
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 13-04-00-00

13 Κατασκευή Φραγμάτων

04 Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα
(Κ.Σ.)

00 -

00 -

Έκδοση 1.0 - Μάιος 2006

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

<i>Περιγραφή</i>	<i>Ημερομηνία</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	1
2.1. ΓΕΝΙΚΑ	1
2.2. ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΕΩΣ Κ.Σ.	1
2.3. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	2
2.3.1. Νερό.....	2
2.3.2. Υδραυλικές κονίες.....	2
2.3.3. Αδρανή υλικά	3
2.3.4. Εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης κυλινδρούμενου σκυροδέματος.....	5
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	6
3.1. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΟΝΙΩΝ	6
3.2. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	6
3.3. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	7
3.3.1. Συγκρότημα σκυροδέματος.....	7
3.3.2. Σιλό αποθήκευσης στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος.....	8
3.3.3. Τροφοδοσία τσιμέντου και αδρανών υλικών.....	8
3.3.4. Διάταξη τροφοδοσίας νερού	9
3.3.5. Χοάνη τροφοδοσίας.....	9
3.3.6. Λειτουργία του αναμικτήρα και ανοχές.....	9
3.4. ΜΕΤΑΦΟΡΑ	10
3.4.1. Γενικά.....	10
3.4.2. Σιλό προσωρινής αποθήκευσης	10
3.4.3. Μεταφορικές ταινίες	11
3.4.4. Κεκλιμένοι αγωγοί.....	11
3.4.5. Οχήματα μεταφοράς	11
3.5. ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ	11
3.5.1. Γενικά.....	11
3.5.2. Επίδραση των καιρικών συνθηκών	11
3.5.3. Εναπόθεση του μίγματος	12
3.5.4. Διάστρωση.....	12
3.6. ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ.....	13
3.6.1. Γενικά.....	13
3.6.2. Μεγάλοι αυτοκινούμενοι οδοστρωτήρες	14
3.6.3. Δονητικοί κόπανοι και μικροί οδοστρωτήρες	14
3.7. ΑΡΜΟΙ	14
3.7.1. Γενικά.....	14
3.7.2. Ταξινόμηση ψυχρών αρμών	15
3.7.3. Κατεργασία ψυχρών αρμών Τύπου Ι.....	15

3.7.4.	Κατεργασία ψυχρών αρμών Τύπου II.....	15
3.7.5.	Κατακόρυφοι αρμοί.....	16
3.8.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	16
3.8.1.	Γενικά.....	17
3.8.2.	Σκυροδέμα έδρασης.....	17
3.8.3.	Μόρφωση και πλήρωση.....	18
3.8.4.	Μόρφωση και καθαρισμός της εξωτερικής επιφανείας.....	18
3.8.5.	Δοκιμαστικό τμήμα.....	18
4.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	19
4.1.	ΑΝΟΧΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	19
4.2.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	19
4.2.1.	Γενικά.....	19
4.2.2.	Διαβαθμίσεις αδρανών.....	20
4.2.3.	Προσδιορισμός υγρασίας αδρανών.....	20
4.2.4.	Σχήμα αδρανών.....	21
4.2.5.	Έλεγχος υλικού λεπτότερου από 0,063 mm.....	21
4.2.6.	Ποσότητες αδρανών.....	22
4.2.7.	Δοκιμές αναμικτήρων σκυροδέματος.....	22
4.2.8.	Έλεγχος θερμοκρασίας.....	22
4.2.9.	Έλεγχος περιεκτικότητας υγρασίας.....	22
4.2.10.	Έλεγχος πυκνότητας.....	23
4.2.11.	Έλεγχος εξοπλισμού συμπίκνωσης.....	23
4.2.12.	Έλεγχος απόθεσης και διάστρωσης.....	24
4.2.13.	Προετοιμασία για σκυροδέτηση.....	24
4.2.14.	Έλεγχος επιτυγχανόμενης αντοχής.....	24
4.2.15.	Έλεγχος σκυροδέματος έδρασης.....	25
5.	ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	25
6.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	25

Κατασκευή φράγματος από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Κ.Σ.)

ΠΕΤΕΠ

13-04-00-00

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ καλύπτει την προμήθεια των υλικών και την εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την παρασκευή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση (curing) του κυλινδρούμενου σκυροδέματος (Κ.Σ., RCC: Rolled Compacted Concrete) για την κατασκευή φράγματος.

Το κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (εφεξής θα αναφέρεται ως Κ.Σ.) αποτελεί σύνθεση λεπτόκοκκων και χονδροκόκκων αδρανών υλικών και υδραυλικών κονιών, όπως τσιμέντο, τα οποία αναμιγνύονται με ύδωρ και πιθανώς και με πρόσθετα, όπως μειωτικό ύδατος ή μειωτικό ύδατος - επιβραδυντικό πήξεως, για την παραγωγή σκυροδέματος με πολύ μικρή συνεκτικότητα/εργασιμότητα, που καθιστά δυνατή την διακίνησή του και διάστρωσή του με συνήθη χωματοουργικά μηχανήματα (ισοπεδωτές κλπ), και την συμπίκνωση με δονητικούς συμπτυκνωτήρες.

Τα αναγραφόμενα στις επόμενες παραγράφους αποτελούν γενικές οδηγίες για την κατασκευή φράγματος από Κ.Σ. και ισχύουν με την ρητή προϋπόθεση ότι δεν προβλέπεται κάτι διαφορετικό από την Μελέτη του Έργου.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το Κ.Σ. θα συνίσταται από τσιμέντο τύπου ΠΟΡΤΛΑΝΤ και ενδεχομένως άλλες υδραυλικές κονίες, όπως ιπτάμενη τέφρα, αδρανή υλικά και νερό. Τυχόν χρήση προσθέτων θα καθορίζεται από την εγκεκριμένη Μελέτη Συνθέσεως.

