωση που συνυπάρχουν στο σιμέντο άξιόλογες ποσότητες TiO_2 , V_2O_5 , Cr_2O_3 και P_2O_5 πρέπει να γίνονται οι σχετικές διορθώσεις, στο ποσοστό του Al_2O_3 και να αναφέρονται στο πιστοποιητικό αναλύσεως.

6.10. Προσδιορισμός τριξειδίου του θείου (SO_3).

6.10.1. Αντιδραστήρια.

Διάλυμα χλωριούχου βαρίου : 100g BaCl_2 στο λίτρο διαλύματος.

6.10.2. Αρχή της μεθόδου.

Τα θειικά καταβυθίζονται σε όξινο περιβάλλον με την προσθήκη BaCl_2 . Το ίζημα πυρώνεται και ζυγίζεται σαν BaSO_4 .

6.10.3. Τρόπος εργασίας.

- Το δείγμα, από την πρώτη διήθηση του προσδιορισμού του αδιάλυτου υπολείμματος, άραιώνεται στα 250 ml και θερμαίνεται μέχρι βρασμού.
- Προσθέτονται σιγά σιγά σε σταγόνες 10ml ζεστό διάλυμα BaCl_2 και συνεχίζεται ο βρασμός μέχρι την πλήρη καταβύθιση του ιζήματος.
- Διατηρείται το διάλυμα σε θερμοκρασία έλαφρα μικρότερη του βρασμού για 12 έως 24 ώρες, κατά τη διάρκεια των οποίων το ποτήρι είναι σκεπασμένο με γυαλί ώρολογίου και λαμβάνεται φροντίδα, ώστε ο όγκος του διαλύματος να διατηρείται από 225 έως 260 ml, με την προσθήκη νερού, όταν απαιτείται.
- Διηθείται με ήμβο βραδείας διηθήσεως (κυανής τινίας) και εκπλύνεται με ζεστό νερό.
- Τοποθετείται ο ήμβος με το ίζημα σε προζυγισμένο χωνευτήριο πλατίνας και καίγεται άργα χωρίς ανάφλεξη.
- Πυρώνεται το ίζημα στους 800° έως 900° C για 15 min, ψύχεται σε ξηραντήρα και ζυγίζεται.
- Η πύρωση, ψύξη και ζύγιση επαναλαμβάνεται μέχρι σταθερού βάρους.

6.10.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η τελική ζύγιση δίνει τη μάζα του BaSO_4 . Το SO_3 εκφράζεται % του άρχικου δείγματος, στρογγυλευμένο στο πλησιέστερο 0,1%. Για 1g άρχικου δείγματος το % SO_3 υπολογίζεται με τον τύπο :

$$\% \text{SO}_3 = W \cdot 0.343 \cdot 100$$

όπου : W = μάζα BaSO_4 σε g και 0.343 = λόγος των μοριακών βάρων SO_3 προς BaSO_4 .

6.11. Δοκιμή ποζολανικότητας για ποζολανικά σιμέντα (pozzolanicity test).

6.11.1. Σκοπός.

Η μέθοδος αυτή περιγράφει τον τρόπο έλεγχου της ποζολανικότητας (δραστικότητας) της περιεχόμενης ποζολάνης στα ποζολανικά σιμέντα.

6.11.2. Αρχή της μεθόδου.

Συγκρίνεται η ποσότητα υδροξειδίου του ασβεστίου της ύλης τάσεως του ενυδατωμένου σιμέντου, με την ποσό-

τητα υδροξειδίου ασβεστίου κορεσμένου διαλύματος της ίδιας αλκαλικότητας.

Σε ένα ποζολανικό σιμέντο, η συγκέντρωση $\text{Ca}(\text{OH})_2$ στην ύγρη φάση είναι πάντοτε μικρότερη της συγκεντρώσεως κορεσμού.

6.11.3. Αντιδραστήρια.

- Αποσταγμένο νερό.
- Πρότυπο διάλυμα HCl (0.1N).
- Διάλυμα άμμωνίας (0.5N).
- Κορεσμένο διάλυμα οξάλικού άμμωνίου.
- Ερυθρό του μεθυλίου.
- Άραιό θεικό όξύ 20%.
- Διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (0.05N).
- Περίπου 20 g στερεής παραφίνης (έαν χρησιμοποιείται γυάλινη φιάλη).

6.11.4. Συσκευές.

- Κωνική φιάλη 300 ml από γυαλί ανθεκτικό σε αλκαλικά διαλύματα ή καλύτερα από πλαστικό, με πώμα ελαστικό ή από ρελλό με επάλειψη παραφίνης. Πώμα και φιάλη προσεχόμεζονται καλά, ώστε να μπορεί να γίνει ισχυρή ανακίνηση του περιεχόμενου με ασφάλεια.
- Χωνί με εύρη σωλήνα.
- Ημβός από πορτοκάλι γυαλί.
- Κωνική φιάλη 250 ml με συμυρισμένο πώμα.
- Ποτήρι ζέσεως 250 ml
- Σιρόνιο άκριβείας 50 ml και 100 ml.
- Χώρος σταθερής θερμοκρασίας, που μπορεί να ρυθμίζεται στους $40^\circ \pm 2^\circ \text{C}$.
- Προχοίδες όγκομετρήσεως.

6.11.5. Τρόπος εργασίας.

- Επικαλύπτεται το έσωτερικό της κωνικής φιάλης των 300 ml, αν είναι γυάλινη, με 20g περίπου λυωμένης παραφίνης, το πλεόνασμα της οποίας πρέπει να αφérνεται να στερεοποιηθεί στον πυθμένα δομιομορφα.
- Προσθέτονται με σιρόνιο 100 ml αποσταγμένο νερό, παματίζεται ή κωνική και τοποθετείται στο χώρο σταθερής θερμοκρασίας, για να αποκτήσει την θερμοκρασία των $40^\circ \pm 2^\circ \text{C}$ (περίπου 1 ώρα).
- Στη συνέχεια ρίχνονται στην κωνική φιάλη, με τη βοήθεια του χωνιού, $20 \pm 0.01 \text{ g}$ δείγματος σιμέντου.
- Παματίζεται, ασφαλίεται καλά ή κωνική φιάλη και ανακινείται ισχυρά το περιεχόμενο για 20 sec, ώστε να μην σχηματισθούν συσσωματώματα σιμέντου.
- Ανατοποθετείται η κωνική φιάλη στο χώρο σταθερής θερμοκρασίας με τη φροντίδα, ώστε ο πυθμένας της να είναι τελεία οριζόντιος, για να εξασφαλιστεί ομοιόμορφη στρώση σιμέντου.

