

4.5.9 Το πρόσθετο ή τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι του ίδιου εργοστασίου, θα έχουν την ίδια εμπορική ονομασία με αυτά που χρησιμοποιήθηκαν στη Μελέτη Συνθέσεως και θα προστίθενται στην αναλογία που προβλέπεται σε αυτήν, με ευθύνη του αναδόχου του έργου ή του εργοστασίου παραγωγής. Μεταβολή αυτής της αναλογίας μπορεί να γίνει με έγκριση του Επιβλέποντα ή της Υπηρεσίας. Η ποσότητα υπερρευστοποιητικού που πιθανώς θα απαιτηθεί επιτόπου στο έργο για τη βελτίωση της εργασιμότητας, εκτιμάται με ευθύνη του εργοστασίου παραγωγής σκυροδέματος.

Άρθρο 5

5 Σύνθεση σκυροδέματος

5.1 Γενικά

Το σκυρόδεμα πρέπει να έχει μελετηθεί και να παρασκευάζεται έτσι, ώστε:

- να έχει ομοιογένεια
- να έχει την εργασιμότητα εκείνη που θα επιτρέψει να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί ικανοποιητικά με τα διαθέσιμα μέσα και
- να έχει την αντοχή, την ανθεκτικότητα και όλες τις άλλες πρόσθετες ιδιότητες, οι οποίες προδιαγράφονται για το έργο.

5.2 Μελέτη Συνθέσεως

5.2.1 Υποχρεώσεις

5.2.1.1 Οι αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται από εργαστηριακή Μελέτη Συνθέσεως. Η Μελέτη Συνθέσεως είναι υποχρεωτική για κάθε ποιότητα σκυροδέματος, όπως επίσης και για οποιοδήποτε σκυρόδεμα ειδικών απαιτήσεων (στεγανό σκυρόδεμα, ανθεκτικό σκυρόδεμα κ.τ.λ.). Δεν είναι υποχρεωτική για σκυρόδεμα υποστρώσεων, ισοπεδωτικών στρώσεων και άλλων βοηθητικών κατασκευών, που δεν μετέχουν ουσιαστικά στη λειτουργία του έργου.

5.2.1.2 Στα έργα όπου το σκυρόδεμα παρασκευάζεται επιτόπου ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να φροντίσει για την έγκαιρη διενέργεια της Μελέτης Συνθέσεως. Την ευθύνη της αντιπροσωπευτικότητας των υλικών και της εφαρμογής της Μελέτης Συνθέσεως στο εργοτάξιο έχει ο Επιβλέπων Μηχανικός. Αν δεν έχει συμφωνηθεί διαφορετικά, η δαπάνη Μελέτης Συνθέσεως βαρύνει τον ίδιο κτήτη του έργου.

5.2.1.3 Στα Δημόσια Έργα που εκτελούνται από εργοληπτική επιχείρηση ο υπόχρεος για τη διενέργεια της Μελέτης Συνθέσεως και για την καταβολή της σχετικής δαπάνης, ορίζεται από την Σύμβαση του έργου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει σχετικός όρος στη Σύμβαση η δαπάνη βαρύνει τον ανάδοχο του έργου.

5.2.1.4 Οι Μελέτες Συνθέσεως σκυροδέματος γίνονται από τα Εργαστήρια του ΥΠΕΧΩΔΕ, τα Εργαστήρια των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων και τα αναγνωρισμένα Εργαστήρια (άρθρο 15.8).

5.2.1.5 Η Μελέτη Συνθέσεως κάθε ποιότητας σκυροδέματος πρέπει να γίνεται στην αρχή του έργου και πρέπει να επαναλαμβάνεται:

- α) όταν αλλάζει η πηγή λήψεως των αδρανών.
- β) όταν τα αδρανή παρουσιάζουν διαφορετική διαβάθμιση από εκείνη που είχαν στη Μελέτη Συνθέσεως, με αποκλίσεις που υπερβαίνουν τις 10 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα τα μεγαλύτερα των $\square 4$ ή Νο 4, τις 8 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα της άμμου (εκτός του κοσκίνου $\square 0,25$) και τις 5 εκατοστιαίες μονάδες για το κόσκινο $\square 0,25$.
- γ) όταν αλλάζουν τα πρόσθετα ή ο τύπος του τσιμέντου.
- δ) όταν το μίγμα παρουσιάζει τάσεις απομίξεως ή η κάθειοή του δεν είναι δυνατό να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του άρθρου 8.6, μολονότι τηρούνται οι αναλογίες της Μελέτης Συνθέσεως.

5.2.2 Απαιτούμενη αντοχή

5.2.2.1 Αν υπάρχουν στοιχεία τυπικής αποκλίσεως s , που έχουν προκύψει από 60 τουλάχιστον διαδοχικά δοκίμια διαφορετικών αναμιγμάτων, που έγιναν με τα ίδια υλικά, τις ίδιες εγκαταστάσεις παραγωγής και για σκυρόδεμα του οποίου η χαρακτηριστική αντοχή δεν διαφέρει περισσότερο από 7 MPa από εκείνη του υπόψη έργου, τότε η απαιτούμενη αντοχή πρέπει να έχει τουλάχιστον την τιμή που υπολογίζεται από τη Σχέση:

$$f_a = f_{ak} + 2,01 s \quad (1)$$

όταν πρόκειται για σκυρόδεμα μεγάλων έργων (άρθρο 13.5) και από τη Σχέση:

$$f_a = f_{ak} + 2,14 s \quad (2)$$

όταν πρόκειται για σκυρόδεμα μικρών έργων (άρθρο 13.4).



Η απαιτούμενη αντοχή f_a του εργοστασιακού σκυροδέματος πρέπει να καθορίζεται από τα ίδια τα εργοστάσια, και να είναι τουλάχιστον ίση με (άρθρο 12.1.1.5)

$$f_a = f_{ck} + 1,64 s \quad (3)$$

Αν η τιμή της τυπικής αποκλίσεως που προαναφέρθηκε έχει προκύψει - με τις προηγούμενες προϋποθέσεις για τη χαρακτηριστική αντοχή - από λιγότερα των 60 δοκίμια, όχι όμως και λιγότερα των 15, τότε η τιμή αυτή, πριν εισαχθεί στις Σχέσεις (1), (2) και (3) πρέπει να πολλαπλασιάζεται με τον αντίστοιχο συντελεστή του Πίνακα 5.2.2.1.

Αν η τιμή της τυπικής αποκλίσεως (μετά τον πολλαπλασιασμό της με τον αντίστοιχο συντελεστή του Πίνακα 5.2.2.1) είναι μικρότερη από 3 MPa, τότε στις Σχέσεις (1), (2) και (3) πρέπει να εισάγεται τιμή $s = 3$ MPa.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.2.1 Συντελεστής διορθώσεως της τυπικής αποκλίσεως.

Αριθμός δοκιμών	Συντελεστής πολλαπλασιασμού
15	1,27
20	1,18
30	1,09
40	1,05
50	1,02
60 ή περισσότερα	1,00

5.2.2.2 Αν δεν υπάρχουν στοιχεία τυπικής αποκλίσεως ή υπάρχουν, αλλά από λιγότερα των 15 δοκίμια ή ακόμα αν η χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος δεν ικανοποιεί την απαίτηση του άρθρου 5.2.2.1, τότε ο υπολογισμός της απαιτούμενης αντοχής από τις Σχέσεις (1), (2) και (3) πρέπει να γίνεται με την παραδοχή τυπικής αποκλίσεως $s = 5$ MPa αν θα χρησιμοποιηθούν θραυστά αδρανή και $s = 6$ MPa αν θα χρησιμοποιηθούν φυσικά αδρανή.

