

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

301

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά τα σκυροδέματα για την κατασκευή έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα. Η προδιαγραφή αυτή συμπληρώνεται από τις εξής σχετικές προδιαγραφές Τ.Π. 302 Σιδηρούς Οπλισμός Τ.Π. 305 Ξυλότυποι – Ικρίωματα.

2. Κανονισμοί – Πρότυπα

Η κατασκευή όλων των έργων από σκυρόδεμα θα γίνει σύμφωνα με την παρούσα τεχνική προδιαγραφή και τους παρακάτω ισχύοντες κανονισμούς πρότυπα:

- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ-97 (ΦΕΚ 315/Β/17-4-97), καθώς και τα σχέδια προτύπων ΕΛΟΤ και οι ειδικές προδιαγραφές ΣΚ του ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ στις οποίες αυτός παραπέμπει.
- Κανονισμός Τσιμέντων (Π.Δ. 244/29-2-80 ΦΕΚ 69Α/28-3-80).
- ΕΛΟΤ EN 197-1 Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
- Τσιμέντα για την κατασκευή έργων από σκυρόδεμα ΦΕΚ 917/Β/17-7-01.
- Ελληνικός Κανονισμός για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Ωπλισμένο Σκυρόδεμα ΕΚΩΣ 2000 (ΦΕΚ Β'/1329/6-11-2000).
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός ΕΑΚ 2000 (ΦΕΚ 2184/Β/20-12-99).
- Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Ωπλισμένου Σκυροδέματος ΚΤΧ 2008 (ΦΕΚ 1416/Β/17.07.2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13.10.2008).
- Κανονισμός διενέργειας ελέγχου ποιότητας υλικών & έργων (ΦΕΚ 332/Β/28-03-01).
- DIN 1045/DIN 1048 για οπλισμένο σκυρόδεμα.
- DIN 1045/DIN 1047 για άοπλο σκυρόδεμα.
- DIN 4226 για τα αδρανή.
- Προσαρμογή του ΚΤΣ 97 προς τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1 (ΦΕΚ 537/1-5-02).

Για όλους τους ανωτέρω κανονισμούς – πρότυπα ισχύει η τελευταία αναθεώρηση ή αντικατάσταση που τυχόν θα έχει εκδοθεί πριν την υπογραφή της σύμβασης με τον Ανάδοχο.

3. Εργοστασιακό σκυρόδεμα

Εργοστασιακό σκυρόδεμα σύμφωνα με τον ΚΤΣ-97 είναι το σκυρόδεμα στο οποίο ο κύριος του έργου ή η Υπηρεσία ή ο Επιβλέπων ή ο κατασκευαστής δεν έχει δικές του πληροφορίες για τα υλικά, τις αναλογίες συνθέσεως και τη διαδικασία παραγωγής, ελέγχει δε μόνο το έτοιμο προϊόν στη θέση παραδόσεώς του. Το εργοστασιακό σκυρόδεμα είναι κατά κανόνα έτοιμο σκυρόδεμα.

3.1 Εργοστάσια παραγωγής σκυροδέματος

Η προμήθεια ετοιμού σκυροδέματος θα γίνεται από εργοστάσια παραγωγής σκυροδέματος που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του άρθρου 12.1 του ΚΤΣ-97 και ιδιαίτερα τα παρακάτω:

- α. Ο υπεύθυνος παραγωγής και ποιότητας του εργοστασίου παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος, ο οποίος έχει 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 (ΚΤΣ-97 άρθρο 12.1.1.3).
- β. Το εργοστάσιο παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος πρέπει να τηρεί Μητρώα και Διαγράμματα αντοχής του παραγομένου σκυροδέματος θεωρημένα από το κεντρικό εργαστήριο του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΚΕΔΕ) ή από τα περιφερειακά εργαστήρια (ΠΕΔΕ) σύμφωνα με τα άρθρα 12.1.1.7, 12.1.1.8 κλπ του ΚΤΣ-97.
- γ. Το εργοστάσιο παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος θα αποστέλλει με κάθε φορτίο κατά την παράδοση του σκυροδέματος μαζί με το Δελτίο Αποστολής Σκυροδέματος (ΚΤΣ-97 άρθρο 12.1.1.16) και Δελτίο καταγραφής των ζυγίσεων των υλικών παρασκευής σκυροδέματος για κάθε ανάμιγμα.
- Τα προτεινόμενα από τον Ανάδοχο εργοστάσια παραγωγής σκυροδέματος, για την προμήθεια έτοιμου σκυροδέματος στο έργο, θα αξιολογηθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία αν ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις των σχετικών διατάξεων του ΚΤΣ-97, του σχεδίου προτύπου ΕΛΟΤ 346, του Κανονισμού διενέργειας ελέγχου ποιότητας υλικών και έργων (ΦΕΚ 332/Β/28-03-01) και τις απαιτήσεις της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής.

3.2 Υλικά

Την ευθύνη της ποιότητας των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή εργοστασιακού σκυροδέματος έχει το εργοστάσιο παραγωγής. Τα υλικά του σκυροδέματος (αδρανή, τσιμέντα, νερό, πρόσθετα) θα ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ-97 στο εργοστάσιο, και ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υποβάλει τα σχετικά αποτελέσματα – πιστοποιητικά στη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

3.2.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή του σκυροδέματος, θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244/28-3-80 (Περί Κανονισμού Τσιμέντων για έργα από Σκυρόδεμα) των προτύπων ΕΛΟΤ EN 197-1, ΕΛΟΤ EN 197-2, και της Κ.Υ.Α. αρ. 16462/29 ΦΕΚ 917/Β/17-7-01 (τσιμέντα για την κατασκευή έργων από σκυρόδεμα).

Ο τύπος και η κατηγορία του τσιμέντου θα καθορισθούν από τη μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος.

3.2.2 Αδρανή

Τα αδρανή θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του άρθρου 4.3 του ΚΤΣ-97 και του σχεδίου προτύπου ΕΛΟΤ 408.

Θα χρησιμοποιούνται τρία τουλάχιστον κλάσματα αδρανών (άμμος, γαρμπίλι, σκύρα). **Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση αδρανών μέχρι μεγίστου κόκκου D_{max} 31,5mm.**

3.2.3 Νερό

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάμιξη και συντήρηση του σκυροδέματος θα πληρεί τις απαιτήσεις του προτύπου σχεδίου ΕΛΟΤ 345 και του άρθρου 4.4 του ΚΤΣ-97.

3.2.4 Πρόσθετα

Τα πρόσθετα σκυροδέματος χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση ορισμένων ιδιοτήτων του σκυροδέματος και η χρήση τους θα γίνεται σύμφωνα με το άρθρο 4.5 του ΚΤΣ-97 και των ειδικών προδιαγραφών ΣΚ-307, ΣΚ-308, ΣΚ-316 του ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ.

Τα πρόσθετα υλικά θα είναι αναγνωρισμένων οίκων της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και ο προμηθευτής αυτών θα προσκομίσει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα πιστοποιητικά ελέγχου του προσθέτου, από ελληνικά εργαστήρια, για τον τύπο τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο.

Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι του ιδίου 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.

Πρόσθετα που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν κατά την κατασκευή του έργου είναι τα ακόλουθα:

- Αερακτικό, σύμφωνα με την ειδική προδιαγραφή ΣΚ-307
- Υπερρυστοποιητικό, σύμφωνα με τις ειδικές προδιαγραφές ΣΚ-308 και ΣΚ-316
- Επιταχυντικό για σκυρόδεμα σύμφωνα με την ειδική προδιαγραφή ΣΚ-308
- Επιβραδυντικό – μειωτικό νερού σύμφωνα με την ειδική προδιαγραφή ΣΚ-308
- Πρόσθετο σταθερού όγκου
- Στεγανοποιητικό
- Διάφορα άλλα πρόσθετα/βελτιωτικά σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου

Αερακτικό

Το αερακτικό πρόσθετο θα είναι προϊόν που προκαλεί πρόσμιξη αέρα στο σκυρόδεμα και είναι επιθυμητή η χρήση του στα εξωτερικά μόνιμα έργα από σκυρόδεμα, γιατί εκτός των άλλων παρέχει προστασία από τον παγετό.

Ρευστοποιητικό – Υπερρυστοποιητικό

Το ρευστοποιητικό – υπερρυστοποιητικό αυξάνει την εργασιμότητα του σκυροδέματος. Στην περίπτωση προσθήκης ρευστοποιητικού – υπερρυστοποιητικού σε έτοιμο σκυρόδεμα στο έργο, αυτή θα συνοδεύεται από επανάμιξη του μίγματος στο αυτοκίνητο – αναμικτήρα, τουλάχιστον 3' λεπτά, στις γρήγορες στροφές του αναμικτήρα.