2.2. ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΕΩΣ Κ.Σ.

Η Μελέτη Συνθέσεως του Κ.Σ. θα γίνει από τον Ανάδοχο και θα αποσκοπεί:

- α) Στην επίτευξη ικανοποιητικής αντοχής
- β) Στην ελαχιστοποίηση της θερμότητας που αναπτύσσεται από την ενυδάτωση των υδραυλικών κονιών και την ελαχιστοποίηση της δημιουργίας ρωγμών.
- γ) Στην εξασφάλιση της παραγωγής μίγματος που θα ανταποκρίνεται στις κατασκευαστικές απαιτήσεις του Έργου.
- δ) Στην οικονομικότητα της κατασκευής.

Εκτός αν η Μελέτη προβλέπει διαφορετικά, είναι επιθυμητή η χρησιμοποίηση μιας και μόνον σύνθεσης μίγματος Κ.Σ., σε ολόκληρο το Έργο. Εάν ωστόσο απαιτηθεί από τις συνθήκες η χρήση διαφορετικών μιγμάτων σε διαφορετικά υψόμετρα ή θέσεις, οι τροποποιήσεις του μίγματος θα αφορούν μόνο την περιεχόμενη ποσότητα του τσιμέντου. Οι αναλογίες σύνθεσης του μίγματος του

Κ.Σ. θα είναι κατά προσέγγιση οι παρακάτω (τα βάρη αφορούν κορεσμένα επιφανειακά στεγνά αδρανή) :

ΜΙΓΜΑ	Θέση	Μέγεθος αδρανών	Τσιμέντο Kg/m ³	Ύδωρ Kg/m ³	Αδρανή Υλικά Kg/m ³
1	Κύρια μάζα φράγματος	<76 mm	75-125 kg	115 kg	2400 kg
2	Οι δυο τελευταίες άνω στρώσεις	<76 mm	100-150 kg	115 kg	2400 kg

Οι ακριβείς αναλογίες του μίγματος, για διάστρωση με καιρό ψυχρό / υγρό ή θερμό / υγρό θα καθορίζονται σε συνεχή βάση με συστηματική παρακολούθηση του παραγόμενου μίγματος. Αλλαγές στην περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα γίνονται μόνον με έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας, και μετά από την εκτέλεση επαρκών δοκιμών, τα αποτελέσματα των οποίων θα αιτιολογούν την τροποποίηση.

2.3. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

2.3.1. Νερό

Θα πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου EN 1008:2002 " Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού".

2.3.2. Υδραυλικές κονίες

α. Τσιμέντο

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί στο μίγμα ΚΣ πρέπει να είναι τύπου CEM II/B ή CEM IV/B κατηγορίας αντοχής 32.5 N

Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί επίσης "υδραυλική κονία για έργα οδοποιίας" η οποία πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ENV 13282:2000 " Hydraulic road binders - Composition, specifications and conformity criteria -- Υδραυλικές κονίες οδοποιίας - Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης" εφ' όσον προβλέπεται από τη Μελέτη του φράγματος και πληρούνται οι απαιτήσεις αυτής της προδιαγραφής και ιδιαίτερα ως προς την εκλυόμενη θερμότητα, την αντοχή και την ανθεκτικότητα στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές επιδράσεις του προτεινόμενου μίγματος

β. Ιπτάμενη τέφρα

Είναι δυνατόν μετά από κατάλληλη εργαστηριακή μελέτη να χρησιμοποιηθεί στο μίγμα κατεργασμένη Ιπτάμενη Τέφρα που ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ως Πρόσμικτο σκυροδέματος ή σε αντικατάσταση μέρους του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου. Στην εργαστηριακή αυτή μελέτη θα πρέπει να αποδεικνύεται η ικανοποίηση των απαιτήσεων αντοχής και ανθεκτικότητας στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές επιδράσεις του προτεινόμενου μίγματος που περιέχει τσιμέντο και Ιπτάμενη Τέφρα

Ο Ανάδοχος πρέπει να γνωστοποιεί στην Υπηρεσία οποιαδήποτε αλλαγή προμηθευτού ή τρόπου διακίνησης του τσιμέντου.

2.3.3. Αδρανή υλικά

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη του φράγματος τα αδρανή θα είναι των ακόλουθων κατηγοριών σύμφωνα με το Πρότυπο EN 13242:2002 " Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία”:

FL35 : δείκτης προστασίας = 35

LA40 : Αντοχή σε απότριψη κατά Los Angeles κλάσματος 10/14, έως 40%

WA₂₄2 : Απορρόφηση νερού μετά από εμβάπτιση 24 h, ίση προς 2%

MS18 : Δοκιμή υγείας πετρώματος με την μέθοδο θειικού μαγνησίου δείκτης 18

Συνιστάται να παραχθεί μια πλήρης διαβάθμιση αδρανών και να δημιουργηθεί μια ενιαία (όσον αφορά την διαβάθμιση) αποθήκη αδρανών υλικών. Ωστόσο ο Ανάδοχος για διευκόλυνσή του μπορεί να δημιουργήσει αποθήκες δύο ή τριών κλασμάτων αδρανών υλικών. Δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη ιδιαίτερου κλάσματος άμμου και λεπτόκοκκων (παιπάλης).