5.2.3 Στοιχεία Μελέτης Συνθέσεως

5.2.3.1 Η Μελέτη Συνθέσεως σκυροδέματος πρέπει να γίνεται με τα αδρανή, το τσιμέντο, τα πρόσθετα και το νερό (αν αυτό είναι αμφιβόλου ποιότητας), που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο. Τα υλικά αυτά πρέπει να τα προσκομίζει στο Εργαστήριο εκείνος που ζητά τη Μελέτη Συνθέσεως. Οι αναλογίες των υλικών που θα δίνονται στη Μελέτη Συνθέσεως πρέπει να εξασφαλίζουν στο μίγμα τα ακόλουθα:

- την εργασιμότητα που προδιαγράφει ο Μελετητής ή ο Επιβλέπων. Η εργασιμότητα του σκυροδέματος θα εκφράζεται σε εκατοστά κάθισης, σύμφωνα με τη Μέθοδο Ελέγχου ΣΚ-309.

Αν δεν προδιαγράφεται εργασιμότητα, η Μελέτη Συνθέσεως θα γίνεται για σκυρόδεμα με κάθιση 10-12 cm όταν τα αδρανή είναι θραυστά και 6-10 cm όταν όλα τα αδρανή, ή μερικά από αυτά, είναι φυσικά.

Εκτός από την κάθιση μπορεί να προδιαγράφεται και εξάπλωση όπως αυτή περιγράφεται στη Μέθοδο Ελέγχου ΣΚ-318.

Και σ' αυτήν όμως την περίπτωση θα ισχύουν για την κάθιση όσα αναφέρονται στα άρθρα 5.2.4 και 8.5 έως και 8.7 του Κανονισμού αυτού. Σε ύφυγρα μίγματα μπορεί να προδιαγράφεται και χρόνος Vebe, σύμφωνα με τη Μέθοδο Ελέγχου ΣΚ-310.

- τις πρόσθετες πιθανώς ιδιότητες που θα προδιαγράφει ο Μελετητής ή ο Επιβλέπων (αντηλαιμότητα, στεγανότητα, ανθεκτικότητα κτλ.), όσο αυτές είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν με τα υλικά που προσκομίστηκαν στο Εργαστήριο.

- μέση αντοχή ίση τουλάχιστον με την απαιτούμενη f_a .

- άλλες αντοχές ή άλλα στοιχεία που ζητάει ο ενδιαφερόμενος (αντοχή σε κάμψη, αντοχή σε διάρρηξη κ.τ.λ.).

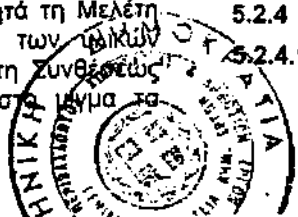
5.2.3.2 Αν οι ιδιότητες του σκυροδέματος που αναφέρονται στο άρθρο 5.2.3.1 δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν με τα υλικά που προσκομίστηκαν, το Εργαστήριο θα συμβουλεύει εκείνον που ζητά τη Μελέτη Συνθέσεως για τις αλλαγές που πρέπει να γίνουν στα υλικά ή για την πλήρη αντικατάστασή τους.

5.2.3.3 Εφόσον ζητηθεί, στη Μελέτη Συνθέσεως θα δίνεται η καμπύλη του λόγου νερό/τσιμέντο (N/T) και αντοχής για ένα διάστημα τουλάχιστον ± 3 MPa εκατέρωθεν της απαιτούμενης αντοχής f_a .

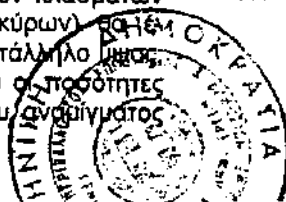
5.2.3.4 Η ποσότητα του νερού που θα δίνεται στις αναλογίες υλικών της Μελέτης Συνθέσεως θα αναφέρεται σε ξερά αδρανή υλικά. Σε ξερά επίσης αδρανή υλικά αναφέρονται οι οριακές τιμές λόγου N/T που δίνονται σε άλλες παραγράφους του Κανονισμού αυτού.

5.2.4 Κάθιση

5.2.4.1 Η κάθιση για την οποία και θα συντάσσεται η Μελέτη Συνθέσεως πρέπει να καθορίζεται από το Μελετητή ή τον Επι-



- βλέποντα σύμφωνα με τις ειδικές απαιτήσεις του έργου.
- 5.2.4.2 Το σκυρόδεμα που συμπυκνώνεται με συνήθη δονητικά μέσα στο εργοτάξιο για τη μόρφωση φορέων πρέπει να έχει κάθιση τουλάχιστον 5 cm αν παρασκευάζεται με θραυστά υλικά και τουλάχιστον 3 cm αν παρασκευάζεται με φυσικά υλικά. Σκυρόδεμα με μικρότερη κάθιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για τη μόρφωση προκατασκευασμένων στοιχείων, δαπέδων, ογκωδών έργων ή άλλων ειδικών κατασκευών.
- 5.2.5 *Ελάχιστες απαιτήσεις*
- 5.2.5.1 Για το οπλισμένο σκυρόδεμα χωρίς ειδικές απαιτήσεις, για τα ειδικά σκυροδέματα οπλισμένα ή άοπλα του άρθρου 12, καθώς και για το προεντεταμένο σκυρόδεμα ισχύουν οι απαιτήσεις του Πίνακα 5.2.5.1.
- 5.2.5.2 Σκυρόδεμα το οποίο έχει επικαλυφθεί με οποιοδήποτε υλικό εκτός επιχρίσματος, (πλάκες, πλακίδια, φύλλα αλουμινίου, χρώματα, στεγανοποιητικές επαλείψεις κ.ά.) θεωρείται, για τις απαιτήσεις του Πίνακα 5.2.5.1, ανεπίχριστο.
- 5.2.5.3 Ο μέγιστος κόκκος του σκυροδέματος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από το 1/3 του πάχους του στοιχείου που θα κατασκευαστεί από αυτό το σκυρόδεμα.
- Άρθρο 6**
- 6 Ανάμιξη σκυροδέματος**
- 6.1 Τα αδρανή υλικά και το τσιμέντο πρέπει να μετριούνται σε βάρος και το νερό σε βάρος ή όγκο.
- 6.2 Τα στερεά πρόσθετα σε σκόνη πρέπει να μετριούνται σε μέρη βάρους και τα υγρά πρόσθετα σε μέρη βάρους ή όγκου.
- 6.3 Μέτρηση των αδρανών σε όγκο επιτρέπεται μόνο σε μικρά έργα (άρθρο 13.4). Στην περίπτωση αυτή θα ισχύουν τα ακόλουθα :
- α) η απαιτούμενη αντοχή θα υπερβαίνει τη χαρακτηριστική κατά 12 MPa αν χρησιμοποιούνται θραυστά αδρανή και 14 MPa αν χρησιμοποιούνται φυσικά αδρανή.
- β) η ποσότητα του αναμίγματος θα αντιστοιχεί σε ακέραιο αριθμό σάκων τσιμέντου.
- γ) τα δοχεία μετρήσεως των κλασμάτων (άμμου, γαρμπιλιού, σκύρων) θα έχουν σημαδευτεί στο κατάλληλο μέρος που θα προκύψει αφού οι ποσοτήτες κλασμάτων του πρώτου αναμίγματος ζυγιστούν και τοποθετηθούν μέσα στα δοχεία.
- 6.4 Ο αναμικτήρας πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος Β του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 346. Απαγορεύεται η χρήση αναμικτήρων κονιάματος για οποιαδήποτε ποιότητα σκυροδέματος.
- 6.5 Ο χρόνος αναμίξεως είναι εκείνος που αναγράφεται στις προδιαγραφές του αναμικτήρα. Οπωσδήποτε όμως δεν θα είναι μικρότερος από 1 min. Ο χρόνος αναμίξεως μετρίεται μετά την εισαγωγή όλων των υλικών στον αναμικτήρα. Μικρότερος ελάχιστος χρόνος αναμίξεως επιτρέπεται όταν:
- α) ο αναμικτήρας είναι βιαίας αναμίξεως οι δε προδιαγραφές του προβλέπουν μικρότερο χρόνο.
- β) ο έλεγχος ομοιομορφίας που έγινε σύμφωνα με το Παράρτημα Β του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 346 έχει αποδείξει ότι μικρότερος χρόνος είναι ικανοποιητικός.
- 6.6 Τα αδρανή θα μετριούνται με ακρίβεια $\pm 3\%$ του βάρους τους, το τσιμέντο με ακρίβεια $\pm 2\%$ του βάρους του, το νερό με ακρίβεια $\pm 2\%$ και τα πρόσθετα με ακρίβεια $\pm 3\%$ του βάρους ή του όγκου τους ανάλογα με το αν είναι σε σκόνη ή σε μορφή υγρού.
- 6.7 Τα υλικά του σκυροδέματος θα μπαίνουν στον αναμικτήρα με τις αναλογίες που προβλέπονται στη Μελέτη Συνθέσεως, αφού οι αναλογίες άμμου και νερού διορθωθούν ανάλογα με τη φυσική υγρασία των αδρανών. Ο έλεγχος της υγρασίας των αδρανών και οι σχετικές διορθώσεις πρέπει να γίνονται πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- 6.8 Δεν πρέπει να γίνεται φόρτωση του αναμικτήρα αν το προηγούμενο ανάμιγμα δεν έχει αποφορτωθεί.
- 6.9 Απαγορεύεται η προσθήκη υλικών στο μίγμα (όπως στεγανοποιητικών ή άλλων προσθέτων) μετά την απομάκρυνσή του από τον αναμικτήρα. Σε έτοιμο σκυρόδεμα που μεταφέρεται με αυτοκίνητο - αναδευτήρα επιτρέπεται μόνο η προσθήκη υπερρρευστοποιητικού, που θα συνοδεύεται από επανανάμιξη του μίγματος για 3 min.
- Άρθρο 7**
- 7 Μεταφορά σκυροδέματος**
- 7.1 Κατά τη μεταφορά του μέχρι τη διάσπρωση το σκυρόδεμα πρέπει να προστατεύεται από τη βροχή ή την πρόσμιξη του με ξένα υλικά και δεν πρέπει να χάνει την ομοιογένειά του.



ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.5.1 : Απαιτήσεις για τα σκυροδέματα που καλύπτονται από τον Κ.Τ.Σ.

Τύπος τσιμέντου	Σκυροδέματα χωρίς ειδικές απαιτήσεις								Σκυροδέματα ανθεκτικά σε επιφανειακή φθορά	Σκυροδέματα μειωμένης υδατοπερατότητας		Σκυροδέματα μέσα σε νερό (όχι διαβρωτικό)	Σκυροδέματα στη θάλασσα	Σκυροδέματα εκτεθειμένα σε αέρα κορεσμένο με θάλασσα ή λιμνα (παραθαλάσσιο περιβάλλον)	Σκυροδέματα ανθεκτικά σε χημικές προσβολές
	Επιχρισμένο				Ανεπίχριστο					Μέγιστος κόκκος 1" ή 25 mm	Μέγιστος κόκκος 1/2" ή 12 mm				
	Μέγιστος κόκκος 3/8" ή 9 mm	Μέγιστος κόκκος 1/2" ή 12 mm	Μέγιστος κόκκος 1" ή 25 mm	Μέγιστος κόκκος 1 1/2" ή 38 mm	Μέγιστος κόκκος 3/8" ή 9 mm	Μέγιστος κόκκος 1/2" ή 12 mm	Μέγιστος κόκκος 1" ή 25 mm	Μέγιστος κόκκος 1 1/2" ή 38 mm							
Μέγιστος λόγος νερό/τσιμέντι (N/T)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,67	0,67	0,67	0,67		0,58	0,50	0,60	0,48	0,60	Ισχύει ο Πίνακας 12.4 του Κ.Τ.Σ.
Ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου (Kg/m ³)	320	300	270	270	350	330	300	300	350	350	400	350	400	330	
Ελάχιστη κατηγορία αντοχής									C25/30						
Κοκκομετρική καμπύλη μίγματος αδρανών									Κάτω μισή υποζώνης Δ	Κοντά στη μέση γραμμή της υποζώνης Δ	Κοντά στη μέση γραμμή της υποζώνης Δ	Κοντά στη μέση γραμμή της υποζώνης Δ	Κοντά στη μέση γραμμή της υποζώνης Δ	Κοντά στη μέση γραμμή της υποζώνης Δ	