Παρατήρηση :

Όλοι οι χειρισμοί, που γίνονται έξω από το χώρο σταθερής θερμοκρασίας, πρέπει να εκτελούνται όσο το δυνατό ταχύτερα, για να αποφεύγεται σημαντική μείωση της θερμοκρασίας του περιεχόμενου της κωνικής φιάλης.

Μετά από παραμονή 1 ημερών στο χώρο σταθερής θερμοκρασίας διηθείται γρήγορα το υγρό στον ήμβο από πορτοκάλι γυαλί και μαζεύεται το δείγμα στην κωνική φιάλη με το συμυρισμένο πώμα.

Αφήνεται να ψυχθεί στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Ανακατεύεται καλά. Λαμβάνονται με σιρόνιο 50 ml διαλύματος και μεταφέρονται στο ποτήρι ζέσεως των 250 ml.

Προσδιορίζεται η ολική αλκαλικότητα με το πρότυπο διάλυμα HCl (0.1N) και δείκτη ερυθρό του μεθυλίου.

Καταβυθίζεται το ασβέστιο, που περιέχεται στο διάλυμα, σαν οξάλικο ασβέστιο, σε άμμωνιακό περιβάλλον. Διηθείται και πλύνεται με κρύο νερό.

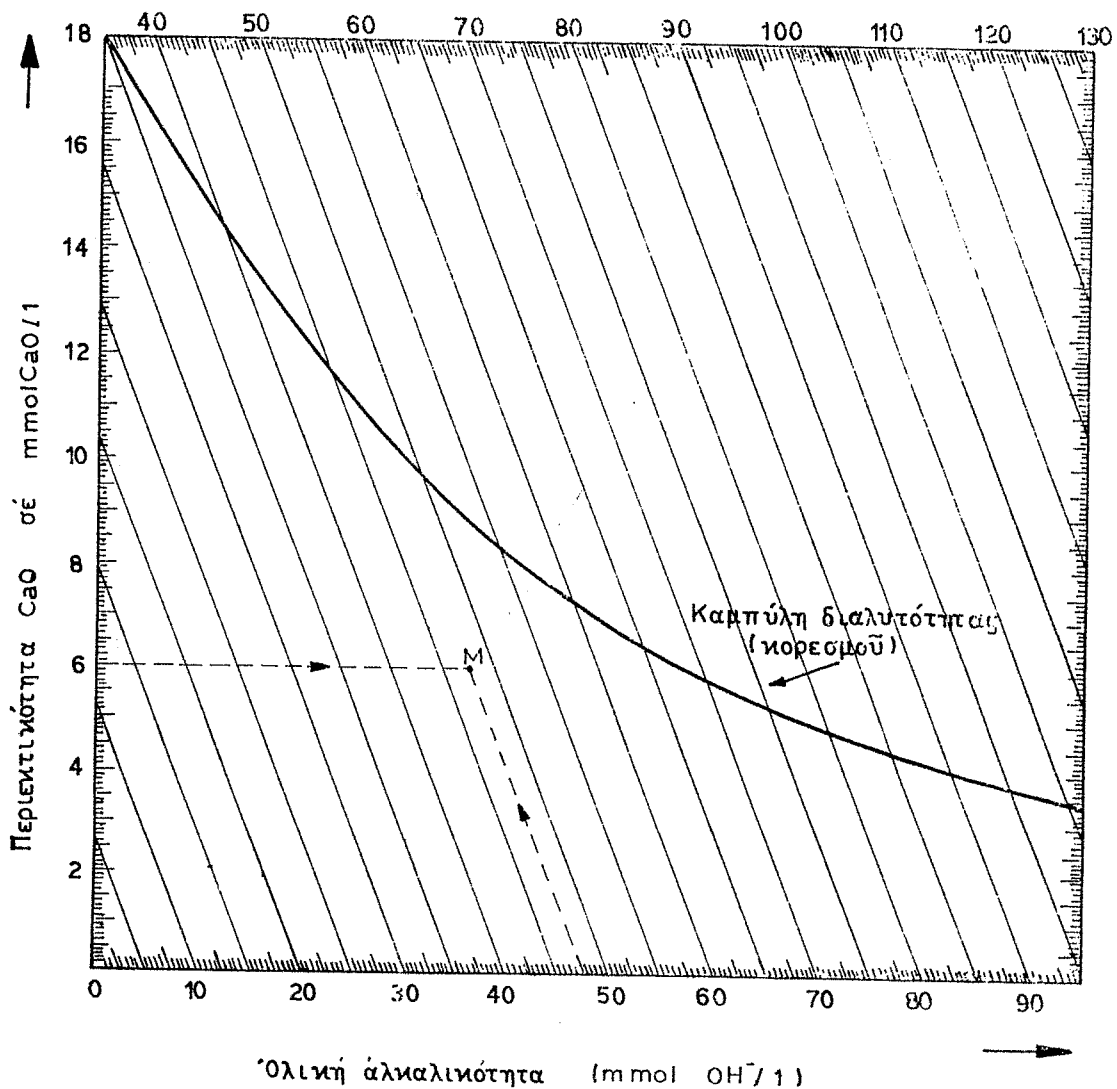
—Το ζήτημα διαλύεται με τη βοήθεια αραιού H_2SO_4 και τιτλοδοτείται με το διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου (0,05N).

6.11.6. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Έκφράζεται η όλικη αλκαλικότητα σε $\text{mmol OH}^-/\text{l}$ και η περιεκτικότητα σε CaO σε $\text{mmol CaO}/\text{l}$ και βρίσκεται το σημείο, που έχει αυτά σαν συντεταγμένες, πάνω σε διάγραμμα ποζολανικότητας (Σχήμα 9).

Αν το σημείο αυτό (M) βρίσκεται κάτω από την καμπύλη διαλυτότητας, ή περιχόμενη στο σημείο ποζολάνη θεωρείται ικανοποιητικής ποζολανικότητας.

Αν το σημείο βρίσκεται πολύ κοντά ή πάνω στη καμπύλη διαλυτότητας, επαναλαμβάνεται η δοκιμή, με παραμονή της ψιάλης στο χώρο σταθερής θερμοκρασίας για 14 ημέρες. Στην περίπτωση αυτή, αν το σημείο, που βρίσκεται με τα νέα αποτελέσματα, βρίσκεται κάτω από την καμπύλη ή ποζολάνη θεωρείται ικανοποιητικής ποζολανικότητας.