Κλάσμα I: υλικά 100% διερχόμενα από το κόσκινο 71 mm και συγκρατούμενα κατά τουλάχιστον 98% στο κόσκινο 20 mm.

Κλάσμα II: υλικά 100% διερχόμενα από το κόσκινο 20 mm.

Κλάσμα III: (αν χρησιμοποιηθεί) υλικά 100% διερχόμενα από το κόσκινο 4 mm.

Τα όρια διαβάθμισης των αδρανών που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή του Κ.Σ. είναι :

ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΤΥΠΙΚΟ ΚΟΣΚΙΝΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (%) ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΒΑΡΟΣ
63 mm	100
45 mm	92 - 100
31,5 mm	80 - 90
22,4 mm	70 - 82
16 mm	62 - 75
8 mm	50 - 61
4 mm	38 - 48
2 mm	25 - 35
1,4 mm	22 - 32
1 mm	19 - 29
0,5 mm	14 - 24
0,125 mm	6 - 12
0,063 mm	2 - 6

Η κοκκομετρική καμπύλη των προς ενσωμάτωση υλικών θα κείται εντός των ορίων του παραπάνω πίνακα, και επιπρόσθετα θα είναι ομαλή, χωρίς γωνίες (δείχνουν έλλειψη των ενδιάμεσων μεγεθών κόκκων) και χωρίς μεταβάσεις από το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό ενός κοσκίνου στο ελάχιστο επιτρεπόμενο ποσοστό του επομένου κοσκίνου ή αντίθετα.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ Κ.Σ.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα διερχομένων από το κόσκινο των 63 mm μικρών θα καθορίζεται από τον ακόλουθο πίνακα, συναρτήσει της πλαστικότητας του συνόλου του λεπτόκοκκου κλάσματος (πλυμένο δείγμα) όπως προσδιορίζεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86.

ΟΡΙΟ ΥΔΑΡΟΤΗΤΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	Max ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟ από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm
0-25	0-5	10,0
0-25	5-10	8,0
0-25	10-15	6,0
0-25	15-20	3,5
0-25	20-25	2,5
25-30	0-5	8,0
25-30	5-10	6,5
25-30	10-15	4,5
25-30	15-20	3,0
25-30	20-25	1,5
35-45	0-5	7,0
35-45	5-10	5,0
35-45	10-15	4,0
35-45	15-20	2,5
35-45	20-25	1,5
45-55	0-5	5,0
45-55	5-10	4,0
45-55	10-15	3,0
45-55	15-20	2,0
45-55	20-25	1,0

Ο δείκτης πλαστικότητας των πλυμένων αδρανών που προσδιορίζεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86 δεν θα υπερβαίνει το 25 και ο δείκτης υδαρότητας το 55. Η δοκιμή αυτή θα γίνεται τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα κατά την διάρκεια παραγωγής των

αδρανών, και όποτε υπάρχουν υπόνοιες όσον αφορά την ποιότητα των παραγόμενων αδρανών ή όποτε δοθεί εντολή από την Υπηρεσία.

Η διαβάθμιση θα καθορίζεται από το πλυμένο δείγμα. Καθημερινές δοκιμές ρουτίνας μπορούν να γίνονται με ξηρό κοσκίνισμα.

Τα πρόσθετα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου EN 934-2:2001 " Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση". Για την χρήση προσθέτων απαιτείται εργαστηριακή μελέτη και έγκριση αυτής από την Υπηρεσία. Η χρήση προσθέτων για την βελτίωση των ιδιοτήτων του νωπού σκυροδέματος πιθανόν να αποδειχθεί ότι είναι αναγκαία ιδίως για να επιμηκυνθεί ο διαθέσιμος χρόνος για τη συμπύκνωση του μίγματος σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών.

2.3.4. Εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης κυλινδρούμενου σκυροδέματος

Η Εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης κυλινδρούμενου σκυροδέματος περιλαμβάνει τις έρευνες και δοκιμές που προβλέπει η «Μελέτη του φράγματος» και επίσης τα ακόλουθα:

- α. Επιλογή της καταλληλότερης διαβάθμισης αδρανών, καθορισμό της βέλτιστης ποσότητας υδραυλικών κονιών, νερού και ενδεχομένως χημικών προσθέτων, ώστε το μίγμα να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής.
- β. Δοκιμές συμπύκνωσης για τον προσδιορισμό της βέλτιστης ποσότητας νερού στο μίγμα η οποία θα εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή πυκνότητα μίγματος (πυκνότητα αναφοράς) και την απαιτούμενη αντοχή. Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη ή τα τεύχη δημοπράτησης, η δοκιμή συμπυκνώσεως θα εκτελείται με δονητική σφύρα σύμφωνα με το Πρότυπο EN 13286-4:2003 " Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 4: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrating hammer -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 4: Μέθοδοι προσδιορισμού εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και περιεκτικότητας σε νερό, με χρήση δονητικής σφύρας".

Εάν υπάρχει κίνδυνος σημαντικής μεταβολής των διαστάσεων των κόκκων λόγω θραύσεως κατά τη διάρκεια των δοκιμών συμπύκνωσης με τη δονητική σφύρα, η Υπηρεσία μπορεί να επιτρέψει τη χρήση της συσκευής Vebe, ή δονητικής τράπεζας με κατάλληλο πρόσθετο βάρος στην επιφάνεια του δοκιμίου, ή άλλης κατάλληλης διάταξης για τη συμπύκνωση των δοκιμίων.