- 7.2 Αν η μεταφορά γίνεται με αυτοκίνητο ή αυτοκίνητο - αναδευτήρα ισχύουν όσα αναφέρονται στην παράγραφο 2 του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 346 για το "Έτοιμο σκυροδέμα".
- 7.3 Αν χρησιμοποιείται αντλία, αυτή δεν πρέπει να μεταβάλλει την ομοιογένεια και την εργασιμότητα του μίγματος (άρθρο 12.10).
- Άρθρο 8**
- 8 Διάστρωση σκυροδέματος**
- 8.1 Η εκφόρτωση πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στη θέση τελικής διαστρώσεως, ώστε να αποφεύγεται η μετακίνηση του σκυροδέματος με φτυάρια ή τσουγκράνες. Απαγορεύεται η μετακίνηση με τον δονητή.
- 8.2 Αν η εκφόρτωση δεν είναι δυνατόν να γίνει στη θέση διαστρώσεως, θα χρησιμοποιούνται για την ενδιάμεση μεταφορά αντλίες, κεκλιμένα επίπεδα, μεταφορικές ταινίες ή άλλα μέσα που δεν προκαλούν απόμειξη του μίγματος.
- 8.3 Απαγορεύεται η ελεύθερη πτώση του σκυροδέματος από ύψος μεγαλύτερο των 2,5 μέτρων. Σ' αυτή την περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλοι σωλήνες που θα κατεβάζουν το σκυροδέμα μέχρι τη θέση διαστρώσεως ή θα ανοίγονται παράθυρα στον ξυλότυπο σε ενδιάμεσα ύψη.
- 8.4 Απαγορεύεται η διάστρωση ολόσωμων πλακών σε δύο στρώσεις (στάρωμα) εφόσον το πάχος των πλακών δεν υπερβαίνει τα 60 cm. Αν το πάχος μιας πλάκας είναι μεγαλύτερο από 60 cm θα τηρούνται όσα αναφέρονται στο άρθρο 9.3.
- 8.5 Το σκυροδέμα θα διαστρώνεται στο έργο με την κάθιση που προβλέπεται στη Μελέτη Συνθέσεως. Όταν όμως οι ανάγκες του έργου το απαιτούν, ο Επιβλέπων ή η Υπηρεσία μπορεί να μεταβάλλει την κάθιση προσαρμόζοντας τις αναλογίες των υλικών σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται στη Μελέτη Συνθέσεως.
- 8.6 Η κάθιση του σκυροδέματος πρέπει να μετριέται πριν από τη διάστρωση σε δείγμα που θα παίρνεται μετά την αποφόρτωση του ενός τρίτου περίπου του αναμίγματος ή του ενός τρίτου του φορτίου του αυτοκινήτου αν πρόκειται για έτοιμο σκυροδέμα (εργοταξιακό ή εργοστασιακό). Η τιμή της καθίσεως θα προκύπτει ως μέσος όρος των μετρήσεων δύο δοκιμών που θα γίνονται σε ποσοτήτες σκυροδέματος προερχόμενες από το ίδιο αρχικό δείγμα. Η τιμή αυτή
- προκειμένου περί εργοταξιακού σκυροδέματος δεν πρέπει να διαφέρει από την κάθιση της Μελέτης Συνθέσεως ή την κάθιση που έχει διαμορφώσει επί τόπου του έργου ο Επιβλέπων με κατάλληλη προσαρμογή των αναλογιών της Μελέτης Συνθέσεως περισσότερο από το ένα τέταρτό της. Η κάθιση του έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια της κατηγορίας καθίσεως του Πίνακα 12.1.1.16. Αν η τιμή που μετρήθηκε βρίσκεται έξω από αυτά τα όρια γίνονται ακόμη δύο δοκιμές σε νέο δείγμα και υπολογίζεται ο μέσος όρος των τεσσάρων μετρήσεων. Οι τέσσερις μετρήσεις πρέπει να γίνουν σε διάστημα 15 min. Αν πρόκειται για έτοιμο σκυροδέμα του οποίου η αποφόρτωση καθυστέρησε, από υπαιτιότητα του αγοραστή, περισσότερο από μισή ώρα το εργοστάσιο δεν ευθύνεται για τη μειωμένη κάθιση.
- 8.7 Ο Επιβλέπων ή η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να μη δεχτεί ανάμιγμα ή φορτίο έτοιμου σκυροδέματος το οποίο έχει κάθιση μεγαλύτερη από εκείνη που αναφέρεται στο άρθρο 8.6.
- 8.8 Ο Επιβλέπων ή η Υπηρεσία μπορεί να δεχτεί ανάμιγμα ή φορτίο έτοιμου σκυροδέματος με κάθιση μικρότερη από εκείνη που αναφέρεται στο άρθρο 8.6 αν αυτή αποκατασταθεί επί τόπου με την προσθήκη υπερρρευστοποιητικού. Η δαπάνη του υπερρευστοποιητικού βαρύνει το εργοστάσιο.
- 8.9 Ο Επιβλέπων ή η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την επιτόπου αύξηση της εργασιμότητας του φορτίου έτοιμου σκυροδέματος πέραν της τιμής της παραγωγείας (άρθρο 12.1.1.16). Η αύξηση της εργασιμότητας θα γίνεται μόνο με υπερρευστοποιητικό. Η δαπάνη του υπερρευστοποιητικού βαρύνει τον αγοραστή.
- 8.10 Αν στο μίγμα υπάρχει αερακτικό, το ποσοστό αέρα δεν πρέπει να διαφέρει από το αντίστοιχο ποσοστό της Μελέτης Συνθέσεως ή το ποσοστό της παραγωγείας αν πρόκειται για έτοιμο σκυροδέμα, περισσότερο από $\pm 1\%$. Ο έλεγχος του ποσοστού αέρα θα γίνεται σύμφωνα με τη Μέθοδο Ελέγχου ΣΚ-311 και με την ίδια διαδικασία που γίνεται και ο έλεγχος της καθίσεως (άρθρο 8.6).
- 8.11 Εφόσον πρόκειται να διαστρωθεί στο έδαφος ένα οπλισμένο δομικό στοιχείο, με οπλισμό στην κάτω επιφάνειά του (π.χ. μια πλάκα θεμελιώσεως) το έδαφος θα πρέπει να καλύπτεται με μια ισοπε-

δωτική στρώση σκυροδέματος μέσου πάχους τουλάχιστον 50 mm.

Άρθρο 9

- 9 Συμπύκνωση σκυροδέματος**
- 9.1** Η συμπύκνωση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται με δονητή. Όταν το σκυρόδεμα έχει μεγάλη κάθιση (μεγαλύτερη από 20cm) και το πάχος του στοιχείου που διαστρώνεται είναι μικρό, τότε, μετά από έγκριση του Επιβλέποντα ή της Υπηρεσίας η δόνηση μπορεί να παραλειφθεί και να γίνει τακτοποίηση του μίγματος με σανίδα ή ράβδα.
- 9.2** Το είδος του δονητή (εσωτερικός δονητής, δονητής ξυλοτύπου, δονητής επιφάνειας κ.τ.λ.) και ο αριθμός των δονητών που θα χρησιμοποιηθούν εξαρτάται από τη μορφή του στοιχείου που σκυροδετείται και τη διαδικασία διαστρώσεως, προδιαγράφεται δε στη Σύμβαση του έργου.
- 9.3** Όταν το πάχος του στοιχείου του σκυροδέματος είναι μεγάλο, η διάστρωση πρέπει να γίνεται σε στρώσεις με πάχος όχι μεγαλύτερο από 60 cm. Η επιφάνεια των στρώσεων πρέπει να διαμορφώνεται κατά τη διάστρωση οριζόντια και όχι να οριζοντιοποιείται με το δονητή. Κάθε στρώση πρέπει να διαστρώνεται όσο το σκυρόδεμα της προηγούμενης στρώσεως είναι πλαστικό, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αρμού εργασίας. Οι αποστάσεις μεταξύ των διαδοχικών θέσεων του δονητή θα είναι ίσες με 1,5 Α περίπου, όπου Α η ακτίνα ενέργειας του δονητή. Κατά τη δόνηση το στέλεχος του δονητή θα εισχωρεί στην υποκείμενη στρώση κατά 5 cm περίπου. Απαγορεύεται η δόνηση σιδηροπλισμού του οποίου ένα τμήμα βρίσκεται ήδη βυθισμένο σε σκληρυμένο σκυρόδεμα.
- 9.4** Η εξωτερική δόνηση με δονητή ξυλοτύπου ή επιφάνειας μπορεί να εφαρμοστεί μόνον όταν η ακαμψία και η ευστάθεια του ξυλοτύπου ή του σιδηροτύπου το επιτρέπουν.
- 9.5** Επαναδόνηση του σκυροδέματος επιτρέπεται μόνο όταν το σκυρόδεμα είναι αρκετά πλαστικό ώστε το δονητικό στέλεχος, όταν ταλαντώνεται, να μπορεί να βυθίζεται στο σκυρόδεμα με το δικό του βάρος, δηλαδή χωρίς να πιέζεται από το χειριστή.

Άρθρο 10

- 10 Συντήρηση σκυροδέματος**
- 10.1** Η συντήρηση είναι υποχρεωτική για κάθε έργο. Αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση

και πρέπει να διαρκεί για χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες και τις ειδικές απαιτήσεις του έργου (άρθρο 12). Το χρονικό αυτό διάστημα δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο από επτά (7) ημέρες για την πρώτη φάση συντηρήσεως. Εάν η συντήρηση που γίνεται σύμφωνα με το άρθρο 10.2 διακόπτεται στις 7 ημέρες, για το διάστημα από τις 7 μέχρι τις 28 ημέρες θα ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 10.3.

- 10.2** Η συντήρηση πρέπει να δημιουργεί τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που θα επιτρέψουν να ενυδατωθεί το μεγαλύτερο ποσοστό τσιμέντου του μίγματος. Για τη θερμοκρασία συντηρήσεως ισχύουν τα αναφερόμενα στα άρθρα 12.8 και 12.9. Η απαραίτητη υγρασία για τη συντήρηση εξασφαλίζεται:

α) με μεθόδους που απαγορεύουν ή επιβραδύνουν την εξατμισμό νερού του μίγματος, όπως ο ψεκασμός με ειδικά υγρά που σχηματίζουν επιφανειακή μεμβράνη, η επικάλυψη με λινάτσες, άμμο, αδιάβροχα φύλλα κ.τ.λ.

β) με μεθόδους που αντικαθιστούν το νερό που εξατμίζεται, όπως κατάβρεγμα, πλημμύρισμα κ.τ.λ.