Σχήμα 9. Διάγραμμα ποζολανικότητας.

Άρθρο 8.

Απαιτήσεις και δοκιμασία ποζολανών.

1. Απαιτήσεις.

Για τη χρησιμοποίηση μιας ποζολάνης, για την παραγωγή τσιμέντων με ποζολάνη και ποζολανικών (άρθρο 2, παραγρ. 1), πρέπει η άντοχή των δοκιμίων, που κατασκευάζονται με αυτή, σύμφωνα με τη διαδικασία της παρ. 2 του παρόντος άρθρου, να είναι τουλάχιστον 5 N/mm^2 .

2. Δοκιμή δραστηριότητας ποζολάνης.

2.1. Σκοπός.

Η μέθοδος περιγράφει τον έλεγχο δραστηριότητας μιας ποζολάνης, με την κατασκευή δοκιμίων από κονίαμα ύδρα-σβέστου και ποζολάνης και έλεγχο αυτών σε θλίψη.

2.2. Υλικά.

2.2.1. Πρότυπη άμμος.

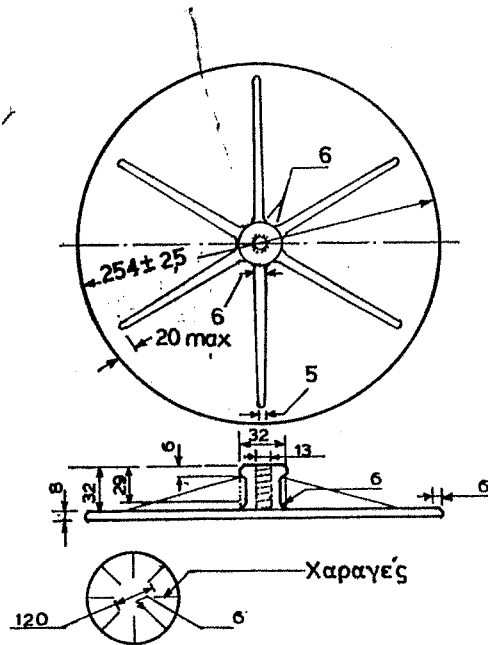
Χρησιμοποιείται η πρότυπη άμμος του παρόντος κανονισμού, που καθορίζεται στην παραγρ. 4.1.2.1. του άρθρου 7.

2.2.2. Ύδρασβεστός.

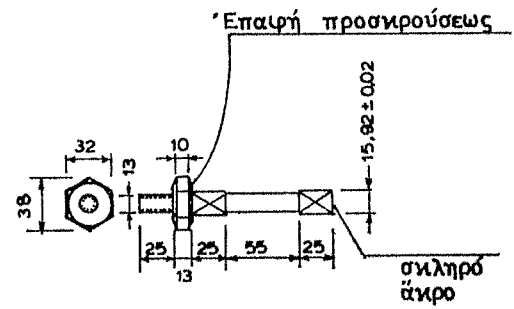
Είναι χημικά καθαρή (pro analysis) και πρέπει να έχει λεπτότητα τέτοια, ώστε να μην αφήνει υπόλειμμα στο κόσκινο των 90 μm (ξηρό κοσκίνισμα) και το υπόλειμμα στο κόσκινο των 45 μm (ύγρο κοσκίνισμα) να είναι το πολύ 5%.

2.2.3. Ποζολάνη.

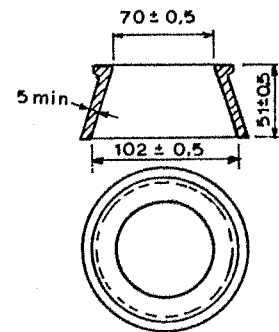
Η για έλεγχο ποζολάνη πρέπει να είναι ξηρή και τέτοιας λεπτότητας, ώστε να αφήνει υπόλειμμα στο κόσκινο των 45



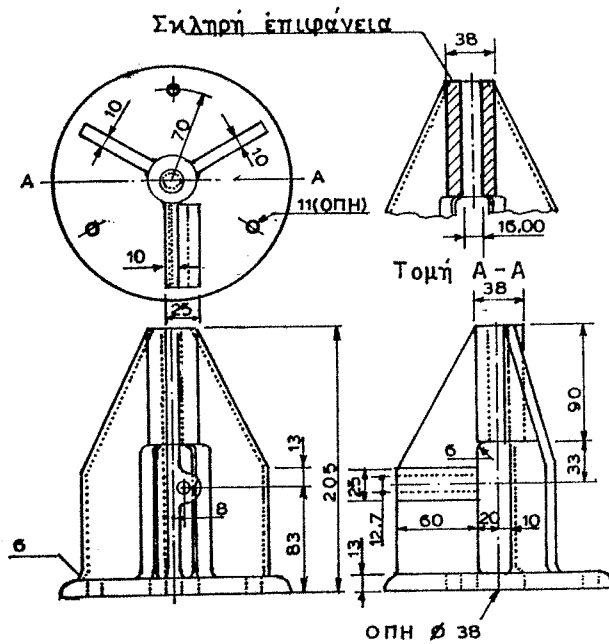
10α. - Κινητή διάταξη



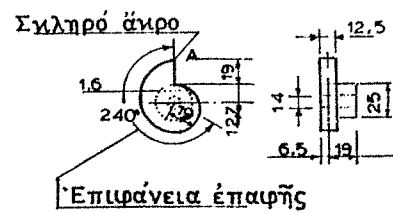
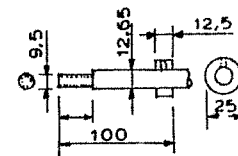
10ε. - Άξονας κινητής διατάξεως



10δ. - Κολουροκωνικός δακτύλιος



10β. - Πλαίσιο στηρίξεως



10γ. - Έγκεντρο

Σχήμα 10. Συσσκευή εξακλώσεως
(Διαστάσεις σε mm)

μπ. (υγρό-κοκκίνισμα) το πολύ 20%. Αν δεν ικανοποιεί την απαίτηση αυτή αλέθεται πρὶν νὰ χρησιμοποιηθῇ στὴ δοκιμή.

2.2.4. Νερὸ ἀναμιξεως.

Χρησιμοποιεῖται νερὸ πόσιμο.

2.2.5. Σύνθεση κονιάματος.