Επιβραδυντικό

Το επιβραδυντικό πρόσθετο θα είναι προϊόν που προστιθέμενο κατά τη διάρκεια της ανάμιξης στο συγκρότημα παραγωγής μόνο, και θα επιτρέπει την αύξηση του χρόνου μεταφοράς του σκυροδέματος κατά 20'. Απαγορεύεται η προσθήκη επιβραδυντικού στο έργο.

Επιταχυντικό σκυροδέματος

Το επιταχυντικό πρόσμικτο για σκυρόδεμα θα είναι προϊόν το οποίο, όταν προστίθεται στο μίγμα του σκυροδέματος κατά τη διάρκεια της ανάμιξης, θα ελαττώνει το χρόνο πήξης και θα προκαλεί πρόωμη ενυδάτωση του σκυροδέματος, ώστε μέσα σε τρεις (3) ημέρες να αποκτήσει την αντοχή που κανονικά θα αποκτούσε στις είκοσι οκτώ (28) ημέρες.

Στεγανοποιητικό

Η προσθήκη στεγανοποιητικού επιτρέπεται μόνο στον αναμικτήρα παραγωγής σκυροδέματος. Απαγορεύεται η προσθήκη στεγανοποιητικού στο μίγμα μετά την απομάκρυνση του σκυροδέματος από τον αναμικτήρα.

Επιταχυντικό για εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Το επιταχυντικό πρόσθετο για εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα είναι ανθεκτικό στο νερό, θα επιταχύνει την πήξη και θα είναι ειδικά παρασκευασμένο για εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

Μπορεί να διατίθεται σε υγρή μορφή αναμειγνυόμενο στο νερό είτε πριν είτε κατά την εκτόξευση. Επίσης μπορεί να είναι σε σκόνη οπότε αναμειγνύεται με το μίγμα τσιμέντου ή αδρανών.

Ως προς τις ιδιότητες – αποτελεσματικότητα αυτή θα αποδεικνύεται από τη δοκιμαστική κατασκευή πανέλλων εκτοξευόμενου σκυροδέματος διαστάσεων 70X70X12cm, σύμφωνα με το σχέδιο προδιαγραφής εκτοξευόμενου σκυροδέματος που δημοσιεύθηκε από το ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ.

4. Εργοταξιακό σκυρόδεμα

Εργοταξιακό σκυρόδεμα σύμφωνα με τον ΚΤΣ-97 λέγεται το σκυρόδεμα στο οποίο ο κύριος του έργου ή η Υπηρεσία ή ο Επιβλέπων έχει πλήρη παρακολούθηση και έλεγχο της παραγωγής σε όλες τις φάσεις της, δηλαδή μπορεί να ελέγχει τα υλικά του σκυροδέματος τα μηχανήματα παραγωγής, μπορεί να μεταβάλλει τις αναλογίες συνθέσεως και τη διαδικασία αναμίξεως και μπορεί να ελέγχει το έτοιμο προϊόν σε οποιαδήποτε θέση.

4.1 Ορισμοί – Εργαστηριακές δοκιμές

Το εργοταξιακό σκυρόδεμα θεωρείται «σκυρόδεμα μικρών έργων» όταν κατασκευάζεται με τις αναλογίες υλικών που δίνονται από τη Μελέτη Συνθέσεως (Σχέση (2) του άρθρου 5.2.2.1 του ΚΤΣ-97) χωρίς να έχει προηγηθεί η παρασκευή στο εργοτάξιο δοκιμαστικών αναμιγμάτων για τον προσδιορισμό της τυπικής αποκλίσεως και δεν ικανοποιούνται όλες οι απαιτήσεις του άρθρου 13.5 του ΚΤΣ-97. Το εργοταξιακό σκυρόδεμα θεωρείται «σκυρόδεμα μεγάλων έργων» αν ικανοποιούνται όλες οι απαιτήσεις του άρθρου 13.5 του ΚΤΣ-97. Ο χαρακτηρισμός του έργου ως «μικρού» ή «μεγάλου» γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα άρθρα 13.4 και 13.5 του ΚΤΣ-97.

Το Εργαστήριο του Εργοταξίου θα διατεθεί από τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέσει, χωρίς καμία επιβάρυνση για την Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε., τον αναγκαίο εργαστηριακό εξοπλισμό και το κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό για τη λήψη και διακίνηση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων αδρανών ή δοκιμίων σκυροδέματος, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών επεξεργασίας των αδρανών και παραγωγής του σκυροδέματος, καθώς και προσωπικό που θα βοηθάει στη διαδικασία των δοκιμών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Τα δείγματα και δοκίμια θα αφορούν κυρίως αδρανή, τσιμέντο, νερό, πρόσθετα και νωπό ή σκληρυμένο σκυρόδεμα, θα είναι αντιπροσωπευτικά και θα λαμβάνονται σύμφωνα με τις διατάξεις του ΚΤΣ-97 και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, και σε ικανό αριθμό, ώστε να είναι δυνατόν να εκτελεστεί οποιαδήποτε δοκιμή θεωρηθεί απαραίτητη για τα έργα.

Οι δοκιμές για τον έλεγχο της ποιότητας του τσιμέντου, των αδρανών και του σκυροδέματος θα γίνονται όπως καθορίζεται στον ΚΤΣ-97, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι κυριότερες δοκιμές για τον έλεγχο της ποιότητας αδρανών και σκυροδέματος καθορίζονται στον πίνακα 4.1, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Οι έλεγχοι ποιότητας των υλικών και του σκυροδέματος θα γίνονται στα Εργαστήρια του ΥΠΕΧΩΔΕ, στα Εργαστήρια των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων και στα Αναγνωρισμένα εργαστήρια με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου υπό τον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Πίνακας 4.1. Δοκιμές Ελέγχου Ποιότητας Αδρανών και Σκυροδέματος

A/A	ΔΟΚΙΜΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΘΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ / ΔΟΚΙΜΗΣ
1	Δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης αδρανών	Μία φορά τον μήνα	Αποθήκη αδρανών
2	Ειδικό βάρος λεπτόκοκκου και χονδρόκοκκου αδρανούς	Στην αρχή του έργου ή σε κάθε αλλαγή πηγής αδρανών	Αποθήκη αδρανών
3	Μέτρηση επιφανειακής υγρασίας λεπτοκόκκων αδρανών	Τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας	Συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος
4	Δοκιμή υγείας, επιβλαβών προσμίξεων, και δοκιμή Los Angeles σε χονδρόκοκκα αδρανή	Στην αρχή του έργου και ακολούθως σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας	Αποθήκη αδρανών
5	Δοκιμή για προσδιορισμό οργανικών ουσιών στα λεπτόκοκκα αδρανή	Στην αρχή του έργου και ακολούθως σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας	Συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος
6	Ισοδύναμο άμμου	Μια φορά το μήνα	Αποθήκη αδρανών
7	Δοκιμή αντοχής σε θλίψη του σκυροδέματος	Σύμφωνα με Κ. Τ. Σ.-97 άρθρο 13	Συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος ή θέση σκυροδέτησης, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας
8	Δοκιμή κάθισης νεπού σκυροδέματος	Τουλάχιστον κάθε μία ώρα σκυροδέτησης ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας	Θέση σκυροδέτησης
9	Δοκιμή περιεκτικότητας φυσαλίδων αέρα στο νεπό σκυροδέμα	Σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας	Συγκρ. παραγωγής ή θέση σκυροδ., σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
10	Μέτρηση θερμοκρασίας σκυροδέματος	Τουλάχιστον κάθε μία ώρα σκυροδέτησης ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας	Συγκρότημα παραγωγής ή θέση σκυροδέτησης, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας

4.2 Υλικά

Την ευθύνη της ποιότητας των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή εργοταξιακού σκυροδέματος έχει ο Ανάδοχος. Τα υλικά του σκυροδέματος (τσιμέντο – αδρανή – νερό – πρόσθετα) θα ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ-97 και ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει τα σχετικά αποτελέσματα – πιστοποιητικά στη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

4.2.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή του σκυροδέματος θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244/28-3-80 (Κανονισμός τσιμέντου για έργα από σκυρόδεμα), των προτύπων ΕΛΟΤ EN 197-1, ΕΛΟΤ EN 197-2, και της Κ.Υ.Α. αρ. 16462/29 ΦΕΚ 917/Β/17-7-01 (τσιμέντα για την κατασκευή έργων από σκυρόδεμα).

Ο τύπος και η κατηγορία του τσιμέντου θα καθορισθούν από τη μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος.