- 10.3** Αν στην Σύμβαση του έργου δεν αναφέρεται διαφορετικά και αν δεν προβλέπεται παγετός, η συντήρηση θα γίνεται ως εξής:

Αμέσως μετά το τέλος της διαστρώσεως όλες οι ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος θα σκεπάζονται με λινάτσες. Οι λινάτσες θα διατηρούνται υγρές ολόκληρο το 24ωρο και για επτά τουλάχιστον ημέρες. Σ' αυτό το διάστημα η κυκλοφορία του προσωπικού και κάθε άλλη εργασία αναγκαία για τη συνέχιση του έργου θα γίνεται πάνω στις λινάτσες. Η ίδια μέθοδος και για το ίδιο χρονικό διάστημα θα εφαρμόζεται και στις κατακάρυφες επιφάνειες, μετά την απομάκρυνση του ξυλοτύπου τους. Αν οι λινάτσες απομακρυνθούν πριν από τη συμπλήρωση 14 ημερών από τη διάστρωση, για το χρονικό διάστημα από τις 7 μέχρι τις 14 ημέρες, το σκυρόδεμα θα διαβρέχεται μέχρι κορεσμού της επιφάνειάς του δύο φορές την ημέρα και από τις 14 μέχρι τις 28 ημέρες μια φορά την ημέρα.

- 10.4** Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου συντηρήσεως και η εν γένει πρόοδος της σκληρύνσεως ελέγχεται με δοκίμια, τα οποία παραμένουν δίπλα στο έργο και αντηρούνται όπως αυτό ("δοκίμια του έργου"). Οι αντοχές αυτών των δοκιμών



δεν θα λαμβάνονται υπόψη στους ελέγχους συμμορφώσεως.

- 10.5 Τα δοκίμια της παραγράφου 10.4 επιβάλλονται μόνο στην περίπτωση προεντεταμένου σκυροδέματος ή όταν οι κλιματολογικές συνθήκες είναι δυσμενείς. Η αρμόδια Υπηρεσία ή ο Επιβλέπων μηχανικός μπορεί να ζητήσει τη λήψη αυτών των δοκιμών και σε άλλες περιπτώσεις αν θέλει να ελέγξει την αποδοτικότητα μιας μεθόδου συντηρήσεως.
- 10.6 Τα δοκίμια της παραγράφου 10.4 θα κατασκευάζονται ως δίδυμα των δοκιμών 7 ή 28 ημερών, σύμφωνα με τη Μέθοδο Ελέγχου ΣΚ-304.
- 10.7 Αν η συντήρηση γίνει με μεμβράνη που σχηματίζεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος με ψεκάσμο υγρού, το υγρό αυτό πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΣΚ-314.
- 10.8 Η διαβροχή λίγης ώρας και γενικά η διαβροχή που δεν συνεχίζεται ολόκληρο το 24ωρο δεν θεωρείται ικανοποιητική συντήρηση για τις μικρές ηλικίες του σκυροδέματος. Εφαρμόζεται μόνο μετά το τέλος της φάσεως της κύριας συντηρήσεως, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 10.3.

Άρθρο 11

11 Ξυλότυποι

- 11.1 Στον Κανονισμό αυτό ο όρος "ξυλότυπος" χρησιμοποιείται για όλα τα είδη των τύπων (καλούπιών) και των αναγκαιών κριωμάτων ανεξαρτήτως υλικού κατασκευής τους. Όπου χρειάζεται να γίνει διάκριση των μεταλλικών ή των πλαστικών τύπων θα χρησιμοποιούνται οι όροι "σιδηρότυπος" και "πλαστικότυπος".
- 11.2 Οι ξυλότυποι πρέπει να υπολογίζονται, όπου χρειάζεται, και να κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορούν να φέρουν όλες τις κατακόρυφες και οριζόντιες δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την κατασκευή του σκελετού του σκυροδέματος, χωρίς να υποχωρούν ή να παραμορφώνονται. Απαγορεύεται η χρήση εύκαμπτων λεπτών φύλλων (λαμαρίνες, χαρτόνια κ.τ.λ.) για την συμπλήρωση του ξυλότυπου σε οποιαδήποτε θέση.
- 11.3 Οι αρμοί μεταξύ των στοιχείων του ξυλότυπου πρέπει να είναι αρκετά κλειστοί ώστε να εμποδίζουν τη διαφυγή τσιμεντοκονίας.
- 11.4 Πριν από τη διάσπαση πρέπει να απομακρύνονται από τον ξυλότυπο και τις επιφάνειες σκληρυμένου σκυροδέματος

που θα καλυφθούν με νέο σκυρόδεμα (υποστυλώματα, τοίχια κ.τ.λ.) όλα τα ξένα σώματα (ξύλα, χαρτιά, παλυστερίνη κ.ά.). Αν ο ξυλότυπος είναι υδατοαπορροφητικός (σανίδες, κόντρα - πλακέ κ.τ.λ. που δεν έχουν επαλειφθεί με αποκολλητικά υλικά κ.ά.) τότε θα διαβρέχεται μέχρι κορεσμού. Θα διαβρέχονται επίσης οι επιφάνειες του σκληρυμένου σκυροδέματος που θα καλυφθούν με νέο σκυρόδεμα. Απαγορεύεται η διάσπαση τσιμεντοκονίας σ' αυτές τις επιφάνειες.

- 11.5 Η αφαίρεση των ξυλοτύπων μπορεί να γίνει μόνο όταν το σκυρόδεμα έχει αποκτήσει ικανή αντοχή ώστε να φέρει, με τις προϋποθέσεις που έχουν ληφθεί υπόψη στο στατικό υπολογισμό, όλα τα φορτία με τα οποία φορτίζεται κατά τη στιγμή της αφαιρέσεως των ξυλοτύπων (ή σιδηροτύπων) ή τα φορτία με τα οποία πρόκειται να φορτιστεί μέχρι την ηλικία των 28 ημερών. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στις περιπτώσεις όπου σε στοιχεία που δεν έχουν ακόμη ενηλικιωθεί στηρίζονται ξυλότυποι υπερκειμένων κατασκευών.
- 11.6 Όταν η εξέλιξη της σκληρύνσεως δεν παρακολουθείται με δοκίμια (άρθρο 10.4) οι ξυλότυποι δεν θα αφαιρούνται πριν από τις ημέρες που δίνονται στον Πίνακα 11.6. Αν μέσα σ' αυτά τα χρονικά διαστήματα η θερμοκρασία του περιβάλλοντος κατέβηκε κάτω από + 5°C για περισσότερο από δύο ώρες και μέχρι 24 ώρες, οι χρόνοι του Πίνακα 11.6 θα αυξάνονται κατά μία ημέρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.6 Χρόνοι αφαιρέσεως ξυλοτύπων.

Στοιχεία κατασκευής	Τύπος τσιμέντου	
	I	II
Πλευρικά δοκών, πλακών, υποστυλωμάτων και τοιχίων.	2 ημ.	3 ημ.
Ξυλότυποι πλακών και δοκών.	5 ημ.	8 ημ.
Ξυλότυποι πλακών και δοκών ανοίγματος μεγαλύτερου των 5m.	10 ημ.	16 ημ.
Υποστυλώματα ασφάλειας δοκών, πλασιών και πλακών ανοίγματος μεγαλύτερου των 5m	28 ημ.	28 ημ.

Γενικά, εάν η χαμηλότερη των + 5°C θερμοκρασία διατηρείται για 24K + λ ώρες όπου K = ακέραιος ή μηδέν και λ ≤ 24, τότε οι χρόνοι του Πίνακα 11.6 θα αυξάνονται κατά K + 1 ημέρες αν λ ≥ 2 και κατά K ημέρες αν λ < 2.