Θα προσδιορίζεται η βέλτιστη υγρασία για συμπύκνωση και η πυκνότητα αναφοράς με βάση την οποία θα γίνεται ο έλεγχος συμπυκνώσεως. Επίσης, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη, θα προσδιορίζεται και ο διαθέσιμος χρόνος για συμπύκνωση σύμφωνα με το Πρότυπο EN 13286-45:2003 " Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 45: Test method for the determination of the workability period of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 45: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της περιόδου εργασιμότητας σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων".

- γ. Προσδιορισμό της απαιτούμενης ποσότητας υδραυλικών κονιών έτσι ώστε να το μίγμα να επιτυγχάνει την απαιτούμενη από τη Μελέτη αντοχή (χαρακτηριστική αντοχή f_{ck}) και ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές επιδράσεις. Ταυτόχρονα η αναπτυσσόμενη, λόγω θερμότητας ενυδάτωσης, θερμοκρασία στο εσωτερικό των στρώσεων σε συνδυασμό με το πρόγραμμα διάστρωσης που θα ακολουθείται θα πρέπει να ικανοποιεί τα προβλεπόμενα από τη Μελέτη του φράγματος.

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη του Φράγματος, ως απαιτούμενη αντοχή θα θεωρείται η χαρακτηριστική αντοχή με ποσοσιμόριο 10%, ήτοι η αντοχή εκείνη η οποία έχει

πιθανότητα εμφανίσεως τουλάχιστον 90%. Η ηλικία των δοκιμών για τον προσδιορισμό της απαιτούμενης αντοχής θα είναι 90 ημέρες, εκτός αν στη Μελέτη του φράγματος προβλέπεται διαφορετική ηλικία. Η εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης θα πρέπει να επιλέξει την ποσότητα εκείνη του τσιμέντου ή του τσιμέντου και της ιπτάμενης τέφρας που εξασφαλίζουν πιθανότητα αποδοχής του μίγματος τουλάχιστον 90% όταν αυτό ελέγχεται με τα Κριτήρια συμμόρφωσης της παραγράφου 4.2.14 υποθέτοντας Συντελεστή Μεταβλητότητας (ΣΜ) των αντοχών επιτόπου 20%. Για το σκοπό αυτό η μέση αντοχή του μίγματος f_m θα πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση:

$$f_m \geq 1.52 f_{ck}$$

Τα δοκίμια θα παρασκευάζονται με τη βέλτιστη υγρασία που προσδιορίστηκε στο βήμα α και συμπυκνώνονται με δονητική σφύρα σύμφωνα με ο Πρότυπο EN 13286-51:2004 " Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 51: Method for the manufacture of test specimens of hydraulically bound mixtures using vibrating hammer compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 51: Μέθοδος προπαρασκευής δοκιμών μίγμάτων σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες με χρήση δονητικής σφύρας".

- δ. Το μίγμα με τα ποσοστά των υδραυλικών κονιών και νερού που προσδιορίστηκαν στα παραπάνω βήματα (b, c) θα υποβάλλεται στις δοκιμές ανθεκτικότητας που προβλέπει η Μελέτη του Φράγματος. Εφ' όσον οι έλεγχοι αυτοί ικανοποιούνται, η σύνθεση του μίγματος οριστικοποιείται. Σε διαφορετική περίπτωση μεταβάλλονται τα ποσοστά των υδραυλικών κονιών και επαναλαμβάνονται οι έλεγχοι μέχρις ότου ικανοποιηθούν.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΟΝΙΩΝ

Τα φορτία του τσιμέντου και των άλλων υδραυλικών κονιών πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό του παραγωγού από το οποίο να προκύπτει ότι το τσιμέντο ικανοποιεί η ιπτάμενη τέφρα τις απαιτήσεις του προτύπου EN 197-1:2000 " Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα" και η υδραυλική κονία για έργα οδοποιίας το Πρότυπο ENV 13282:2000.

Το τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα κατά την παράδοσή του στο Εργοτάξιο δεν θα έχει θερμοκρασία άνω των 60 °C, η δε θερμοκρασία του αέρα (εάν χρησιμοποιείται σύστημα με αέρα για την μεταφόρτωση του τσιμέντου στα σιλό αποθήκευσης) δεν θα ξεπερνά τους 85 °C.

Το τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα θα αποθηκεύονται σε στεγανά, σωστά αεριζόμενα σιλό, απρόσβλητα από τις καιρικές συνθήκες. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης του τσιμέντου θα επιτρέπουν εύκολη πρόσβαση και αναγνώριση.

Επισημαίνεται η απαίτηση συνεχούς τροφοδοσίας με τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επάρκεια σύμφωνα με το πρόγραμμα κατασκευής.

3.2. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει σχέδιο διάταξης του συγκροτήματος παραγωγής αδρανών υλικών και έκθεση στην οποία θα αναφέρονται η δυναμικότητα του συγκροτήματος (μέση και μέγιστη), τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν για τις δειγματοληψίες, οι μέθοδοι αποθήκευσης και διακίνησης των αδρανών υλικών, οι θέσεις και οι χώροι αποθήκευσης αυτών.

Κατά την αποθήκευση και κατά την διακίνηση των αδρανών υλικών από τους χώρους αποθήκευσης θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και να αποφεύγεται η ρύπανση από γαίες και άλλα ξένα υλικά. Αδρανή υλικά που εμφανίζουν διαχωρισμό ή ρύπανση δεν θα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του Κ.Σ..