Τρόπος παράδοσης και μεταφοράς τσιμέντου

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί στα έργα θα παραδίδεται σε σάκκους ή χύμα.

Το τσιμέντο σε σάκκους θα παραδίδεται στο εργοτάξιο σε ανθεκτικούς, καλοκατασκευασμένους χάρτινους σάκκους, σφραγισμένους στο εργοστάσιο, οι οποίοι δεν θα είναι σχισμένοι και δεν θα έχουν φθορές. Το περιεχόμενο όλων των σάκκων θα είναι το ίδιο και ίσο με 25 ή 50 kg τσιμέντου. Η μεταφορά σε σάκκους, αν χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει να εξασφαλίζει ικανοποιητικά την προστασία από την υγρασία.

Το τσιμέντο μπορεί να παραδοθεί χύμα, αρκεί ο Ανάδοχος να εξασφαλίσει επαρκή μεταφορικά μέσα, συσκευές ζύγισης και όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, που θα εξασφαλίζουν τη καλή κατάσταση του υλικού και που θα επιτρέπουν την ορθή ζύγιση μόλις τα φορτία καταφθάνουν στο σιλό αποθήκευσης του Αναδόχου. Η μεταφορά τσιμέντου χύμα θα γίνεται με σιλοφόρα που διαθέτουν καθαρούς και υδατοστεγείς χώρους, σφραγισμένους και σωστά σχεδιασμένους, ώστε να παρέχουν προστασία του τσιμέντου από την υγρασία.

Αν κατά τη μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευσή του, το τσιμέντο υποστεί ζημιά θα απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο με έξοδα του Αναδόχου.

Αποθήκευση

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο τύπου χύδην θα αποθηκεύεται σε σιλό που θα εξασφαλίζουν πλήρη προστασία από τις καιρικές συνθήκες και επαρκώς αεριζόμενα. Το τσιμέντο σε σάκους θα φυλάσσεται σε κλειστές αποθήκες. Το πάτωμα των αποθηκών θα έχει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη, κατά 30 cm πάνω από το έδαφος και σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους στο έδαφος δεν θα επιτραπεί σε καμιά περίπτωση. Αν απαιτηθεί, το τσιμέντο θα καλυφθεί όπως πρέπει με μουσαμάδες ή άλλα αδιάβροχα καλύμματα.

Το τσιμέντο χύμα θα φυλάσσεται σε αεροστεγή σιλό, που θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται σε κανονικά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των τεσσάρων μηνών, ή όπως αλλιώς καθοριστεί από την Υπηρεσία.

Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας και θα είναι τέτοιες που θα επιτρέπουν εύκολη προσπέλαση για επιθεώρηση και αναγνώριση. Οι χώροι αποθηκείσεως θα βρίσκονται στο χώρο του έργου ή στο σημείο παράδοσης και θα έχουν επαρκή αποθηκευτική ικανότητα τσιμέντου ώστε να καθίσταται δυνατή η συνέχιση των έργων χωρίς καθυστέρηση.

Για να αποφεύγεται υπερβολική παλαίωση του τσιμέντου σε σάκκους μετά την παράδοση ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί τσιμέντο σε σάκκους, κατά χρονολογική σειρά παράδοσης στο εργοτάξιο. Κάθε φορτίο του τσιμέντου σε σάκκους θα αποθηκεύεται ούτως ώστε να διακρίνεται εύκολα από τα άλλα φορτία. Τσιμέντο σε σάκκους δεν θα στοιβάζεται σε σωρούς ύψους μεγαλύτερου των δεκαπέντε (15) σάκκων και τότε μόνο για μικρές περιόδους αποθήκευσης και πάντα όχι μεγαλύτερες των τριάντα (30) ημερών, και σε σωρούς ύψους όχι πάνω από επτά (7) σάκκους για μεγαλύτερες περιόδους. Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των 15 ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

Τσιμέντο αποθηκευμένο στο εργοτάξιο για περίοδο μεγαλύτερη των 30 ημερών ή τσιμέντο αμφιβόλου ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει ελεγχθεί δειγματοληπτικά από την Υπηρεσία, και τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν θα πρέπει να περιέχει σβώλους και να έχει υποστεί οποιαδήποτε ζημιά πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.

Τσιμέντο κατεστραμμένο ή χυμένο στο έδαφος, λόγω απροσεξίας κατά την εκφόρτωση, αποθήκευση και διακίνηση, καθώς και τσιμέντο αχρηστεμένο λόγω ενυδατώσεως δεν θα γίνει δεκτό και θα απομακρύνεται του έργου χωρίς καμία αποζημίωση του Αναδόχου.

Δοκιμές - Πιστοποιητικά

Οι ποσότητες των τσιμέντων που προσκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής για την συμφωνία των χαρακτηριστικών τους (φυσικές, χημικές, μηχανικές ιδιότητες) με τις απαιτήσεις του Ελληνικού Κανονισμού Τσιμέντων (Π.Δ. 244/1980), και των προτύπων ΕΛΟΤ EN 197-1, ΕΛΟΤ 197-2 και EN 196.

Σε περίπτωση αμφιβολίας για την ποιότητα των αποθηκευμένων τσιμέντων (επίδραση υγρασίας, μακροχρόνια αποθήκευση κλπ.) η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση αντιπροσωπευτικής δειγματοληψίας και δοκιμασίας των τσιμέντων σε εργαστήριο της εγκρίσεως της. Κάθε δαπάνη για τα πιστοποιητικά και τις εργαστηριακές δοκιμές θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Κάθε ποσότητα τσιμέντου που θα κριθεί ακατάλληλη θα απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο και θα απορρίπτεται, χωρίς καμία αποζημίωση του Αναδόχου.

4.2.2 Αδρανή

Γενικά

Τα αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή του σκυροδέματος θα προέρχονται από λατομεία ή δανειοθαλάμους και θα είναι απολύτως κατάλληλα για την παρασκευή του σκυροδέματος, σύμφωνα με το άρθρο 4.3 του ΚΤΣ-97.

Τα θραυστά αδρανή πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 408, με τις τροποποιήσεις και προσθήκες σύμφωνα με το άρθρο 4.3.2 του ΚΤΣ-97.

Τα φυσικά αδρανή πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 408 πλην του ελέγχου αντοχής μητρικού πετρώματος με τις τροποποιήσεις και προσθήκες σύμφωνα με το άρθρο 4.3.3 του ΚΤΣ-97.

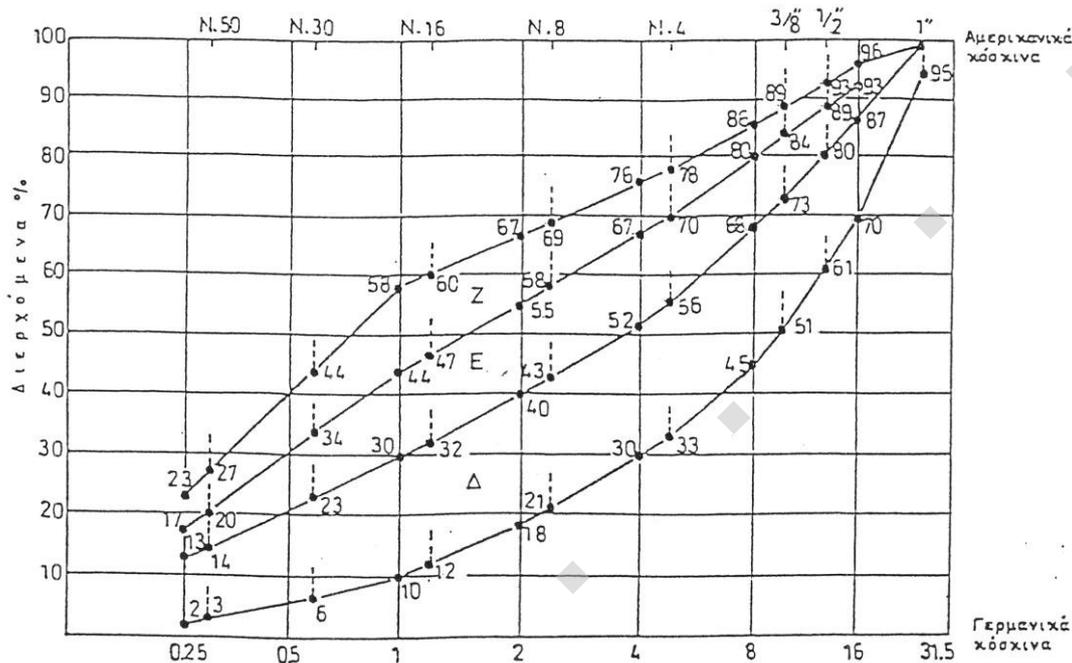
Κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών

Ως προς την κοκκομετρική διαβάθμιση ισχύουν τα προβλεπόμενα στο άρθρο 4.3 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-97).