Για τις περιπτώσεις χαμηλών θερμοκρασιών περιβάλλοντος ισχύει το άρθρο



- 11.8 Η αφαίρεση των ξυλοτύπων πρέπει να γίνεται χωρίς κρούσεις και δονήσεις. Θα αφαιρούνται πρώτα οι ξυλότυποι των κατακόρυφων στοιχείων (υποστυλωμάτων, τοιχίων κ.τ.λ.) μετά δε οι ξυλότυποι των οριζόντιων στοιχείων (πλακών και δοκών).
- 11.9 Όταν, μετά από παρέλευση δύο ή περισσοτέρων ημερών το διαστρωμένο σκυρόδεμα δεν έχει σκληρυνθεί και παραμορφώνεται με την πίεση του δακτύλου, εκτός των άλλων μέτρων που πιθανώς θα ληφθούν, οι χρόνοι αφαιρέσεως των ξυλοτύπων του Πίνακα 11.6 θα αυξάνονται κατά τις ημέρες που παρατηρείται το ως άνω φαινόμενο.
- Άρθρο 12**
- 12 **Ειδικές περιπτώσεις σκυροδεμάτων και διαστρώσεων.**
- Στα ακόλουθα ειδικά σκυροδέματα και ειδικές διαστρώσεις εφαρμόζονται οι επί μέρους διατάξεις των παραγράφων αυτού του άρθρου.
- Τα ειδικά αυτά σκυροδέματα και διαστρώσεις είναι :
- έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα
 - έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα
 - σκυρόδεμα ανθεκτικό σε επιφανειακή φθορά
 - σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας
 - σκυρόδεμα ανθεκτικό σε χημικές προσβολές
 - σκυρόδεμα μέσα σε νερό
 - σκυρόδεμα στη θάλασσα
 - σκυρόδεμα εκτεθειμένο σε αέρα κορεσμένο με θαλάσσια άλατα (παραθαλάσσιο περιβάλλον)
 - σκυροδέτηση με χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος
 - σκυροδέτηση με υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος και
 - αντλητό σκυρόδεμα
- 12.1 **Έτοιμο σκυρόδεμα**
- Όπως αναφέρεται στο άρθρο 3.9 το έτοιμο σκυρόδεμα μπορεί να είναι εργοστασιακό ή εργοταξιακό.
- 12.1.1 **Έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα**
- Ισχύουν όσα αναφέρονται στο Σχέδιο Προτύπου ΕΛΟΤ 346 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις ή προσθήκες.
- 12.1.1.1 Όπου αναφέρεται η λέξη "παρτίδα" νοείται η λέξη "ανάμιγμα".
- 12.1.1.2 Δεν εφαρμόζονται οι υποσημειώσεις 10 και 14.
- 12.1.1.3 Αντί του τμήματος της παραγράφου 1.2.1 "Το εργοστάσιο παραδιδόμενου σκυροδέματος" ισχύει το: "Ο υπεύθυνος παραγωγής και ποιότητας της Βιομηχανίας παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος, ο οποίος έχει και την ευθύνη για την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών και του παραδιδόμενου σκυροδέματος, θα είναι Διπλωματούχος Μηχανικός με αποδεδειγμένη εμπειρία στην παραγωγή και τεχνολογία του σκυροδέματος. Στην περίπτωση Βιομηχανίας με περισσότερες από μία μονάδες παραγωγής ανά νομό, σε κάθε μονάδα θα υπάρχει επιπλέον επικεφαλής τεχνικός με αποδεδειγμένη εμπειρία στην παραγωγή και τεχνολογία του σκυροδέματος. Εάν οι μονάδες ανά νομό υπερβαίνουν τις τρεις θα πρέπει να υπάρχει και ένας δεύτερος Μηχανικός υπεύθυνος παραγωγής και ποιότητας για κάθε τρεις μονάδες.
- 12.1.1.4 Αντί της Παραγράφου 3.1 ισχύουν τα ακόλουθα:
- "Την ευθύνη της ποιότητας των υλικών του σκυροδέματος έχει το εργοστάσιο. Τα υλικά (αδρανή, τσιμέντο, νερό, πρόσθετα) θα ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτού του Κανονισμού. Το εργοστάσιο σκυροδέματος έχει την υποχρέωση να κοινοποιεί τα αποτελέσματα των ελέγχων στον αγοραστή σκυροδέματος, εφόσον αυτός τα ζητήσει".
- 12.1.1.5 Αντί του τμήματος της Παραγράφου 3.2 "Εις τας ως άνω Μελέτας... ότι τολαύτη μείωσις είναι επικτητή" ισχύει το "Οι Μελέτες Συνθέσεως θα εξασφαλίζουν αντοχή f_{ck} τουλάχιστον ίση με $f_{ck} + 1,64s$, που είναι οριακή για αυτόν τον Κανονισμό, όπου f_{ck} είναι η χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος για την οποία έγινε αυτή η σύνθεση και s η τυπική του απόκλιση, η οποία πρέπει να έχει προκύψει από την εξέταση δοκιμών 15-60 τουλάχιστον αναμιγμάτων". Κατά τα λοιπά, ισχύουν για τις Μελέτες Συνθέσεως όσα αναφέρονται στο άρθρο 5.2.2 αυτού του Κανονισμού.
- 12.1.1.6 Το ποσοστό αέρα και η κάθιση πρέπει να ελέγχονται σύμφωνα με τα άρθρα 8.6 και 8.10 του Κανονισμού αυτού.
- 12.1.1.7 Αντί της παραγράφου 3.3.β του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 346 ισχύουν τα ακόλουθα:
- ο έλεγχος της αντοχής στο εργοτάξιο από τον αγοραστή ή τον Επιβλέποντα ή τα αρμόδια κρατικά όργανα θα γίνει



ται σύμφωνα με το άρθρο 13.3 του Κανονισμού αυτού.

η ποιότητα του σκυροδέματος θα παρακολουθείται στο εργοστάσιο από τον παραγωγό με δοκίμια. Ο αριθμός των δοκιμών και η συχνότητα δειγματοληψίας εξαρτάται από τις ιδιότητες που εξετάζονται (π.χ. αντοχή μικρής ηλικίας, επίδραση προσθέτων, υδατοπερατότητα κ.λ.π.) και τη μεθοδολογία ελέγχου. Οποσδήποτε, όμως, θα ελέγχεται σε θλίψη και σε ηλικία 28 ημερών, ένα δοκίμιο για κάθε κατηγορία σκυροδέματος και ημέρα παραγωγής. Τα δοκίμια αυτά θα σημαίνονται κατά τη λήψη τους και εκτός από την αναγραφή των στοιχείων και των αποτελεσμάτων ελέγχου τους σε μητρώα, θα σχεδιάζεται σε διαγράμματα όπως αυτά του Σχ. 12.1.1.7 ο κινούμενος μέσος όρος τριών και τριάντα έξι συνεχόμενων αντοχών που θα υπολογίζεται από τις παρακάτω σχέσεις:

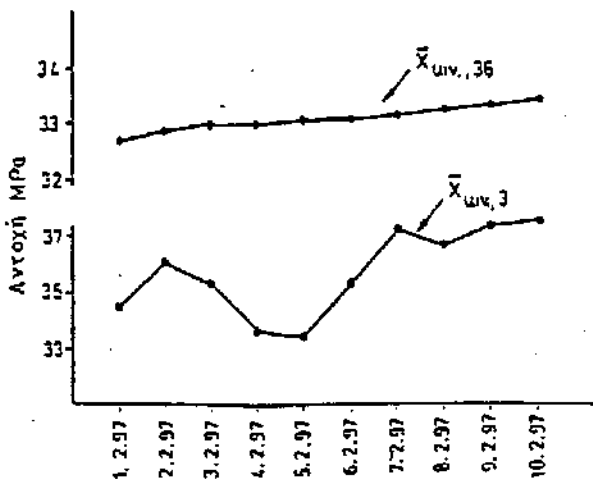
$$\bar{X}_{κιν.,3} = \frac{X_n + X_{n-1} + X_{n-2}}{3}$$