Τὸ κονίαμα ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα μέρος βάρους ὕδρασβεστοῦ, ἐννιά μέρη βάρους πρότυπης ἁμμου καὶ ποσὸ ποζολάνης, ποὺ εἶναι τὸ διπλάσιον τοῦ βάρους τῆς ὕδρασβεστοῦ πολλαπλασιασμένον μετὰ τὸ λόγον τῶν εἰδικῶν βαρῶν ποζολάνης διὰ τῆς ὕδρασβεστοῦ. Τὸ απαιτούμενον νερὸ καθορίζεται μετὰ τῆ συσκευῆ ἐξαπλώσεως ἔτσι, ὥστε τὸ κονίαμα νὰ δίδῃ ἐξάπλωση $110 \pm 5\%$.

2.3. Συσκευές.

2.3.1. Μηχανικὸς ἀναμικτήρας.

Χρησιμοποιεῖται αὐτὸς ποὺ περιγράφεται στὴν παρὰ 4.1.3.1. τοῦ ἄρθρου 7.

2.3.2. Συσκευή ἐξαπλώσεως.

Ἡ συσκευή ἐξαπλώσεως (Σχῆμα 10) ἀποτελεῖται ἀπὸ μὴ κινούμενη διάταξη, ἡ ὁποία στηρίζεται πρὸς ἓνα πλαίσιον καὶ μπορεῖ νὰ ἀνυψώνεται καὶ νὰ πέφτει ἐλεύθερα ἀπὸ ὕψος $12,7 \pm 0,3$ mm, προστιθεμένου πάνω στοὺς πλάσιον, μετὰ τὴ βοήθεια ἐνὸς περιστρεφόμενου ἑκκεντροῦ.

2.3.2.1. Κινητὴ διάταξη (Σχῆμα 10 α, β).

Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα ὀλόσωμο, γυτὸ, ἄκαμπτο πλαίσιον, ἀπὸ χυτοσίδηρου, στὸ ἓνα μέρος τοῦ ὁποίου εἶναι προσαρμοσμένη κυκλικὴ ἄκαμπτη πλάκα, μετὰ διάμετρο $25,4 \pm 2,5$ mm. Τὸ ὕψος τῆς πλάκας πρέπει νὰ εἶναι γυτὸς ὁριζωνίου ἢ μπουρντζῆς, σκληρότητας κατὰ Rockwell HRB 25 καὶ τὸ πάχος του στὴν περιφέρεια τῆς πλάκας νὰ εἶναι 8 mm.

Ἡ ἐπιφάνεια τῆς πλάκας πρέπει νὰ εἶναι ἐπίπεδη καὶ λεία καὶ νὰ φέρει τέσσαρες λεπτὲς διαμετρικὲς χαραγές, ποὺ νὰ σχηματίζουν μετὰ τὸν γωνίας 45° .

Στὸ κάτω μέρος τοῦ πλαισίου καὶ κάθετα στὴν πλάκα προσαρμόζεται βιδωτὸ ἄξονας (Σχῆμα 10β), τὸ κατὰ μέρος τοῦ ὁποίου ἐφάπτεται στὸ ἑκκεντρο, γιὰ τὴν ἀνύψωσιν καὶ πτώσιν τῆς κινητῆς διατάξεως. Ὁ ἄξονας στὸ ἓνα μέρος του, φέρει ἐπίσης καὶ τὴν ἐπαφὴν προσαρμύσεως τῆς κινητῆς διατάξεως στὸ πλαίσιον στηρίζοντα. Κατὰ τὴν πτώσιν τῆς κινητῆς διατάξεως ὁ ἄξονας δὲν χτυπᾷ στὸ ἑκκεντρο.

Ἐρχεται πρὸς ἐπαφὴν μὲ αὐτό, ἀφοῦ τὸ ἑκκεντρο περιστρέφῃ περισσότερο ἀπὸ 120° , ἀπὸ τὴν πτώσιν τῆς κινητῆς διατάξεως.

Ὁ ἄξονας εἶναι ἀπὸ χάλυβα, μέσης κατὰ ποσότητα καὶ τὸ κάτω ἄκρο του ἔχει σκληρυνθεῖ μετὰ βαφῆν.

Τὸ συνολικὸ βάρος τῆς κινητῆς διατάξεως πρέπει νὰ εἶναι $4,1 \pm 0,05$ kg καὶ συμμετρικὰ διαμοιρασμένον.

2.3.2.2. Ἐκκεντρο.

Εἶναι κατασκευασμένον ἀπὸ χάλυβα μέσης κατεργαστικότητας, μετὰ βαμμένον τὸ ἄκρο ἀνυψώσεως.

Τὸ σχῆμα καὶ οἱ διαστάσεις του, καθὼς καὶ ὁ ἄξονας περιστροφῆς του φαίνονται στὸ Σχῆμα 10γ.

2.3.2.3. Πλαίσιον στηρίξεως (Σχῆμα 10δ).

Πρέπει νὰ εἶναι ὀλόσωμο, κατασκευασμένον ἀπὸ λεπτό-κοκκιν χυτοσίδηρου καλῆς ποιότητος. Στὸ ἓνα μέρος του ὑπάρχει κυλινδρική ὑποδοχὴ, μέσα στὴν ὁποία κινεῖται κατακόρυφα ὁ ἄξονας τῆς κινητῆς διατάξεως, μετὰ ἀνοχὴν (διαφορὰ διαμέτρων) ὅχι μικρότερη τῶν 0,05 mm καὶ ὅχι μεγαλύτερη τῶν 0,25 mm.

Ἡ ἄνω ἐπιφάνεια τῆς κυλινδρικῆς ὑποδοχῆς πρέπει νὰ ἔχει σκληρυνθεῖ πρὸς βάθος περίπου 6,5 mm καὶ νὰ ἔχει λειανθεῖ, ὥστε νὰ κάνει τέλεια ἐπαφὴ μετὰ τὴν ἐπιφάνειαν προσκρούσεως τῆς κινητῆς διατάξεως.

Στὸ πλαίσιον ὑπάρχει ἐπίσης καὶ ὀριζόντια κυλινδρική ὑποδοχὴ, στὴν ὁποία προσαρμόζεται ὁ ἄξονας περιστροφῆς τοῦ ἑκκεντροῦ.

2.3.2.4. Κολυροκωνικὸς εὐρίσκατος.