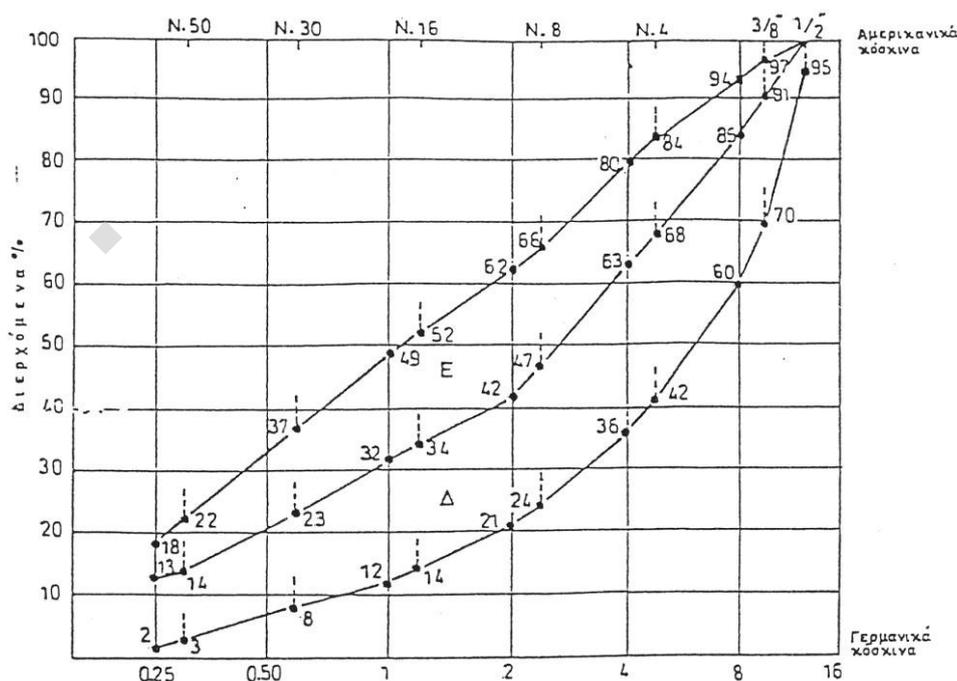
Ιδιαίτερα τονίζονται τα ακόλουθα:

- Για σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 και μεγαλύτερης, τα αδρανή πρέπει να προσκομίζονται και θα αποθηκεύονται χωρισμένα σε 3 τουλάχιστον κλάσματα (άμμος – γαρμπίλι – σκύρα).
- Όλα τα κλάσματα των αδρανών ενός έργου θα ελέγχονται με τη σειρά των κόσκινων που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη συνθέσεως σκυροδέματος.
- Ως άμμος ορίζεται το κλάσμα το διερχόμενο από το κόσκινο $\square 4$ ή το Νο 4 σε ποσοστό τουλάχιστον 95% και από το κόσκινο $\square 8$ ή το 3/8'' σε ποσοστό 100%.
- Η χρησιμοποίηση κλάσματος με μέγιστο κόκκο μικρότερο από το μέγιστο κόκκο της άμμου δεν είναι υποχρεωτική, συνιστάται όμως σε σκυροδέματα μεγάλης αντοχής.
- Τα συνηθέστερα κλάσματα με κόκκο μεγαλύτερο από το μέγιστο κόκκο της άμμου είναι το “ρυζάκι” , το “γαρμπίλι”, (λεπτό, χοντρό), και τα “σκύρα”. Στο επόμενο κλάσμα μετά την άμμο δεν επιτρέπεται να υπάρχει υλικό διερχόμενο από το κόσκινο $\square 2$ ή Νο 8 σε ποσοστό μεγαλύτερο από 25%, όπως επίσης και υλικό διερχόμενο από το κόσκινο $\square 1$ ή Νο 16 σε ποσοστό μεγαλύτερο από 2%.
- Το ποσοστό των κόκκων της άμμου που περνάει από το κόσκινο $\square 0,25$ δεν πρέπει να υπερβαίνει:
 - I. Το 24% του ξηρού βάρους της άμμου, όταν πρόκειται για σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 ή μεγαλύτερης.
 - II. Τα 30% του ξηρού βάρους της άμμου, όταν πρόκειται για σκυρόδεμα κατηγορίας μικρότερης της C25/30.
 - III. Τα 37% του ξηρού βάρους της άμμου, όταν πρόκειται για άοπλα σκυροδέματα χωρίς ειδικές απαιτήσεις (στεγανό σκυρόδεμα, ανθεκτικό σκυρόδεμα, σκυρόδεμα δαπέδων κλπ).

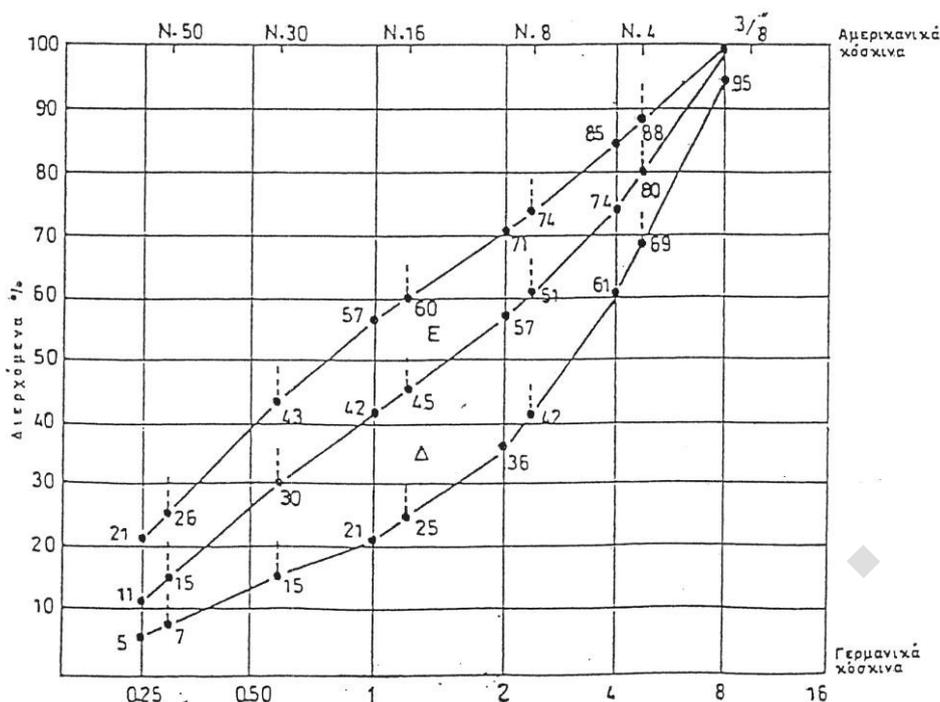
- Ως παιπάλη ορίζεται το μέρος του αδρανούς που περνάει από το Αμερικάνικο πρότυπο κόσκινο Νο 200 (75 μικρά). Η παιπάλη της άμμου δεν πρέπει να υπερβαίνει το 16% του ξηρού βάρους της και η παιπάλη των περισσότερο χονδρόκοκκων κλασμάτων (ρυζάκι, γαρμπίλι, σκύρα), δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1% του ξηρού βάρους τους. Για άοπλα σκυροδέματα χωρίς ειδικές απαιτήσεις επιτρέπεται παιπάλη στην άμμο μέχρι 20% του ξηρού βάρους της.
- **Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση αδρανούς μέχρι μέγιστου κόκκου D max 31,5 mm.**
- Οι κοκκομετρικές διαβαθμίσεις του μίγματος των αδρανών, φαίνονται στα διαγράμματα I, II, III, για τους εκάστοτε αντιστοίχους μέγιστους κόκκους αδρανών.



Διάγραμμα I: Όρια κοκκομετρικής διαβαθμίσεως μίγματος αδρανών μέγιστου κόκκου $\square 31,5$ ή 1''.



Διάγραμμα III: Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών μέγιστου κόκκου $\square 16$ ή 1/2''.



Διάγραμμα IV: Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών μέγιστου κόκκων $\square 8$ ή $3/8$ ".