για την n ημέρα παραγωγής και

$$\bar{X}_{κιν.,36} = \frac{X_n + X_{n-1} + \dots + X_{n-35}}{36}$$

για την n ημέρα παραγωγής

όπου $X_n, X_{n-1}, X_{n-2}, \dots, X_{n-35}$ οι αντοχές 28 ημερών των δοκιμών που ελήφθησαν κατά την n, n-1, n-2, ..., n-35 αντίστοιχα ημέρα παραγωγής



Σχ. 12.1.1.7 Διάγραμμα μεταβολής των $\bar{X}_{κιν.,3}$ και $\bar{X}_{κιν.,36}$

Θα αναγράφεται επίσης στα μητρώα η τυπική απόκλιση s της κατηγορίας

σκυροδέματος που θα υπολογίζεται για κάθε εξηντάδα δοκιμών από την ακόλουθη σχέση:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{16} (X_i - \bar{X}_{20})^2}{60}}$$

- 12.1.1.8. Τα εις την παράγραφο 3.4.1.(α), (β), (γ) του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 346 τηρούμενα στοιχεία θα αναγράφονται σε "Ημερολόγιο - Μητρώο" θεωρημένο και αριθμημένο κατά σελίδα από τα κατά τόπους Περιφερειακά Εργαστήρια ή το Κεντρικό Εργαστήριο του ΥΠΕΧΩΔΕ.
- 12.1.1.9 Το εργοστάσιο σκυροδέματος μπορεί να διενεργεί τις δικές του Μελέτες Συνθέσεως στο δικό του Εργαστήριο.
- 12.1.1.10 Από το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α "ΑΝΑΜΙΞΙΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗ" δεν ισχύει το τμήμα του κειμένου: "Γενικώς κατά σειράν καταλληλότητας... εφαρμομένα τμήματα δέον να αντικαθίστανται".
- 12.1.1.11 Ο έλεγχος "Ομοιομορφία εντός της αυτής παρτίδας" (αναμίγματος) της παραγράφου 1.1 του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Β θα γίνεται μόνο σε σκυρόδεμα που έχει κάθιση μεταξύ 10 cm και 15 cm.
- 12.1.1.12 Τα δύο δείγματα σκυροδέματος, για τον έλεγχο ομοιομορφίας, που αναφέρονται στην παράγραφο 1.1α του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Β του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 346, θα παίρνονται αντιστοίχως, το πρώτο αμέσως μετά την εκφόρτωση του 10% περίπου του φορτίου του αναμικτήρα, και το δεύτερο αμέσως πριν από την εκφόρτωση του 90% περίπου του φορτίου του αναμικτήρα.
- 12.1.1.13 Ο έλεγχος της διαφοράς σε περιεκτικότητα αέρα που αναφέρεται στον Πίνακα Ι, "Απαιτήσεις ομοιομορφίας σκυροδέματος" θα γίνεται μόνον όταν το σκυρόδεμα περιέχει αερακτικό πρόσθετο. Στον ίδιο Πίνακα, στη δοκιμή για την κάθιση, η φράση "Δια μέσην τιμήν καθίσεως 10 cm" και το αντίστοιχο όριο "2,5 cm" δεν ισχύουν.
- 12.1.1.14 Τα αρμόδια κρατικά όργανα έχουν το δικαίωμα να ελέγχουν στα εργοστάσια σκυροδέματος την τήρηση του Κανονισμού αυτού.
- 12.1.1.15 Αντί της παραγράφου 3.4.2ε του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 346 ισχύει η ακόλουθη:

ποσότητα εκφρασμένη σε τόνους και κυβικά μέτρα νωπού συμπτυκνωμένου σκυροδέματος.



12.1.1.16 Ο παραγγέλλων έτοιμο σκυρόδεμα (Επιβλέπων, Υπηρεσία, ιδιοκτήτης με τη συνεργασία του Μελετητή ή του Επιβλέποντα), πρέπει, εκτός της κατηγορίας και της ποσότητας, να προδιαγράφει α) την κατηγορία καθίσσεως σύμφωνα με τον Πίνακα 12.1.1.16 β) την ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου, το μέγιστο λόγο Ν/Τ και τη θέση της κοκκομετρικής γραμμής του μίγματος για τα σκυροδέματα με ειδικές απαιτήσεις, σύμφωνα με τον Πίνακα 5.2.5.1 γ) τις αναλογίες σκυροδέματος που πιθανώς έχουν συμφωνηθεί (άρθρο 12.1.1.19) δ) τη μορφή των δοκιμών ελέγχου (κυβικά ή κυλινδρικά) ε) αν η συνολική ποσότητα της παραγγελίας δεν υπερβαίνει τα 20m³ (άρθρο 13.3.10) οπότε και θα ελέγχεται με το κριτήριο Ε στ) άλλες απαιτήσεις που προκύπτουν από ειδική χρήση του σκυροδέματος. Τα στοιχεία αυτά, καθώς και η αρχικώς παραγγελθείσα ημερήσια ποσότητα, θα αναγράφονται και στο δελτίο αποστολής του εργοστασίου. Στο δελτίο αποστολής θα αναγράφεται επίσης ο τύπος τσιμέντου που χρησιμοποιήθηκε, καθώς και αν προστέθηκε επιβραδυντικό.

Πίνακας 12.1.1.16 Κατηγορίες καθίσσεως

Κατηγορία	Κάθιση σε mm
S1	10 - 40
S2	50 - 90
S3	100 - 150
S4	≥ 160

Η μετρούμενη κάθιση πρέπει να στρογγυλεύεται στα πλησιέστερα 10 mm.

12.1.1.17 Όταν η αύξηση της εργασιμότητας φορτίου εργοστασιακού σκυροδέματος (άρθρο 8.8. και 8.9) γίνεται με υπερρευστοποιητικό, η λήψη του δοκιμίου (άρθρο 13.3.9) θα γίνεται μετά την προσθήκη του υπερρευστοποιητικού.

12.1.1.18 Το εργοστάσιο είναι υποχρεωμένο να γνωρίσει στον αγοραστή, εφόσον το ζητήσει, τη σύνθεση του σκυροδέματος που του προμηθεύει.

12.1.1.19 Ο αγοραστής μπορεί να ζητήσει σκυρόδεμα δικών του αναλογιών συνθέσεως. Στην περίπτωση αυτή το εργοστάσιο ευθύνεται μόνο για την ποιότητα των υλικών που θα χρησιμοποιήσει, για την τήρηση των αναλογιών, καθώς και την τήρηση των διατάξεων αυτού του Κανονισμού που αφορούν την ανάμιξη και μεταφορά του σκυροδέματος, όχι όμως για την

αντοχή και τα άλλα χαρακτηριστικά του νωπού και του σκληρυμένου μίγματος, για τα οποία ευθύνεται ο παραγγέλλων αγοραστής. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση κατά την οποία ο αγοραστής ζητήσει να προστεθεί, κατά την παρασκευή ή την παράδοση του σκυροδέματος, στεγανοποιητικό ή άλλο πρόσθετο της επιλογής του, διαφορετικό από εκείνα τα πρόσθετα που χρησιμοποιεί το εργοστάσιο.