Αν χρησιμοποιηθούν περισσότερα του ενός κλάσματα αδρανών, θα δημιουργηθούν ξεχωριστές αποθήκες και θα λαμβάνονται μέτρα αποφυγής της ανάμιξης (π.χ. με χρήση διαχωριστών μεταξύ των παρακειμένων σωρών). Για την δημιουργία των σωρών αποθήκευσης των αδρανών υλικών μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταφορικές ταινίες ή / και φορτωτές.

Κάθε κλάσμα αδρανών θα αποθηκεύεται σε ξεχωριστούς σωρούς σε χώρους εγκεκριμένους από την Υπηρεσία. Οι σωροί θα έχουν ύψος έως δύο μέτρα περίπου και η απόθεση θα γίνεται κατά στρώσεις έτσι ώστε ο διαχωρισμός να είναι ελάχιστος. Η απόθεση μπορεί να πραγματοποιηθεί με απόρριψη στους σωρούς και μετά με ισοπέδωση ή διάστρωση του υλικού με προωθητή. Επίσης μπορεί να γίνεται συνεχής διάστρωση του υλικού από τον ιμάντα που τροφοδοτεί το απόθεμα με χρήση προωθητή. Σε θερινές συνθήκες, η διάστρωση είναι προτιμότερο να γίνεται κατά τις ψυχρές βραδινές ώρες.

Τα αποθηκευμένα αδρανή θα ψεκάζονται ελαφρά με νερό για να διατηρείται σταθερή η υγρασία τους, για να μην γίνεται εύκολα διαχωρισμός και για να παραμένει η θερμοκρασία σε χαμηλά επίπεδα. Τα αδρανή θα αποθηκεύονται με το μέγιστο ποσοστό υγρασίας που μπορεί να συγκρατηθεί στις αποθέσεις, χωρίς όμως να παρατηρούνται φαινόμενα ύφανσης στον πυθμένα των αποθέσεων.

3.3. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

3.3.1. Συγκρότημα σκυροδέματος

Γενικά

Το συγκρότημα θα περιλαμβάνει τους αναγκαίους αναμικτήρες, τις ογκομετρικές συσκευές ή ζυγιστήρια, τα σιλό αποθήκευσης, τα συστήματα τροφοδοσίας και τους μηχανισμούς εκφόρτωσης.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει σχέδια διάταξης και λεπτομερή έκθεση στην οποία θα περιγράφονται το συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος, ο τρόπος μεταφοράς και αποθήκευσης του τσιμέντου, οι διατάξεις για την συντήρηση του συγκροτήματος, η προβλεπόμενη μέση και μέγιστη απόδοση αυτού και ο κανονικός ρυθμός παραγωγής. Στην έκθεση θα συμπεριλαμβάνονται επίσης στοιχεία για τον εξοπλισμό μεταφοράς και διάστρωσης του Κ.Σ..

Το συγκρότημα παραγωγής θα περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν αναμικτήρα παραγωγικής ικανότητας αιχμής τουλάχιστον 500 τόνων ή 200 (συμπυκνωμένων) κυβικών μέτρων Κ.Σ. ανά ώρα, με δυνατότητα αλλαγής της σύνθεσης του παραγομένου μίγματος εντός δύο λεπτών. Ο τύπος του συγκροτήματος (ή άλλος ισοδύναμος) θα πρέπει να έχει θα χρησιμοποιηθεί επιτυχώς στην παραγωγή του Κ.Σ. σε άλλα Έργα.

Οι αναμικτήρες θα εξασφαλίζουν ομοιόμορφη κατανομή των υλικών του σκυροδέματος, και μάλιστα των αδρανών μεγάλου μεγέθους, τόσο για σχετικά στεγνό όσο και για υγρό μίγμα του Κ.Σ.. Στην έξοδό τους δεν πρέπει να δημιουργείται διαχωρισμός. Θα διατηρούνται σε ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας, απαλλαγμένο από σκληρυμένο σκυρόδεμα το οποίο επηρεάζει δυσμενώς την αποδοτικότητά τους. Αν κάποιος αναμικτήρας, οποιαδήποτε στιγμή δεν φέρει ικανοποιητικά αποτελέσματα, η χρήση του θα πρέπει να διακόπτεται μέχρι να επισκευασθεί.

Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής του μίγματος στον αναμικτήρα θα είναι 15 sec, εκτός εάν αποδειχθεί με δοκιμές και εγκριθεί από την Υπηρεσία, ότι είναι δυνατή η επίτευξη του προδιαγραφόμενου μίγματος με μικρότερους χρόνους ανάμιξης.

Το συγκρότημα θα διαθέτει σύστημα ρύθμισης του χρόνου ανάμιξης με μεταβολή της κλίσης του θαλάμου ανάμιξης και έλεγχο της ταχύτητας περιστροφής των αναδευτήρων του αναμικτήρα. Οι αναδευτήρες θα πρέπει να αντικαθίστανται όταν φθαρούν κατά 35%.

Τυχόν πρόταση του Αναδόχου για μείωση του χρόνου ανάμιξης θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία θα δίδεται μετά από την επιτυχή εκτέλεση δοκιμών ομοιομορφίας με μειωμένο χρόνο ανάμιξης. Η μείωση του χρόνου ανάμιξης θα γίνεται σε βαθμίδες των 4 sec, και για κάθε βαθμίδα μείωσης θα εκτελούνται τρεις δοκιμές. Η διαδικασία αυτή μπορεί να επαναλαμβάνεται μέχρι να προσδιορισθεί ο ελάχιστος χρόνος ανάμιξης για την παραγωγή αποδεκτού μίγματος.