Αποθήκευση, δειγματοληψία και έλεγχοι των αδρανών

Η αποθήκευση των αδρανών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την παρ. 4.3.4.1 του Κ.Τ.Σ.-97 και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε:

- Να μη διαχωρίζονται οι κόκκοι των αδρανών, όπως π.χ. συμβαίνει όταν ένα χονδρόκοκκο αδρανές αδειάζεται από μεγάλο ύψος ή όταν αναμοχλεύεται.
- Να αποφεύγεται η ανάμιξη διαφορετικών αδρανών, όπως π.χ. συμβαίνει όταν δύο σωροί εφάπτονται χωρίς ενδιάμεσο χώρισμα, επαρκούς ύψους.
- Να αποφεύγεται η ρύπανσή τους από επιβλαβείς προσμίξεις (χώμα, σκόνη, λάσπες κλπ).

Η δειγματοληψία και οι έλεγχοι ποιότητας των αδρανών πρέπει να γίνονται όπως προβλέπεται στον Κ.Τ.Σ.-97 (άρθρο 4.3.4)

Ο έλεγχος των αδρανών γίνεται πάντοτε με την ίδια πρότυπη σειρά κόσκινων που χρησιμοποιήθηκε στην Μελέτη Συνθέσεως.

Αδρανή τα οποία κρίθηκαν ακατάλληλα πρέπει να απομακρύνονται αμέσως από τον χώρο του εργοταξίου.

4.2.3 Νερό

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάμιξη και την συντήρηση σκυροδέματος θα πληρεί τις απαιτήσεις του προτύπου σχεδίου ΕΛΟΤ 345 και του άρθρου 4.4 του ΚΤΣ-97. Για τον έλεγχο της καταλληλότητας του νερού θα πρέπει να αποσταλεί δείγμα νερού σε αναγνωρισμένο εργαστήριο με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου. Ο έλεγχος αυτός θα επαναλαμβάνεται κάθε 6 μήνες.

4.2.4 Πρόσθετα

Βλέπε παράγραφο 3.2.4

4.3 Παρασκευή Σκυροδέματος

Γενικά

Τουλάχιστον ένα μήνα πριν από την έναρξη της κατασκευής των έργων ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία πλήρη στοιχεία για τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσει, για την προμήθεια των αδρανών, και την παραγωγή του σκυροδέματος, από τα οποία να προκύπτει τόσο η ποιότητα όσο και η ποσοτική επάρκεια της παραγωγής. Η όλη εγκατάσταση, η οποία θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα είναι στελεχωμένη με το κατάλληλο ειδικευμένο προσωπικό και θα διαθέτει πιστοποιητικά βαθμονόμησης των ζυγιστηρίων υλικών, τα οποία θα ελέγχονται ανά 2 μήνες..

Η σύνθεση και όλα τα στοιχεία παραγωγής του σκυροδέματος θα καταγράφονται από τον εκτυπωτή του συγκροτήματος σε ειδικό δελτίο (καταγραφικό) που θα υποβάλλεται κατά τη διάρκεια κάθε σκυροδέτησης στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έλεγχο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία δικαιούται να απαιτήσει τροποποιήσεις και βελτιώσεις του συστήματος παραγωγής, ώστε να γίνει πλήρης εφαρμογή των όρων της παρούσας Προδιαγραφής και των απαιτήσεων των Κανονισμών, όπως χρησιμοποίηση ζυγίσεως των υλικών σε δυναμοκυψέλες (loadcells), κ.λ.π.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να φροντίσει για την έγκαιρη διενέργεια της μελέτης συνθέσεως, σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Τ.Σ.-97, τουλάχιστον ένα μήνα πριν από την έναρξη παραγωγής του σκυροδέματος και να την υποβάλει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Όταν το έργο έχει χαρακτηριστεί ως «μεγάλο» θα πρέπει τουλάχιστον ένα μήνα πριν από την έναρξή του να συγκεντρωθούν ικανές ποσότητες αδρανών υλικών.

Από τα αδρανή αυτά θα κατασκευασθούν 15 έως 60 δοκιμαστικά αναμίγματα με τις αναλογίες υλικών που προβλέπονται στη Μελέτη Σύνθεσης σε διαφορετικές ημέρες και από αυτά θα ληφθούν δοκίμια για τον έλεγχο αντοχής σε θλίψη. Από την αντοχή αυτών των δοκιμίων θα υπολογισθεί η τυπική απόκλιση, ο λόγος αντοχής 7/28 ημερών και άλλα στατιστικά στοιχεία.

Εξοπλισμός

Η ανάμιξη του σκυροδέματος θα γίνεται σε εγκεκριμένο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος.

Ο Ανάδοχος θα διαθέτει σύγχρονο, αξιόπιστο, αυτόματα ρυθμιζόμενο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος, με ωριαία απόδοση, που θα ορίζεται από τον κατασκευαστή, τέτοια πού να διασφαλίζει την πραγματοποίηση του προγράμματος κατασκευής του έργου.

Ο αναμικτήρας θα είναι απαραίτητως βίαιης ανάμιξης και κατακόρυφου άξονα (προδιαγραφή BS 1305). Ο αναμικτήρας θα φέρει συσκευή μέτρησης του χρόνου ανάμιξης, η οποία δεν θα επιτρέπει πρόωρη εκκένωση και θα συνδέεται με μετρητή της αντίστασης του αναμικτήρα κατά την ανάμιξη (consistency meter), θα υπάρχει δε διάγραμμα συσχετισμού της αντίστασης, με την εργασιμότητα του σκυροδέματος για το δεδομένο όγκο χαρμανιού που χρησιμοποιείται. Επιπλέον θα συνδέεται με εκτυπωτή, και το φύλλο εκτύπωσης θα συνοδεύει το Δελτίο Αποστολής σε κάθε φορτίο που θα παραδίδεται.

Ανάμιξη

Ο χρόνος ανάμιξης θα είναι εκείνος των προδιαγραφών του κατασκευαστή του αναμικτήρα. Επιτρέπεται μείωση του χρόνου ανάμιξης αν έλεγχος ομοιομορφίας σύμφωνα με το παράρτημα Β του σχεδίου προτύπου ΕΛΟΤ 346 αποδείξει ότι ο μικρότερος χρόνος είναι ικανοποιητικός, αλλά αυτός δεν θα είναι ποτέ μικρότερος των 30'' sec.

Τα αδρανή υλικά και το τσιμέντο πρέπει να μετρώνται σε βάρος. Τα στερεά πρόσθετα σε σκόνη πρέπει να μετρώνται σε μέρη βάρους και τα υγρά πρόσθετα σε μέρη βάρους ή όγκου.

Τα αδρανή θα μετριοούνται με ακρίβεια $\pm 3\%$ του βάρους τους, το τσιμέντο με ακρίβεια $\pm 2\%$ του βάρους του, το νερό με ακρίβεια $\pm 2\%$ του βάρους του και τα πρόσθετα με ακρίβεια $\pm 3\%$ του βάρους ή του όγκου ανάλογα με το αν είναι σε σκόνη ή σε μορφή υγρού.

Τα υλικά του σκυροδέματος θα μπαίνουν στον αναμικτήρα με τις αναλογίες που προβλέπονται στη μελέτη σύνθεσης, 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.

Δεν πρέπει να γίνεται φόρτωση του αναμικτήρα αν το προηγούμενο ανάμιγμα δεν έχει αποφορτωθεί. Απαγορεύεται η προσθήκη υλικών στο μίγμα, όπως στεγανοποιητικών ή άλλων πρόσθετων, μετά την απομάκρυνσή του από τον αναμικτήρα, εκτός από υπερρευστοποιητικό άρθρο 6.9 του Κ.Τ.Σ.-97.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να απορρίπτει το σκυρόδεμα σε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Όταν η ανάμιξη δεν έχει αρχίσει 30' λεπτά μετά την προσθήκη του τσιμέντου στα αδρανή.
- Όταν έχουν περάσει πάνω από 30' λεπτά από την εκκένωση του αναμικτήρα μέχρι τη διάσθρωση χωρίς ανάδευση του σκυροδέματος.

Απαγορεύεται η εκ νέου ανάμιξη σκυροδέματος που έχει σκληρυνθεί μερικώς.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να καθορίσει μικρότερα χρονικά διαστήματα από τα παραπάνω εάν ειδικές συνθήκες προκαλούν ταχεία πήξη του σκυροδέματος.

5. Κατηγορίες Σκυροδέματος

Όλα τα στοιχεία του έργου που θα έρχονται σε επαφή με νερό θα κατασκευασθούν από **σκυρόδεμα κατηγορίας αντοχής C25/30 μειωμένης υδατοπερατότητας**, σύμφωνα με την άρθρο 12.3 του ΚΤΣ-97. Για τις κατασκευές που δεν απαιτείται σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας, η κατηγορία αντοχής θα είναι αυτή που αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης του έργου.