12.1.1.20 Τα εργοστάσια έτοιμου σκυροδέματος μπορούν να αναθέτουν σε αναγνωρισμένο Εργαστήριο τους εργαστηριακούς ελέγχους και την παρακολούθηση της ποιότητας των υλικών και του σκυροδέματος.

12.1.1.21 Η ανάθεση των ελέγχων σε αναγνωρισμένα Εργαστήρια (άρθρο 12.1.1.20) δεν απαλλάσσει το εργοστάσιο από την ευθύνη της ποιότητας του σκυροδέματος που παράγει (άρθρο 15.4).

12.1.2 Έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα

12.1.2.1 Για την ποιότητα των υλικών, τα μέσα και τον τρόπο αναμίξεως ισχύουν όσα αναφέρονται στις σχετικές παραγράφους του Κανονισμού αυτού.

12.1.2.2 Για τα αυτοκίνητα - ανασυμπιεστές που θα μεταφέρουν το σκυρόδεμα, ισχύουν όσα αναφέρονται στο Σχέδιο Προτύπου ΕΛΟΤ 346.

12.1.2.3 Το σκυρόδεμα θα αναμιγνύεται πλήρως στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος. Απαγορεύεται η ανάμιξη (μερική ή ολική) σε αυτοκίνητα - αναμικτήρες.

12.1.2.4 Οι λήψεις δοκιμών για τον έλεγχο αντοχής θα γίνεται στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος. Για τον τρόπο δειγματοληψίας και τον έλεγχο αντοχής των δοκιμών ισχύουν όσα αναφέρονται στο άρθρο 13.4 "Εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων" και στο άρθρο 13.5 "Εργοταξιακό σκυρόδεμα μεγάλων έργων" του Κανονισμού αυτού.

12.1.2.5 Ο έλεγχος του ποσοστού αέρα και της καθίσσεως θα γίνεται στη θέση που τα αυτοκίνητα - ανασυμπιεστές εκφορτώνουν το σκυρόδεμα και σύμφωνα με τα άρθρα 8.6 και 8.10.

12.2 Σκυρόδεμα ανθεκτικό σε επιφανειακή φθορά.

Σκυρόδεμα που είναι εκτεθειμένο σε μηχανική καταπόνηση από τριβή και κρούση (π.χ. μεγάλη κίνηση οχημάτων, ολίσηση αντικειμένων, νερό που μεταφέρει

- στερεά υλικά) χωρίς ειδικές επενδύσεις ή ειδική επιφανειακή επεξεργασία, πρέπει να ανταποκρίνεται στις ακόλουθες απαιτήσεις.
- 12.2.1** Η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών πρέπει να βρίσκεται στο κάτω μισό της υποζώνης Δ.
- 12.2.2** Εφόσον δεν έχει προστεθεί ρευστοποιητικό ή υπερρευστοποιητικό η κάθιση του μίγματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 cm.
- 12.2.3** Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C25/30 και η περιεκτικότητα τσιμέντου τουλάχιστον 350 Kg/m³.
- 12.2.4** Η σύνθεση του μίγματος πρέπει να έχει μελετηθεί έτσι ώστε αυτό να έχει τη μικρότερη εξίδρωση. Η συντήρηση πρέπει να αρχίζει αμέσως μετά την διάστρωση και να διαρκεί 14 ημέρες τουλάχιστον.
- 12.2.5** Οι προηγούμενες απαιτήσεις δεν εξασφαλίζουν αντιολισθηρές επιφάνειες σκυροδέματος.
- 12.3** Σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας
- 12.3.1** Η περιεκτικότητα τσιμέντου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 350 Kg/m³ για σκυρόδεμα μέγιστου κόκκου \square 31,5 ή 1" και 400 Kg/m³ για σκυρόδεμα μέγιστου κόκκου \square 16 ή 1/2".
- 12.3.2** Η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της υποζώνης.
- 12.3.3** Ο λόγος Ν/Τ δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,58 για περιεκτικότητα τσιμέντου 350 Kg/m³ και το 0,50 για περιεκτικότητα 400 Kg/m³ (με γραμμική παρεμβολή για ενδιάμεσες περιεκτικότητες).
- 12.3.4** Η συμπίκνωση πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και η συντήρηση να αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση και να διαρκεί τουλάχιστον 14 ημέρες.
- 12.4** Σκυρόδεμα ανθεκτικό σε χημικές προσβολές
- 12.4.1** Σκυρόδεμα που εκτίθεται σε προσβολή χημικών ουσιών που περιέχονται στο νερό ή στο έδαφος πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Πίνακα 12.4. Συγχρόνως η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της υποζώνης. Η συμπίκνωση πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και η συντήρηση να διαρκεί τουλάχιστον 14 ημέρες.
- 12.4.2** Οι απαιτήσεις του Πίνακα 12.4 ισχύουν για ήπιες κλιματολογικές συνθήκες, για φυσικό νερό που έχει μολυνθεί από χημικές ουσίες και είναι στάσιμο ή ρέει με βραδύτητα, όπως και για εδάφη που είναι υγρά ή υγραίνονται συχνά. Δεν ισχύουν για θαλασσινό νερό (άρθρο 12.6), για υγρά βιομηχανικά απόβλητα, για αποθέσεις στερεών βιομηχανικών αποβλήτων και γενικά για εδάφη με περιεκτικότητα θειούχων μεγαλύτερη από 100 mg θειοϊόντων (S²⁻) ανά Kg εδαφικού υλικού ξεραμένου στον αέρα. Στις περιπτώσεις αυτές όπως επίσης και σε περιπτώσεις που το σκυρόδεμα έρχεται σε επαφή με θερμό θαλασσινό νερό (π.χ. σταθμοί ασφατώσεως), καθώς και σε έργα βιολογικών καθαρισμών θα γίνεται ειδική μελέτη όπου θα καθορίζονται η σύνθεση του σκυροδέματος, ο τύπος του τσιμέντου και άλλα προστατευτικά μέτρα.
- 12.4.3** Οι απαιτήσεις κάθε στήλης του Πίνακα 12.4 ισχύουν ακόμη και αν ένας μόνο από τους αναγραφόμενους χημικούς παράγοντες βρίσκεται στην περιοχή που ορίζεται σ' αυτή τη στήλη. Αν συγχρόνως δύο ή περισσότερες τιμές χημικών παραγόντων μιας στήλης βρίσκονται στο άνω τέταρτο (για το pH στο κάτω τέταρτο) των ορίων προσβολής που αναφέρονται στον Πίνακα 12.4, τότε ως βαθμός προσβολής θεωρείται ο επόμενος (δυσμενέστερος) του Πίνακα, οπότε και πρέπει να ικανοποιούνται οι ανάλογες απαιτήσεις.
- 12.4.4** Οι ελάχιστες ποσότητες τσιμέντου που αναγράφονται στον Πίνακα 12.4 ισχύουν για αδρανή με μέγιστο κόκκο \square 31,5 ή 1". Οι ποσότητες αυτές θα μειώνονται κατά 30 Kg/m³ για αδρανή με μέγιστο κόκκο \square 63 ή 1 1/2" και θα αυξάνονται κατά 30 Kg/m³ για αδρανή με μέγιστο κόκκο \square 16 ή 1/2".
- 12.4.5** Ο αριθμός των χημικών ελέγχων που απαιτούνται ώστε να εξασφαλίζεται ικανοποιητική ακρίβεια στον καθορισμό του βαθμού προσβολής θα καθορίζεται ανάλογα με την ομοιογένεια του εδάφους και του νερού προσβολής.
- 12.5** Σκυρόδεμα μέσα σε νερό
- Σκυρόδεμα που διαστρώνεται κάτω από την επιφάνεια νερού, που δεν είναι διαβρωτικό, πρέπει να ανταποκρίνεται στις ακόλουθες απαιτήσεις.