Εἶναι κατασκευασμένον ἀπὸ ἁμυνή, σκληρότητας κατὰ Rockwell, ὁρμηκότητος τῆς HRB 25. Οἱ διαστάσεις του φαίνονται στὸ Σχῆμα 10ε. Ὅλες οἱ ἐπιφάνειες πρέπει νὰ εἶναι λείες καὶ νὰ ἔχουν τὸν ἀκρίβειαν καὶ τὸν ἀκρίβειαν τοῦ δακτύλιου.

2.3.2.5. Ἐδραση συσκευῆς ἐξαπλώσεως.

Ἡ συσκευή ἐξαπλώσεως βυθίζεται κατὰ πρὸς μὴ τετράγωνον, πλάκα ἀπὸ χυτοσίδηρου, ἢ χάλυβα, πλευρῆς τοῦλάχιστον 250 mm καὶ πάχους τοῦλάχιστον 25 mm. Ἡ πλάκα ἀγκυρώνεται πρὸς βάθος ἀπὸ σκυρόδεμα μετὰ μπουλόνια, διαμέτρου τοῦλάχιστον 13 mm, ποὺ μπαίνουν στὸ σκυρόδεμα περισσότερον ἀπὸ 150 mm καὶ ἔτσι, ὥστε ἡ πλάκα τῆς κινητῆς διατάξεως τῆς συσκευῆς ἐξαπλώσεως νὰ εἶναι ὀριζόντια. Τὸ βῆθος πρέπει νὰ ἔχει τὴν πρὸς βάθος τοῦ τετράγωνου, πλευρῆς 250-275 mm, τὴν κατὰ βῆθος τοῦ τετράγωνου, πλευρῆς 375-400 mm καὶ τὸ ὕψος του πρέπει νὰ εἶναι 625-750 mm. Στὴς τέσσαρες γωνίας τοῦ τοῦ βῆθους στηρίζεται πρὸς κομμάτια ἐλαστικοῦ πάχους 15 mm καὶ πλευρῆς τετραγωνικῆς ἐπιφανείας 100 mm περίπου. Πρέπει νὰ ἐλέγχεται συχνά, ὅτι ἡ πλάκα τῆς κινητῆς διατάξεως εἶναι ὀριζόντια, τὸ βῆθος σταθερὸ καὶ τὰ ὀρόφια μπουλόνια σφιγμένα.

2.3.3. Μήτρες (Καλούπια).

Οἱ μήτρες πρέπει νὰ εἶναι κυλινδρικές, ἐσωτερικῆς διαμέτρου $51,3 \pm 3$ mm καὶ ὕψους $102,4 \pm 3$ mm. Μπορεῖ νὰ κατασκευάζονται εἴτε ἀπὸ γυτὸ, εἴτε ἀπὸ ἑλαστικόν, ἢ ἀπὸ κατάλληλον μέταλλον.

Κάθε μήτρα συνιστᾷται ἀπὸ δύο γυτῶν τετράγωνων πλάκας, πλευρῆς 80 mm καὶ πάχους 3 mm περίπου.

2.3.4. Τυπὶδα (κόπανος) συμπαγώσεως κονιάματος ἐξαπλώσεως.

Εἶναι πρισματικὴ, ὀρθογωνικῆς διατομῆς $12,5 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ καὶ ἔχει μήκος 120-150 mm. Εἶναι κατασκευασμένη ἀπὸ ὑακὶ μὴ ὑπορροφητικὴ καὶ ἀντοχῆς πρὸς τριβὴ καὶ θραύσιν. Οἱ δύο ἐπίπεδες βῆσεις τῆς εἶναι κάθετες πρὸς ἐπιμήκη ἑξῆς τῆς.

2.3.5. Ραβδί συμπαγώσεως δοχείων.

Εἶναι κυλινδρικὸν μεταλλικὸν ραβδί, βάρους 340 g. Τὸ κατὰ ἄκρο του καταλήγει πρὸς ἐπίπεδον κυκλικὴ ἐπιφάνεια, καθέτη πρὸς τὸν ἄξονά του καὶ διαμέτρου 25 mm.

2.3.6. Νῶρος σταθερῆς θερμοκρασίας.

Ἰκανὸς νὰ δέχεται τοῦλάχιστον 18 μήτρες μετὰ τὴ δοκιμὴ καὶ νὰ μπορεῖ νὰ ρυθμίζεται ἢ θερμοκρασία του στοὺς $23 \pm 2^\circ \text{C}$ καὶ $55 \pm 2^\circ \text{C}$.

2.3.7. Μηχανὴ ἐλέγχου ἀντοχῆς πρὸς θλίψιν.

Χρησιμοποιεῖται αὐτή, ποὺ περιγράφεται στὴν παρὰ 4.1.3.5. τοῦ ἄρθρου 7, στὴν ὁποία τοποθετεῖται ἀντικαταστάτικος δακτύλιος, γιὰ μεγαλύτερες ἀκρίβειες.

2.4. Τρόπος ἐργασίας.

2.4.1. Προανάμιξη ποζολάνης-ὕδρασβεστοῦ.

Ἡ ξηρὴ ποζολάνη καὶ ἡ ὕδρασβεστὸς ζυγίζονται καὶ ῥίχνονται μέσα πρὸς κατάλληλον κλειστὸ δοχεῖο. Τὸ δοχεῖο κλείνεται καλὰ καὶ ἀνακινεῖται ἰσχυρὰ τὸ περιεχόμενον γιὰ 2 min.

2.4.2. Παρασκευὴ κονιάματος.

Ζυγίζεται ἡ πᾶσινη απαιτούμενη ποσότης νεροῦ γιὰ τὴν παρασκευὴν κονιάματος, ποὺ ὅλ' ἔχει ἐξάπλωση $110 \pm 5\%$.

Ῥίχνεται τὸ νερὸ στὴν ὑποδοχὴν τοῦ ἀναμικτήρα καὶ προστίθεται τὸ ζυγισμένον μίγμα ποζολάνης-ὕδρασβεστοῦ, στὸ ὁποῖο ἔχει γίνῃ ἡ προανάμιξη κατὰ τὴν παρὰ 2.4.1. τοῦ παρόντος ἄρθρου.