ΔΟΚΙΜΗ	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση
Δοκιμή περιεκτικότητας ύδατος στο πλήρες μίγμα	15 %
Δοκιμή περιεκτικότητας των χονδρόκοκκων αδρανών υλικών στο πλήρες μίγμα (μεγαλύτερα των 4 mm)	15 %
Δοκιμή πυκνότητας κονιάματος που είναι απαλλαγμένο από αέρα (air free Mortar)	2 %
Δοκιμή περιεκτικότητας σε αέρα του πλήρους μίγματος (NON AE Κ.Σ.)	100 %
Δοκιμή υγρής πυκνότητας συμπυκνωμένου πλήρους μίγματος	2 %
Δοκιμή περιεκτικότητας σε τσιμέντο του πλήρους μίγματος	15 %

Παρατηρήσεις

Οι δοκιμές πρέπει να γίνονται με δείγματα που λαμβάνονται μετά την διάστρωση και αμέσως πριν από την συμπύκνωση. Έτσι θα διαπιστώνεται και η επίδραση της νέας ανάμιξης στις διαδικασίες μεταφοράς και διάστρωσης του υλικού.

Οι διαδικασίες φόρτωσης στον αναμικτήρα μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στην απόδοση αυτού και πρέπει να θεωρηθούν μέρος της δοκιμής καταλληλότητας του αναμικτήρα.

Οι αναμικτήρες ίσως να μην μπορούν να ανταποκριθούν στην ονομαστική τους χωρητικότητα, χωρίς να χύνονται τα υλικά έξω ή μπορεί να έχουν μη αποδεκτή απόδοση υπό μέγιστο φορτίο. Αυτά θα εξετάζονται κατά τις δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα.

3.3.2. Σιλό αποθήκευσης στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος.

Θα υπάρχουν χωριστά σιλό ή διαμερίσματα τροφοδοσίας για κάθε κλάσμα αδρανών, ικανοποιητικού μεγέθους, που θα είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε τα υλικά να μην αναμιγνύονται μεταξύ τους, και θα εξασφαλίζουν την ομαλή και χωρίς διακοπές τροφοδοσία των υγρών αδρανών.

Τα σιλό του τσιμέντου και των άλλων υδραυλικών κονιών θα περιβάλλονται από ελεύθερη πλήρως αποστραγγιζόμενη ζώνη.

3.3.3. Τροφοδοσία τσιμέντου και αδρανών υλικών.

Το τσιμέντο, οι τυχόν άλλες υδραυλικές κονίες και τα αδρανή θα τροφοδοτούνται ομοιόμορφα, συνεχώς και ταυτόχρονα στον αναμικτήρα, στις σωστές αναλογίες, όπως προβλέπει η μελέτη σύνθεσης του μίγματος του Κ.Σ., με ταινία μεταφοράς ή άλλη αποδεκτή μέθοδο. Οι μετρήσεις τροφοδοσίας μπορεί να γίνονται κατά όγκο ή κατά βάρος.

Η τροφοδοσία των αδρανών υλικών μπορεί να γίνει με μία μεταφορική ταινία και από μία μόνο αποθήκη ή διαμέρισμα τροφοδοσίας (ένα κλάσμα αδρανούς) ή από διαμερίσματα τροφοδοσίας

διαφορετικών κλασμάτων υλικών, μέσω ανοιγμάτων στον πυθμένα των διαμερισμάτων τροφοδοσίας. Η πλευρά επιστροφής των μεταφορικών ταινιών πρέπει να διατηρείται καθαρή.

Τα ανοίγματα των διαμερισμάτων τροφοδοσίας των αδρανών υλικών θα φέρουν πνευματικά ή υδραυλικά ρυθμιζόμενες θυρίδες οι οποίες θα παρέχουν την προβλεπόμενη εκάστοτε ποσότητα για την παρασκευή του μίγματος με σταθερό ρυθμό. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην τροφοδοσία του κλάσματος που περιέχει τα λεπτόκοκκα, ιδίως όταν είναι ιδιαίτερος υγρό.

Η τροφοδοσίες του τσιμέντου και των άλλων υδραυλικών κονιών θα είναι συνεχής και ελεγχόμενη μέσω ρυθμίσεων της ταχύτητας του ιμάντα μεταφοράς ή του κοχλία τροφοδοσίας. Η διάταξη τροφοδοσίας θα πρέπει να ανταποκρίνεται ικανοποιητικά ακόμη και σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

Το συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο με αυτόματο σύστημα συνεχούς ρύθμισης του ανοίγματος των θυρίδων και με μονάδες αισθητήρων βάρους, με ηλεκτρονική ανατροφοδότηση των δεδομένων των μετρήσεων επί των μεταφορικών ταινιών, για ρύθμιση του ρυθμού τροφοδοσίας των ταινιών.

3.3.4. Διάταξη τροφοδοσίας νερού

Το συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο διανομέα νερού, ικανό να το τροφοδοτεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σύνθεσης του μίγματος.

Ο μηχανισμός τροφοδοσίας νερού στο μίγμα πρέπει να είναι απαλλαγμένος από διαρροές. Ο μετρητής θα παρέχει ενδείξεις παροχής νερού σε kg/m^3 σκυροδέματος.

Οι βαλβίδες ελέγχου της ροής θα ρυθμίζονται μέσω αυτοματισμού κατά την διάρκεια της ανάμιξης, ώστε να αντισταθμίζεται η περιεκτικότητα των αδρανών σε υγρασία. Το σύστημα αυτοματισμού θα διακόπτει την τροφοδοσία νερού σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο δεν εισέρχονται στον αναμικτήρα τσιμέντο ή / και αδρανή στον απαιτούμενο ρυθμό.