6. Κάθιση

Το σκυρόδεμα που θα παραδίδεται για διάστρωση στο έργο θα έχει κατά κανόνα **κάθιση S₃ (10-15cm)**. Είναι δυνατόν με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας το σκυρόδεμα να παρασκευάζεται και να μεταφέρεται από το εργοστάσιο κατασκευής με μικρότερη κάθιση, η οποία θα αποκαθίσταται στην απαιτούμενη με την προσθήκη υπερρυστοποιητικού στο έργο. Η κάθιση του σκυροδέματος πρέπει να μετριέται πριν από τη διάστρωση, σε δείγμα που θα λαμβάνεται μετά την αποφόρτωση του ενός τρίτου περίπου του φορτίου που προσκομίσθηκε. Εάν απαιτείται χρήση υπερρυστοποιητικού, η μέτρηση της κάθισης θα γίνει μετά την προσθήκη και την ανάμιξη του υπερρυστοποιητικού. Για την εκτέλεση της δοκιμής καθίσεως σκυροδέματος ισχύουν οι διατάξεις του άρθρου 8.6 του ΚΤΣ-97 και η μέθοδος ελέγχου ΣΚ-309 του ΥΠΕΧΩΔΕ.

7. Μελέτη συνθέσεως σκυροδέματος

Γενικά για τη μελέτη συνθέσεως σκυροδέματος ισχύει το άρθρο 5.2 του ΚΤΣ-97.

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 που απαιτούνται για το έργο.

Οι αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται από την εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως, η οποία θα υποβάλλεται για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστον 15 ημέρες πριν από την έναρξη των σκυροδετήσεων.

Η μελέτη συνθέσεως είναι υποχρεωτική για κάθε ποιότητα σκυροδέματος, όπως επίσης και για οποιοδήποτε σκυρόδεμα ειδικών απαιτήσεων.

Οι μελέτες συνθέσεως σκυροδέματος θα γίνονται από τα εργαστήρια του ΥΠΕΧΩΔΕ, τα εργαστήρια των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων και από αναγνωρισμένα εργαστήρια, με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου υπό τον έλεγχο και την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η μελέτη σύνθεσης θα γίνεται για κάθε κατηγορία σκυροδέματος πριν από την έναρξη της κατασκευής σύμφωνα με το άρθρο 5.2 του Κ.Τ.Σ.-97, και θα επαναλαμβάνεται

- 1) Όταν αλλάζει η πηγή λήψης των αδρανών
- 2) Όταν τα αδρανή παρουσιάζουν διαφορετική διαβάθμιση από εκείνη που είχαν στη μελέτη σύνθεσης 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 κόσκινου $\square 0,25$) και τις 5 εκατοστιαίες μονάδες για το κόσκινο $\square 0,25$

3) Όταν αλλάζουν τα πρόσθετα ή ο τύπος τσιμέντου, ή η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου.

4) Όταν το μίγμα παρουσιάζει τάσεις απομίξεως ή η κάθισή του δεν είναι δυνατό να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του άρθρου 8.6 του Κ.Τ.Σ.-97 μολονότι τηρούνται οι αναλογίες της Μελέτης Συνθέσεως.

Όσον αφορά την απαιτούμενη αντοχή του σκυροδέματος και τα στοιχεία της μελέτης σύνθεσης ισχύουν τα άρθρα 5.2.2 και 5.2.3 του Κ. Τ. Σ.-97.

8. Μεταφορά – Έλεγχος σκυροδέματος

Σύμφωνα με το άρθρο 7.2 του ΚΤΣ-97 όταν η μεταφορά του σκυροδέματος γίνεται με αυτοκίνητα αναδευτήρες, ισχύει η παρ. 2 του σχεδίου προτύπου ΕΛΟΤ 346, που ορίζει σαν μέγιστο χρόνο ανάμειξης - μεταφοράς - εκφόρτωσης την $1 \frac{1}{2}$ ώρα και σε περίπτωση χρήσης επιβραδυντή ο χρόνος αυτός παρατείνεται κατά 20' λεπτά. Πριν από την έναρξη εργασιών σκυροδέτησης, ο Ανάδοχος θα υποβάλει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, λεπτομερή στοιχεία για τη μέθοδο και τα μέσα μεταφοράς του σκυροδέματος στους τόπους διάστρωσης. Κατά την παραλαβή του σκυροδέματος στο έργο πρέπει να γίνονται οι δειγματοληψίες και οι έλεγχοι του σκυροδέματος, όπως καθορίζονται από τον ΚΤΣ-97. Η απαίτηση αντοχής του σκυροδέματος θα ελέγχεται με κυβικά δοκίμια ακμής 15 cm, που θα λαμβάνονται στην έξοδο του αυτοκινήτου μεταφοράς αν πρόκειται για εργοστασιακό σκυροδέμα ή στην έξοδο του αναμικτήρα, αν πρόκειται για εργοταξιακό σκυροδέμα, σε χυτοσιδηρές μήτρες.

Τα δοκίμια πρέπει να παραμένουν μέσα στις μήτρες προστατευόμενα από κρούσεις δονήσεις και ξήρανση και να μεταφερθούν στο εργαστήριο εντός 20 έως 32 ωρών, σύμφωνα με την Ειδική Προδιαγραφή ΣΚ.303 του ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ.

Οι αντοχές σε θλίψη αυτών των δοκιμίων πρέπει να ικανοποιούν τα κριτήρια συμμορφώσεως του άρθρου 13.6 του ΚΤΣ-97. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει, τη λήψη επιπλέον δοκιμίων για τον έλεγχο της αντοχής σε μικρές ηλικίες, χωρίς πρόσθετη αμοιβή του Αναδόχου, καθώς και στην περίπτωση εργοταξιακού σκυροδέματος τη λήψη δοκιμίων στην έξοδο του αυτοκινήτου μεταφοράς σκυροδέματος. Οι δειγματοληψίες και οι έλεγχοι αντοχής του σκυροδέματος θα γίνονται σύμφωνα με το άρθρο 13 του ΚΤΣ 97.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικά του μέσα και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό να εκτελεί τις δειγματοληψίες και όλους τους επί τόπου ελέγχους και να συμπληρώνει για κάθε παρτίδα παραλαβής σκυροδέματος (για κάθε αυτοκίνητο αναδευτήρα) το «**ΕΝΤΥΠΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**», σύμφωνα με το υπόδειγμα που επισυνάπτεται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή και να το υποβάλλει μηνιαίως στη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Οι έλεγχοι ποιότητας του σκυροδέματος θα γίνονται από τα εργαστήρια του ΥΠΕΧΩΔΕ, τα εργαστήρια των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων και από αναγνωρισμένα από το ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ εργαστήρια, με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου υπό τον έλεγχο και την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

9. Διάστρωση σκυροδέματος

9.1 Γενικά

Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται στο έργο με την κάθιση που προβλέπεται στη μελέτη συνθέσεως, σύμφωνα με τα άρθρα 8 και 12 του ΚΤΣ-97. Όταν όμως οι ανάγκες του έργου το απαιτούν, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να μεταβάλλει την κάθιση προσαρμόζοντας τις αναλογίες των υλικών σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται στη μελέτη συνθέσεως.

Η εκφόρτωση πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στη θέση τελικής διάστρωσης, ώστε να αποφεύγεται η μετακίνηση του σκυροδέματος με φτυάρια ή τσουγκράνες. Απαγορεύεται ιδιαίτερα η μετακίνηση με δονητή. Εάν η εκφόρτωση δεν είναι δυνατόν να γίνει στη θέση διάστρωσης, θα χρησιμοποιούνται για την ενδιάμεση μεταφορά αντλίες, κεκλιμένα επίπεδα, μεταφορικές ταινίες ή άλλα μέσα που δεν προκαλούν απόμιξη του μίγματος.

Απαγορεύεται η ελεύθερη πτώση του σκυροδέματος από ύψος μεγαλύτερο των 2,5 μέτρων. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλοι σωλήνες που θα κατεβάζουν το σκυρόδεμα μέχρι τη θέση διάστρωσης ή θα ανοίγονται παράθυρα στον ξυλότυπο σε ενδιάμεσα ύψη.

Απαγορεύεται η διάστρωση ολόσωμων πλακών σε δύο στρώσεις (στάρωμα) εφόσον το πάχος των πλακών δεν υπερβαίνει τα 60 cm. Εάν το πάχος μιας πλάκας είναι μεγαλύτερο από 60 cm θα τηρούνται όσα αναφέρονται στην παράγραφο για την συμπύκνωση.