- Μπαίνει σε λειτουργία ο άναμκτηρας με τη χαμηλή ταχύτητα και μετά από 30 sec προστίθεται όλο το ποσό της άμμου με σταθερό ρυθμό, κατά την διάρκεια των επόμενων 30 sec (βλέπε παραγρ. 4.1.4.1 του άρθρου 7).
- Ο άναμκτηρας φέρεται στην ύψηλη ταχύτητα και η άνάμιξη συνεχίζεται για άλλα 30 sec.
- Το κονίαμα αφήνεται χωρίς άνάμιξη, για 1 min και 30 sec και κατά τη διάρκεια των πρώτων 15 sec, με τη βοήθεια ελαστικής ξύστρας, μεταφέρεται στη μύση του υποδοχέα όλο το κονίαμα, που έχει επικαθίσει στις πλευρές του. Μετά ο υποδοχέας σκεπάζεται, για το υπόλοιπο διάστημα του 1 min και 15 sec.
- Ανακατεύεται το κονίαμα για 1 min ακόμα στην ύψηλη ταχύτητα.
- Εκτελείται, άμέσως μετά, η δοκιμή εξαπλώσεως, όπως περιγράφεται στη παραγρ. 2.4.3. του παρόντος άρθρου.
- Αν η δοκιμή εξαπλώσεως δώσει εξαπλώση $110 \pm 5\%$, μεταφέρεται το κονίαμα, που χρησιμοποιήθηκε στη δοκιμή εξαπλώσεως, στον υποδοχέα του άναμκτηρα.
- Ένυεται το κονίαμα, που πιθανά έχει επικαθίσει στα τοιχώματα και ανακατεύεται για 15 sec στην ύψηλη ταχύτητα.

2.4.3. Δοκιμή εξαπλώσεως.

- Σκουπίζεται προσεκτικά η επιφάνεια της πλάκας της κινητής διατάξεως της συσκευής εξαπλώσεως, για να είναι καθαρή και ξηρή και τοποθετείται πάνω σ' αυτή, κεντρικά, ο κολουροκωνικός δακτύλιος.
- Τοποθετείται στον κολουροκωνικό δακτύλιο ένα στρώμα κονιάματος, πάχους περίπου 25 mm και συμπυκνώνεται με 20 κτύπους με τον κόπανο. Η δύναμη των κτυπημάτων πρέπει να είναι τόση, όση χρειάζεται για να γεμίσει ομοιόμορφα ο δακτύλιος.
- Γεμίζεται ο δακτύλιος με κονίαμα και συμπυκνώνεται, όπως και προηγούμενα.
- Αφαιρείται το περίσσευμα του κονιάματος με μυστρί, που μετακινείται σχεδόν κάθετα και πριονοτά πάνω στα χείλη του καλούπιου, ώστε να σχηματισθεί επίπεδη επιφάνεια.
- Σκουπίζεται, καθαρίζεται και ξηραίνεται η επιφάνεια της συσκευής εξαπλώσεως, γύρω από το δακτύλιο.
- Παραμένει γεμάτος ο κολουροκωνικός δακτύλιος, μέχρι να συμπληρωθεί 1 min από το τέλος της άναμιξης του κονιάματος. Άμέσως μετά, άνασπώνεται κατακόρυφα ο δακτύλιος και αφαιρείται.
- Αφήνεται η κινητή διάταξη της συσκευής εξαπλώσεως να πέσει 25 φορές σε 15 sec, από το ύψος των 12,7 mm.
- Μετριοούνται τέσσερες τουλάχιστον διαμέτροι της βάσεως του κονιάματος, που σχηματίζουν μεταξύ τους ίσες γωνίες.
- Η διαφορά του μέσου όρου των διαμέτρων αυτών και της άρχικης διαμέτρου της βάσεως του δακτυλίου εκφράζεται ως εκατοστιαίον ποσοστό της άρχικης διαμέτρου και χαρακτηρίζει την εξαπλώση του κονιάματος.
- Γίνονται δοκιμαστικά κονιάματα, με διάφορες περιεκτικότητες σε νερό, μέχρι να εύρεθῇ εξαπλώση $110 \pm 5\%$. Για κάθε δοκιμή εξαπλώσεως γίνεται νέο κονίαμα.

2.4.4. Γέμισμα των μητρών.

- Τοποθετούνται οι κυλινδρικές μήτρες επί των γυαλινών βάσεων με παρεμβολή κατάλληλου υλικού, ώστε να εμποδίζεται η διαφυγή ύγρασίας και λαδώνονται οι μήτρες εσωτερικά με ελαφρύ στρώμα δρυκελαίου.
- Γεμίζεται κάθε καλούπι σε τέσσερες στρώσεις του ίδιου ύψους. Κάθε στρώση συμπυκνώνεται με 25 κτύπους, με την μεταλλική ράβδο της παρ. 2.3.5. του παρόντος άρθρου και με τέτοια δύναμη, ώστε να προκύπτει ομοιογενές δοκίμιο.

- Αφαιρείται το περίσσευμα με μυστρί, που μετακινείται πριονοτά πάνω στη χείλη της μήτρας με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται λεία επιφάνεια.
- Λαδώνεται ή άλλη γυαλίνη πλάκα, τοποθετείται πάνω στη μήτρα ώστε να κάνει τέλεια έπκφή, με την διαδικασία που άναφέρθη άνωτέρω.

2.4.5. Συντήρηση δοκιμών.

Τα δοκίμια μέσα στα καλούπια συντηρούνται στο χώρο σταθερής θερμοκρασίας :

- α) Στους $23^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ για 24 ± 2 ώρες
- β) Στους $55^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ για 5 ημέρες και $20 \pm 1/4$ ώρες. Μετά ψύχονται και συντηρούνται στους $23^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ για $4 \pm 1/4$ ώρες μέχρι τον έλεγχο της άντοχής τους σε θλίψη.

2.4.6. Προετοιμασία των δοκιμών για τον έλεγχο άντοχής σε θλίψη.

- Ξεκαλουπώνονται προσεκτικά τα δοκίμια $1/2$ έως 1 ώρα, πριν από τη δοκιμή τους.
- Επιπεδώνονται οι βάσεις των δοκιμών (καπελλώνονται) σε ειδική συσκευή καπελλώματος, με λυωμένο μείγμα από θειάφι, φούμο και άμμο λεπτή, τέτοια που να παρνάει από το κόσκινο No 100 (150 μm) και να παραμένει στο κόσκινο No 200 (75 μm). Οι αναλογίες των υλικών καπελλώματος είναι οι εξής : Θειάφι : Έμπο-ρίου 75%, φούμο 5% και άμμος λεπτή 20%.
- Τα δοκίμια μέχρι τη θραύση τους διατηρούνται υγρά, σκεπάζοντάς τα με βρεγμένα πανιά, με εξαίρεση το χρονικό διάστημα του καπελλώματος.

2.4.7. Έλεγχος άντοχής δοκιμών σε θλίψη.