3.3.5. Χοάνη τροφοδοσίας

Εάν δεν χρησιμοποιηθεί σύστημα μεταφοράς του Κ.Σ. μέχρι την θέση διάστρωσης με μεταφορικές ταινίες, θα εγκατασταθεί χοάνη τροφοδότησης του έτοιμου μίγματος, για να αποφεύγεται διαχωρισμός, ρύπανση ή ξήρανση της επιφάνειας της στρώσης κατά την απόθεση του μίγματος ή την έναρξη/ παύση της λειτουργίας του αναμικτήρα. Η χοάνη τροφοδοσίας μπορεί να τοποθετηθεί στην θέση ενσωμάτωσης ή πλησίον αυτής.

Δεν απαιτείται χοάνη τροφοδοσίας όταν η μεταφορά του μίγματος πραγματοποιείται αποκλειστικά και συνολικά με μεταφορικές ταινίες και χωρίς χρήση μεταφορικών οχημάτων.

3.3.6. Λειτουργία του αναμικτήρα και ανοχές

Είναι επιθυμητό η λειτουργία του αναμικτήρα να είναι συνεχής και ο ρυθμός τροφοδοσίας ομαλός και ενιαίος. Οι διακοπές και επανενάρξεις της λειτουργίας του αναμικτήρα κατά την διάρκεια της παραγωγής και τοποθέτησης του Κ.Σ. θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν.

Όταν ο αναμικτήρας τίθεται σε λειτουργία όλα τα υλικά θα αρχίζουν να τροφοδοτούνται ταυτόχρονα και στους σωστούς ρυθμούς (αναλογίες), όταν δε τίθεται εκτός λειτουργίας θα διακόπτεται ταυτόχρονα η τροφοδοσία όλων. Δεν επιτρέπεται καθυστέρηση ή προπορεία στην τροφοδοσία των υλικών στον αναμικτήρα. Αφού διακοπεί η τροφοδότηση υλικών, όλο το εναπομένον μίγμα στον αναμικτήρα θα εκκενώνεται και θα απορρίπτεται.

Κατά την έναρξη της λειτουργίας καθημερινά ή μετά από κάθε διακοπή μεγαλύτερη από 30 min, η πρώτη παρτίδα μίγματος Κ.Σ. που θα παράγεται από τον αναμικτήρα θα απορρίπτεται. Εάν συμβεί να εξέρχεται μίγμα η σύσταση του οποίου δεν συμφωνεί με τις απαιτούμενες αναλογίες, το υλικό αυτό θα απορρίπτεται επίσης ως ακατάλληλο, μέχρις ότου παραχθεί σταθερό και ομοιόμορφο μίγμα των προδιαγραφόμενων αναλογιών της εγκεκριμένης σύνθεσης.

Τα βάρη των συστατικών του μίγματος Κ.Σ. που εξέρχεται από τον αναμικτήρα πρέπει να είναι εντός των εξής ορίων ακριβείας :

Τσιμέντο	± 4%
Ύδωρ	± 4%
Αδρανή υλικά (σύνολο)	± 4%

3.4. ΜΕΤΑΦΟΡΑ

3.4.1. Γενικά

Το σκυρόδεμα θα μεταφέρεται από τον αναμικτήρα στην θέση ενσωμάτωσής του όσο το δυνατό συντομότερα, με χρήση μέσων και μεθόδων που θα ελαχιστοποιούν τον διαχωρισμό, την ρύπανση με ξένες ύλες και την ξήρανση του μίγματος.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει τεχνική έκθεση για την μέθοδο και τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί για την διακίνηση, μεταφορά και απόθεση του μίγματος έναν μήνα τουλάχιστον πριν από την έναρξη κατασκευής του Φράγματος από Κ.Σ.. Η προτεινόμενη μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει ενδεχομένως να προβλέψει την τοποθέτηση καταλλήλων διατάξεων στα άκρα των μεταφορικών ταινιών ή αγωγών πτώσης, ή άλλες μεθόδους περιορισμού της ελεύθερης πτώσης του υλικού και αποφυγής διαχωρισμού.

Δεν θα επιτραπεί σε οχήματα να μεταφέρουν λάσπη ή άλλους ρυπαντές σε επιφάνεια προσφάτως διαστρωμένου Κ.Σ.. Για τον λόγο αυτό οι οδοί μεταφοράς θα διαστρώνονται με καθαρά θραυστά υλικά και θα πλένονται οι τροχοί των φορητών πριν προσεγγίσουν την επιφάνεια του Κ.Σ. (διέλευση από απολασπωτή).

Επισημαίνεται ότι ακόμα και με την τήρηση των προφυλακτικών μέτρων η επιφάνεια του διαστρωμένου Κ.Σ. μπορεί εύκολα να υποστεί βλάβες κατά τις διαδικασίες μεταφοράς του μίγματος. Οι τοπικές αλλοιώσεις της επιφάνειας του διαστρωμένου Κ.Σ., (λ.χ. στην θέση πρόσβασης ή σε δρόμους μεταφοράς πάνω στην κατασκευή), θα πρέπει να καθορίζονται από τα χαλαρά υλικά πριν διαστρωθεί η επόμενη στρώση. Ο συνολικός χρόνος, από την έναρξη της ανάμιξης μέχρι την αποπεράτωση της συμπύκνωσης Κ.Σ. χωρίς επιβραδυντή πήξεως, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 40 min όταν η θερμοκρασία του μίγματος είναι μεταξύ 18 και 25 °C, και τα 60 min, όταν η θερμοκρασία είναι μικρότερη των 18 °C.