Εάν στο μίγμα υπάρχει αερακτικό, το ποσοστό αέρα δεν πρέπει να διαφέρει από το αντίστοιχο ποσοστό της μελέτης σύνθεσης ή το ποσοστό της παραγγελίας αν πρόκειται για έτοιμο σκυρόδεμα, περισσότερο από $\pm 1,5\%$. Ο έλεγχος του ποσοστού αέρα θα γίνεται σύμφωνα με τη σχετική μέθοδο ASTM-C231 και με την ίδια διαδικασία δειγματοληψίας που γίνεται και ο έλεγχος της κάθισης.

9.2 Προετοιμασία για τη διάστρωση σκυροδέματος πάνω σε βράχο

Επιφάνειες βράχου, στις οποίες πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα, θα είναι καθαρές, απαλλαγμένες από λάδια, στάσιμο νερό ή νερό που τρέχει, λάσπη, μπάζα και από χαλαρά τεμάχια βράχου. Ρήγματα, ρωγμές ή σχισμές στο βράχο θα καθαρίζονται σε βάθος που να ικανοποιεί τη Διευθύνουσα Υπηρεσία πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος. Αμέσως πριν διαστρωθεί το σκυρόδεμα, όλες οι επιφάνειες θα καθαρίζονται επιμελώς με αέρα υπό πίεση, με σάρωμα, με υγρή αμμοβολή ή με άλλα ικανοποιητικά μέσα.

Όλες οι επιφάνειες θα διαβρέχονται, πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος και όλες οι οριζόντιες ή περίπου οριζόντιες επιφάνειες θα καλύπτονται, αμέσως πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, με κονίαμα 3 περίπου cm, με αναλογίες τσιμέντου – άμμου 1:3 κατά βάρος.

Όλες οι εγκαταστάσεις κυρίων και δευτερευουσών σωληνώσεων, στραγγιστήρια και άλλες εγκαταστάσεις, αναγκαίες για την απαλλαγή της θεμελίωσης από νερό που τρέχει ή είναι στάσιμο θα τοποθετούνται από τον Ανάδοχο και θα στερεώνονται καλώς επί τόπου, ώστε να προλαμβάνεται η μετακίνησή τους ή η χαλάρωσή τους κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος.

9.3 Προετοιμασία για τη διάστρωση σκυροδέματος θεμελίωσης σε γαιώδη εδάφη

Όλες οι επιφάνειες γαιωδών εδαφών πάνω στις οποίες θα διαστρωθεί σκυρόδεμα, θα είναι καθαρές, υγρές, απαλλαγμένες από στάσιμο ή κινούμενο νερό, παγετό ή πάγο ή λάσπη. Η

επιφάνεια θεμελίωσης θα υγραίνεται επιμελώς, σύμφωνα με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, αν είναι απορροφητική. Είναι δυνατόν κατόπιν εντολής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας να διαστρωθούν σκύρα πάχους στρώσης τουλάχιστον 10 cm, ή αδιαπέρατη μεμβράνη (νάυλον) μεταξύ σκυροδέματος και επιφανείας γαιωδών εδαφών, αν αυτό είναι τεχνικά απαραίτητο.

9.4 Ενσωματωμένα αντικείμενα

Ο Ανάδοχος θα φροντίζει ώστε όλοι οι αγωγοί, κοχλίες, αγκυρώσεις και άλλα υλικά τα οποία πρόκειται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα, όπως φαίνεται στα σχέδια, να έχουν τοποθετηθεί πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την ακριβή θέση όλων των ενσωματούμενων υλικών, πριν διαστρωθεί το σκυρόδεμα. Οποιοδήποτε ενσωματούμενο τεμάχιο που έχει τοποθετηθεί εσφαλμένα ή μη ικανοποιητικά, θα επανατοποθετείται στην ορθή θέση με δαπάνες του Αναδόχου.

9.5 Διάστρωση σκυροδέματος με υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος

Για να αποφευχθούν κίνδυνοι από υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος πρέπει κατά τη διάστρωση και συντήρηση να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας σύμφωνα με το άρθρο 12.9 του ΚΤΣ-97 και το Σχέδιο ΕΛΟΤ 517. Η θερμοκρασία του σκυροδέματος που διαστρώνεται (σε οποιαδήποτε θερμοκρασία περιβάλλοντος) δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη από 32°C.

9.6 Διάστρωση σκυροδέματος με χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος

Κατά τη διάστρωση σκυροδέματος με χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας σύμφωνα με το άρθρο παρ. 12.8 του ΚΤΣ-97 και το Σχέδιο ΕΛΟΤ-515 (παραγρ. 4.1). Όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0°C η σκυροδέτηση πρέπει να αναβάλλεται εκτός εάν τηρηθούν οι διατάξεις των άρθρων 12.8.2 και 12.8.5 του ΚΤΣ-97.

9.7 Διάστρωση με βροχή

Σκυροδέτηση στην ύπαιθρο δεν θα αρχίζει όταν βρέχει, εκτός αν ο Ανάδοχος έχει πάρει ειδικά προστατευτικά μέτρα, συμπεριλαμβανομένων κατάλληλων στεγάστρων, ώστε το σκυρόδεμα να διατηρεί κατά τη μεταφορά και τη διάστρωση τη κάθιση που είχε κατά τη δοκιμή στο συγκρότημα αναμίξεως.

Εάν η σκυροδέτηση βρίσκεται σε εξέλιξη, ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει προβλέψει την ύπαρξη καταλλήλων στεγάστρων, για την ολοκλήρωσή της.

10. Συμπύκνωση σκυροδέματος

Η συμπύκνωση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται με κατάλληλους δονητές σύμφωνα με το άρθρο 9 του ΚΤΣ-97. Τουλάχιστον δύο (2) δονητές θα ευρίσκονται συνεχώς στο εργοτάξιο. Όταν το πάχος του στοιχείου είναι μεγάλο, η διάστρωση πρέπει να γίνεται σε στρώσεις, με πάχος όχι μεγαλύτερο από 60cm. 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 στρώσης είναι πλαστικό, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αρμών εργασίας. Κατά τη δόνηση το στέλεχος του δονητή θα εισχωρεί στην υποκείμενη στρώση κατά 5cm περίπου.

Οι αποστάσεις μεταξύ των διαδοχικών θέσεων του δονητή θα είναι ίσες με 1,5 A περίπου, όπου A η ακτίνα ενεργείας του δονητή. Ο δονητής θα εισχωρεί στο σκυρόδεμα κατακόρυφα και θα ανασύρεται με επιμέλεια έτσι ώστε να γίνεται η πλήρωση τυχόν οπών στο σκυρόδεμα, που δημιουργεί το στέλεχος του.

Ιδιαίτερα για σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας, η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή.

11. Συντήρηση σκυροδέματος

Η συντήρηση σκυροδέματος πρέπει να δημιουργεί τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που θα επιτρέψουν να ενυδατωθεί το μεγαλύτερο ποσοστό τσιμέντου του μίγματος.

Η συντήρηση είναι υποχρεωτική και θα γίνεται σύμφωνα με το άρθρο 10 του ΚΤΣ-97. Αμέσως μετά τη διάστρωση του σκυροδέματος θα αρχίσει η συντήρηση και θα διαρκέσει για χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες και τις ειδικές απαιτήσεις του έργου.

Το χρονικό αυτό διάστημα δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο από (7) ημέρες για την πρώτη φάση συντηρήσεως. Η μέθοδος για τη δημιουργία των απαιτούμενων συνθηκών υγρασίας και θερμοκρασίας θα εφαρμοσθούν μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ιδιαίτερα για σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας η συντήρηση θα διαρκεί τουλάχιστον 14 ημέρες.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία δύναται να προβεί σε επανελέγχους στο σκληρυμένο σκυρόδεμα με τον έλεγχο πυρήνων (καρότα). Η κοπή και ο έλεγχος των πυρήνων θα γίνεται σύμφωνα με το άρθρο 13.7 του ΚΤΣ-97 και του Σχεδίου προτύπου ΕΛΟΤ 344 με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου και τον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

12. Στοιχεία που θα τηρούνται στο εργοτάξιο

- α. Στα εργοτάξια θα υπάρχει πλήρης σειρά εγκεκριμένων σχεδίων και τεύχους τεχνικών προδιαγραφών του έργου που πρόκειται να εκτελεσθεί.
- β. Στο εργοτάξιο θα τηρείται από τον ανάδοχο ημερολόγιο εκτέλεσης του έργου. Το ημερολόγιο θα έχει αριθμημένες σελίδες και θα θεωρείται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Μετά την εκτέλεση του έργου το ημερολόγιο θα παραδοθεί στη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Στο ημερολόγιο θα σημειώνονται τα παρακάτω στοιχεία για κάθε εργάσιμη ημέρα:
 - Ημερομηνία
 - Καιρικές συνθήκες
 - Παρασκευές δοκιμών σκυροδέματος και έλεγχοι υλικών που γίνονται υπό την παρακολούθηση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
 - Η έναρξη και η αποπεράτωση εργασιών σκυροδέτησης κατά τμήματα του έργου.
 - Η εντολή Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την αφαίρεση ξυλοτύπων.
 - Τυχόν ατυχήματα ή θεομηνίες.
 - Εντολές ή οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας προς τον Ανάδοχο, εφόσον τούτο είναι σκόπιμο.

- Παρατηρήσεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας σχετικά με την ποιότητα των υλικών και τον τρόπο εκτέλεσης του έργου, την άρση κακοτεχνιών, κ.λ.π.
Όλες οι παραπάνω εγγραφές στο ημερολόγιο θα βεβαιώνονται με την υπογραφή (του εκπροσώπου) του Αναδόχου και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- γ. Αρχείο με τα συμπληρωμένα έντυπα ελέγχου ποιότητας, πιστοποιητικά υλικών, πιστοποιητικά εργαστηρίων, μελέτη σύνθεσης κλπ.
Για την ορθή και πλήρη καταγραφή και παρακολούθηση της σκυροδέτησης, με ευθύνη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας θα κωδικοποιούνται τα τμήματα/στοιχεία κατασκευής του έργου και θα καταγράφονται σε σχετικό σχέδιο ώστε να υπάρχει αντιστοιχία των θέσεων σκυροδέτησης και των εντύπων ελέγχου ποιότητας.

13. Μη συμμορφώσεις – Διορθωτικές/προληπτικές ενέργειες

Εάν κατά την εκτέλεση των εργασιών η κατά τις επιθεωρήσεις διαπιστωθεί απόκλιση από τις συμβατικές απαιτήσεις (μη συμμόρφωση) εφαρμόζεται η ισχύουσα νομοθεσία.

Για την καταγραφή των μη συμμορφώσεων χρησιμοποιούνται κατάλληλα έντυπα («Αναφορές Μη Συμμόρφωσης»), στα οποία περιγράφονται και αναλύονται οι λεπτομέρειες ώστε στη συνέχεια να γίνουν οι κατάλληλες διορθωτικές – προληπτικές ενέργειες για να επιλυθούν τα προβλήματα άμεσα και αποτελεσματικά, αλλά και για να εξαλειφθούν οι αιτίες που τα προκάλεσαν και να αποφευχθεί η επανάληψή τους.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, να αποκαταστήσει όλα τα ελαττώματα του σκυροδέματος που θα εμφανισθούν μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων (φωλεές, εμφανείς οπλισμοί κ.α.).

Οι μέθοδοι επισκευών διορθώσεων ή άλλων αποκαταστάσεων του σκυροδέματος θα περιγράφονται στο εγχειρίδιο αποκαταστάσεων ελαττωμάτων σκυροδέματος (Repair Manual), το οποίο θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο στην Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση 15 ημέρες πριν από την έναρξη των σκυροδετήσεων.

(ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ)

Έργο (1): Ε-650 / ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΥ

ΦΥΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Εργαστήριο (2): ERGOLABS	Όνοματεπώνυμο (3): Χ Ψ
Ημερομηνία (4): 26/01/2001	Σκυροδοτούμενο Στοιχείο (5): ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ - τμήμα 4
Κατηγορία Σκυροδέματος (6): C 25/30	
Αριθμός Σειράς Δειγματοληψίας (7): Δ-4(19-24)	

α/α (8)	Θέση (9)	Αρ.Δελτίου Αποστολής (10)		Χρόνοι			Κάθισμα (cm) (16)	Δοκίμιο (17)	Θερμοκρασία °C		Πρόσθετο (20)	Υπογραφή Οδηγού (21)	Παρατηρήσεις (22)
		Αρ.Δελτίου Αποστολής (11)	Φόρτωσης (12)	Αφίξης (13)	Έναρξη Εκφόρτωσης (14)	Πέρας Εκφόρτωσης (15)			Περίθλων (18)	Σκυρόδεμα (19)			
1	Πεδ 8	PNI-4119 59283	10,00	10,30	10,45	11,30	8	-----	12-19	21	----		
2	Πεδ 8	PNI-4517 59301	10,15	10,40	11,35	11,50	10	No 19		23	----		
3	Πεδ 9	PNI-4014 59314	11,05	11,30	12,00	12,30	9	----		22	----		
4	Τοιχείο	PNI-4010 59325	11,30	12,05	12,30	12,55	18	----		23	17 Lit PZK-189/ΔΕΜ		
5	Τοιχείο	PNI-4119 59329	12,15	12,50	13,00	13,25	17	No 20		23	16,5 Lit PZK-189/ΔΕΜ		
6	Πεδ 11	PNI-4108 59337	12,35	13,10	13,35	13,55	7,5	No 21		23	----		
7	Πεδ 4												
8	Πεδ 5												

Για την Εταιρεία Σκυροδέματος(23)

Για τον Ανάδοχο(24)

Για την Ε.Υ.Δ.Α.Π.(25)

ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΕΝΤΥΠΟΥ

- (1) Τίτλος Έργου – Κωδικός Εργολαβίας (από την διακήρυξη) π.χ. Ε-650/ Δεξαμενή Αγ. Γεωργίου
- (2) Επωνυμία εξωτερικού ιδιωτικού εργαστηρίου (αν χρησιμοποιείται) π.χ. ERGOLABS
- (3) Ονοματεπώνυμο υπευθύνου συμπλήρωσης εντύπου η/και δειγματοληψιών (φυσικό πρόσωπο)
- (4) Ημερομηνία σκυροδέτησης
- (5) Π.χ. Θεμελίωση, Πλάκα οροφής δεξαμενής, προκατασκευασμένα στοιχεία τύπου “Α”, “Β”
- (6) Κατηγορία σκυροδέματος π.χ. C16/20, C20/25
- (7) Αύξων αριθμός σειράς δειγματοληψίας απ’ αρχής του έργου της 6-δας, ή 12-δας (π.χ. Δ-1, Δ-2,κλπ)
- (8) Αύξων αριθμός “βαρέλας” π.χ. 1η βαρέλα, 2η, 3η,κλπ
- (9) Θέση σκυροδέτησης π.χ. Πέδιλο1, Υποστυλώμα 1, τοιχείο, πλάκα 1ο τεταρτημόριο
- (10) Αριθ. Κυκλοφορίας Αυτοκινήτου “βαρέλας” π.χ. ΠΝΙ-4119
- (11) Αριθ. Δελτίου αποστολής π.χ. 59137
- (12) Χρόνος φόρτωσης στο εργοστάσιο
- (13) “ “ άφιξης στο έργο
- (14) “ “ έναρξης εκφόρτωσης
- (15) “ “ πέρατος εκφόρτωσης
- (16) Δοκιμή κάθισης π.χ. 18,0 cm (η μέτρηση της κάθισης γίνεται μετά την προσθήκη τυχόν υπερρευστοποιητικού στο έργο § 12.1.1.17 ΚΤΣ-97)
- (17) Αύξων αριθμός δοκίμιου π.χ. Νο 19, Νο 20,.....κλπ.
- (18) Θερμοκρασία περιβάλλοντος 24–ώρου π.χ. 7 – 19 °C.
- (19) Μέτρηση με θερμόμετρο της θερμοκρασίας του σκυροδέματος σε δείγμα (σκυροδέματος) π.χ. 22 °C.
- (20) Σημειώνεται η ποσότητα, ο τύπος, και η επωνυμία του υπερρευστοποιητικού στο έργο π.χ. 17Lit ή 17kg, ΡΖΚ-189, Μάρκα ΔΕΜ.
ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ η προσθήκη στεγανοποιητικού στο έργο (§ 6.9 του ΚΤΣ 97).
- (21) Υπογραφή οδηγού/ εκπροσώπου Εταιρείας
- (22) Αναγραφή των γεγονότων που θα παρατηρηθούν, ή συμπληρωματικές πληροφορίες για τα πρόσθετα, τον καιρό (χιόνι, βροχή), διακοπή ρεύματος κλπ.
- (23), (24) και (25) Υπογραφές και ονοματεπώνυμο των αντίστοιχων υπευθύνων.

Σημειώνεται ότι ο μέγιστος χρόνος από τη στιγμή της φόρτωσης έως το πέρας εκφόρτωσης είναι 1 Ωρα και 30' λεπτά (1,30') και αυξάνει κατά 20' λεπτά εάν έχει προστεθεί επιβραδυντικό στο εργοστάσιο