- Σπάζονται τα δοκίμια στη μηχανή έλεγχου άντοχής σε θλίψη με ταχύτητα φορτίσεως 0,10 έως 3,4 N/mm²/min.
- Υπολογίζεται η άντοχη σε θλίψη σε N/mm².

2.5. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Για κάθε ποζολάνη που έλέγχεται, κατασκευάζονται τουλάχιστον τρία δοκίμια.

Δίνεται σαν μέτρο δραστηριότητας της ποζολάνης ο μέσος όρος των άντοχών των δοκιμών, τα οποία μένουν αφού εξαλειφθούν τα δοκίμια που έχουν άντοχες μικρότερες ή μεγαλύτερες κατά 15%, του μέσου όρου άντοχών όλων των δοκιμών.

Αν εξαίρεθούν, κατά τα άνωτέρω, περισσότερα από ένα στα τρία δοκίμια, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

Άρθρο δεύτερον

1. Από της ισχύος του παρόντος Κανονισμού κάθε όρος σχετικά με το τιμέντο σαν υλικό, που αναφέρεται στο από 18-2/26-7-1954 Β.Δ/μα «Περί Κανονισμών διά την μελέτην και την εκτέλεσιν οικοδομικών έργων εξ όπλισμένου σκυροδέματος» αντικαθίσταται από τους όρους του παρόντος Κανονισμού.

Τα άρθρα 13, 18, 64, 65, 66, 67, 68 και 69 του άνωτέρω από 18-2/26-7-1954 Β.Διατάγματος καταργούνται.

Στον Υπουργό Δημοσίων Έργων αναθέτομεν την δημοσίευση και εκτέλεση του παρόντος διατάγματος.

Αθήναι, 29 Φεβρουαρίου 1980

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Δ. ΤΣΑΤΣΟΣ

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΡΝΤΙΝΙΔΗΣ

Η ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΕΙ ΟΤΙ:

Η έτήσια συνδρομή της Έφημερίδας της Κυβερνήσεως, ή τιμή των φύλλων της που πουλιούνται τμηματικά και τα τέλη δημοσιεύσεων στην Έφημερίδα της Κυβερνήσεως, καθορίσθηκαν από 1 Ιανουαρίου 1980 ως ακολούθως:

Α' ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ

1. Για το Τεύχος Α'	Δραχ. 1.000
2. » » » Β'	» 1.500
3. » » » Γ'	» 700
4. » » » Δ'	» 1.500
5. » » » Νομικών Προσώπων Δ.Δ. κ.λπ. »	» 700
6. » » » 'Αν. Είδ. Δικαστηρίου	» 100
7. » » » Παράρτημα	» 400
8. » » » 'Ανωνύμων Έταιρειών κ.λπ. »	» 4.000
9. » » Δελτίο Έμπορικῆς καὶ Βιομηχανικῆς 'Ιδιοκτησίας	» 400
10. Για όλα τα τεύχη καὶ τὸ Δ.Ε.Β.Ι.	» 9.000

Οι Δήμοι και οι Κοινότητες του Κράτους κατ-
βάλλουν τὸ 1/2 τῶν ἀνωτέρω συνδρομῶν.

Υπερ τοῦ Ταμείου Ἀλληλοβοηθείας Προσωπι- κού τοῦ Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου (ΤΑΠΕΤ) ἀνα- λογούν τὰ ἐξῆς ποσά:	
1. Για το Τεύχος Α'	Δραχ. 50
2. » » » Β'	» 75
3. » » » Γ'	» 35
4. » » » Δ'	» 75
5. » » » Νομικών Προσώπων Δ.Δ. κ.λπ. »	» 35
6. » » » 'Αν. Είδ. Δικαστηρίου	» 5
7. » » » Παράρτημα	» 20
8. » » » 'Ανωνύμων Έταιρειών κ.λπ. . »	» 200
9. » » Δελτίο Έμπ. καὶ Βιομ. 'Ιδιοκτησίας . »	» 20
10. Για όλα τα τεύχη	» 450

Β'. ΤΙΜΗ ΦΥΛΛΩΝ

Η τιμή πωλήσεως κάθε φύλλου, μέχρις 8 σελ., είναι 5 δραχ., από 9 ως 24 σελ. 10 δραχ., από 25 ως 48 σελ. 15 δραχ., από 49 ως 80 σελ. 30 δραχ., από 81 σελ. και άνω ή τιμή πωλήσεως κάθε φύλλου προσαυξάνεται κατά 30 δραχ. ανά 80 σελίδες.

Γ'. ΤΕΛΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ

Ι. Στὸ τεύχος Ἀνωνύμων Ἑταιρειῶν καὶ
Ἑταιρειῶν Περιορισμένης Εὐθύνης:

Α' Ἀνωνύμων Ἑταιρειῶν:

1. Τῶν καταστατικῶν	Δραχ. 14.000
2. Τῶν ἀποφάσεων «περὶ συγχωνεύσεως ἀνωνύμων ἑταιρειῶν»	» 14.000
3. Τῶν κωδικοποιήσεων τῶν καταστατικῶν (ΦΕΚ 309/67, τ. Β')	» 7.000
4. Τῶν τροποποιήσεων τῶν καταστατικῶν	» 3.000
5. Τῶν ἰσολογισμῶν κάθε χρήσεως	» 6.000
6. Τῶν ὑπουργικῶν ἀποφάσεων «περὶ παροχῆς ἀδείας ἐπεκτάσεως τῶν ἐργασιῶν Ἀσφαλιστικῶν Ἑταιρειῶν», τῶν ἐκθέσεων ἐκτιμῆσεως περιουσιακῶν στοιχείων καὶ τῶν ἀποφάσεων τοῦ Δ.Σ. τοῦ ΕΛΤΑ, μὲ τίς ὁποῖες ἐγκρίνονται καὶ δημοσιεύονται οἱ κανο- νισμοὶ αὐτοῦ	» 5.000
7. Τῶν ἀποφάσεων «περὶ ἐγκαταστάσεως ὑποκα- ταστήματος, διορισμοῦ γενικοῦ πράκτορος καὶ παρο- χῆς πληρεξουσιότητος πρὸς ἀντιπροσώπων ἐν Ἑλλάδι ἀλλοδαπῶν Ἑταιρειῶν» καὶ τῶν ἀποφάσεων «περὶ μεταβιβάσεως τοῦ χαρτοφυλακίου Ἀσφαλιστι- κῶν Ἑταιρειῶν κατὰ τὸ ἀρθρο 59 παρ. 1 τοῦ Ν.Δ. 400/70»	» 3.000
8. Τῶν ἀνακοινώσεων γιὰ κάθε μεταβολὴ πού γί- νεται μὲ ἀπόφαση Γ.Σ. ἢ Δ.Σ., τῶν προσκλήσεων σὲ γενικὲς συνελεύσεις, τῶν κατὰ τὸ ἀρθρο 32 τοῦ Ν. 3221/24 γνωστοποιήσεων, τῶν ἀνακοινώσεων, πού προβλέπονται ἀπὸ τὸ ἀρθρο 59 παρ. 3 τοῦ Ν.Δ. 400/ 1970 «περὶ Ἀλλοδαπῶν Ἀσφαλιστικῶν Ἑταιρειῶν», τῶν ἀποφάσεων τοῦ Διοικητικοῦ Συμβουλίου τοῦ ΕΛΤΑ, πού ἀναφέρονται σὲ προσωρινὲς διατάξεις καὶ τῶν ἀποφάσεων τοῦ Ὑπ. Συγκοινωνιῶν διὰ τῶν ΗΛΠΑΠ-ΗΣΑΠ-ΟΣΕ	» 1.500
9. Τῶν συνοπτικῶν μηνιαίων καταστάσεων τῶν Τραπεζικῶν Ἑταιρειῶν	» 1.500
10. Τῶν ἀποφάσεων τῆς ἐπιτροπῆς τοῦ Χρηματι- στηρίου «περὶ εἰσαγωγῆς χρεωγράφων εἰς τὸ χρη-	

ματιστήριον πρὸς διαπραγμάτευσιν, συμφώνως πρὸς
τὰς διατάξεις τοῦ ἀρθρου 2 παρ. 3 Α.Ν. 148/1967» Δραχ. 1.500

11. Τῶν ἀποφάσεων τῆς ἐπιτροπῆς κεφαλαιαγο-
ρᾶς «περὶ διαγραφῆς χρεωγράφων ἐκ τοῦ χρηματι-
στηρίου, συμφώνως πρὸς τὰς διατάξεις τοῦ ἀρθρου 2
παρ. 4 Α.Ν. 148/67»

12. Τῶν ἀποφάσεων «περὶ ἐγκρίσεως τιμολογίων
τῶν Ἀσφαλιστικῶν Ἑταιρειῶν»

Β' Ἑταιρειῶν Περιορισμένης Εὐθύνης:

1. Τῶν καταστατικῶν	Δραχ. 1.500
2. Τῶν κωδικοποιήσεων τῶν καταστατικῶν	» 1.500
3. Τῶν ἰσολογισμῶν κάθε χρήσεως	» 1.500
4. Τῶν ἐκθέσεων ἐκτιμῆσεως περιουσιακῶν στοι- χείων	» 1.500
5. Τῶν τροποποιήσεων τῶν καταστατικῶν (γιὰ κάθε συμβολαιογραφικὴ πράξη)	» 600
6. Τῶν ἀνακοινώσεων μὲ συμβολαιογραφικὴ πράξη	» 600
7. Τῶν ἀνακοινώσεων μὲ ἀπόφαση τῆς Γ.Σ. ...	» 400
8. Τῶν προσκλήσεων σὲ γενικὲς συνελεύσεις	» 400

Γ' Ἀλληλασφαλιστικῶν Συνεταιρισμῶν -
Ἀλληλασφαλιστικῶν Ταμείων καὶ Φι-
λανθρωπικῶν Σωματείων:

1. Τῶν ὑπουργικῶν ἀποφάσεων «περὶ χορηγῆσεως ἀδείας λειτουργίας Ἀλληλασφαλιστικῶν Συνεταιρι- σμῶν - Ἀλληλασφαλιστικῶν Ταμείων»	» 1.500
2. Τῶν ἰσολογισμῶν τῶν ἀνωτέρω Συνεταιρισμῶν, Ταμείων καὶ Σωματείων	» 1.500

Δ' Τῶν δικαστικῶν πράξεων: Δραχ. 600

II. Στὸ Τέταρτο τεύχος:

Τῶν δικαστικῶν πράξεων γιὰ παρακατάθεση ἀπο-
ζημιώσεως

Δ'. ΚΑΤΑΒΟΛΗ ΣΥΝΔΡΟΜΩΝ - ΤΕΛΩΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΩΝ Τ.Α.Π.Ε.Τ.

1. Οι συνδρομές του εξωτερικού και τα τέλη δημοσιεύσεων προκαταβάλλονται στα Δημόσια Ταμεία έναντι αποδεικτικού εισπράξεως, τὸ ὁποῖο φροντίζει ὁ ἐνδιαφερόμενος νὰ τὸ στείλει στὴ Γενικὴ Δ/νση τοῦ Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου.

2. Οι συνδρομές του εξωτερικού είναι δυνατό να στέλνονται και σε ἀνάλογο συνάλλαγμα μὲ ἐπιταγὴ ἐπ' ὀνόματι τοῦ Διευθυντῆ τῶν Διοικητικῶν καὶ Οἰκονομικῶν Ὑποθέσεων τοῦ Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου.

3. Τὸ ὑπὲρ τοῦ ΤΑΠΕΤ ποσοστὸ ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω συνδρομῶν καὶ τελῶν δημοσιεύσεων καταβάλλεται ὡς ἐξῆς:

- α) στὴν Ἀθήνα: στὸ Ταμεῖο τοῦ ΤΑΠΕΤ (Κατάστημα Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου),
- β) στὶς ὑπόλοιπες πόλεις τοῦ Κράτους: στὰ Δημόσια Ταμεία καὶ ἀποδίδεται στὸ ΤΑΠΕΤ σύμφωνα μὲ τίς 192378/3639/1947 (ΡΟΝΕΟ 185) καὶ 178048/5321/31.7.65 (ΡΟΝΕΟ 139) ἐγκύκλιες διαταγῆς τοῦ Γ.Λ.Κ.,
- γ) στὶς περιπτώσεις συνδρομῶν εξωτερικοῦ: ὅταν ἡ ἀποστολὴ τοὺς γίνεται μὲ ἐπιταγῆς μαζὶ μ' αὐτὲς στέλνεται καὶ τὸ ὑπὲρ τοῦ ΤΑΠΕΤ ποσοστὸ.

Ο Γενικὸς Διευθυντὴς
ΑΘΑΝ. ΠΑΝ. ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