3.4.2. Σιλό προσωρινής αποθήκευσης

Όταν δεν προβλέπεται σύστημα διακίνησης του Κ.Σ. με ταινιόδρομο, θα εγκαθίστανται σιλό προσωρινής αποθήκευσης του μίγματος σε διάφορες θέσεις (λ.χ. στην θέση κατασκευής του φράγματος ή κοντά στον αναμικτήρα).

Τα σιλό πρέπει να έχουν αρκετή χωρητικότητα ώστε να μην διακόπτεται και μην επιβραδύνεται ο ρυθμός του αναμικτήρα κατά την διάρκεια της παραγωγής, αν συμβεί να καθυστερήσουν τα οχήματα μεταφοράς. Οι χοάνες τους πρέπει να έχουν κατάλληλες πλευρικές κλίσεις και θυρίδες που να επιτρέπουν την ελεύθερη ροή του μίγματος του Κ.Σ., χωρίς να παρατηρείται διαχωρισμός των συστατικών ή έμφραξη.

Θα προβλεφθεί σύστημα επικοινωνίας, τηλεφωνικής ή ασύρματης, μεταξύ της θέσης των σιλό, του παρασκευαστηρίου σκυροδέματος και των θέσεων κατασκευής του φράγματος.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που θα εφαρμοσθούν περισσότερες από μία μελέτες σύνθεσης μίγματος Κ.Σ., τα σιλό θα πρέπει να εκκενώνονται από το υπάρχον μίγμα πριν αρχίσουν να τροφοδοτούνται με μίγμα διαφορετικής μελέτης σύνθεσης.

3.4.3. Μεταφορικές ταινίες

Εάν χρησιμοποιηθούν μεταφορικές ταινίες (ταινιόδρομοι), θα πρέπει να είναι κατάλληλες για μεταφορά μαζικού σκυροδέματος μηδενικής κάθισης, χαμηλής περιεκτικότητας σε τσιμέντο και με χονδρόκοκκα αδρανή. Οι μεταφορικές ταινίες θα είναι υψηλής ταχύτητας, εύρους 60 cm, τουλάχιστον.

Οι μεταφορικές ταινίες θα προστατεύονται με καλύμματα σε όλο το μήκος τους, για να αποφεύγεται τόσο η ξήρανση από την επίδραση του περιβάλλοντος (άνεμος - ήλιος), όσο και η υπερβολική υγρασία από την βροχή. Οι επιφάνειες των ταινιών στην διαδρομή επιστροφής τους πρέπει να διατηρούνται καθαρές, χωρίς υπολείμματα μίγματος.

3.4.4. Κεκλιμένοι αγωγοί

Εν γένει δεν θα επιτραπεί η χρήση κεκλιμένων αγωγών. Εάν ο Ανάδοχος επιθυμεί χρήση κεκλιμένων αγωγών ή σύστημα “ελεγχόμενης πτώσης”, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί προσωρινά, αφού δοθεί αρχική υπό όρους έγκριση από την Υπηρεσία, η οποία έγκριση θα οριστικοποιηθεί μόνο μετά από επί τόπου δοκιμή και κάτω από πραγματικές συνθήκες παραγωγής.

3.4.5. Οχήματα μεταφοράς

Εάν χρησιμοποιηθούν φορτηγά αυτοκίνητα, θα πρέπει να φέρουν θύρα εκκένωσης (αρθρωτή πόρτα) ή σύστημα “ελεγχόμενης πτώσης”, ώστε να αδειάζουν το μίγμα χωρίς να προκαλείται διαχωρισμός. Τα φορτηγά αυτοκίνητα με ανατροπή έχουν την τάση να προκαλούν διαχωρισμό του μίγματος κατά την εναπόθεση.

Ποσότητες υλικού που υφίστανται διαχωρισμό κατά την φορτοεκφόρτωση, ή θα αφαιρούνται χειρωνακτικά ή θα αναμοχλεύονται αποτελεσματικά κατά την διάρκεια της διάστρωσης.

Τα οχήματα μεταφοράς πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας και δεν θα επιτραπεί να παρουσιάζουν διαρροές λιπαντικών.

Τα οχήματα δεν πρέπει να πραγματοποιούν κλειστές στροφές, απότομες εκκινήσεις και σταματήματα ή άλλες κινήσεις που αναμοχλεύουν το Κ.Σ. που έχει προσφάτως συμπυκνωθεί. Εάν τμήμα της συμπυκνωμένης επιφανείας του Κ.Σ. αλλοιωθεί από την διέλευση των οχημάτων, θα καθαρίζεται και θα απομακρύνονται τα χαλαρωθέντα υλικά.

3.5. ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ

3.5.1. Γενικά

Η κατασκευή του φράγματος με Κ.Σ. θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν συνεχής. Ο ρυθμός ανύψωσης μεταξύ των οριζοντίων αρμών διακοπής θα είναι τουλάχιστον 0,9 m ανά ημέρα. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει να οργανώσει κατάλληλα τα συνεργεία κατασκευής του (π.χ. υπερωριακή απασχόληση, 2^η βάρδια κ.ο.κ.). Πρέπει επίσης να προγραμματισθεί εκτέλεση των εργασιών έξι ημέρες τουλάχιστον την εβδομάδα.

3.5.2. Επίδραση των καιρικών συνθηκών

Η κατασκευή από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα πρέπει να διακόπτεται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0°C.

Αν παρ' όλα αυτά η θερμοκρασία του περιβάλλοντος παραμένει μεγαλύτερη από -4°C και ταυτόχρονα η θερμοκρασία της επιφάνειας του συμπυκνωμένου Κ.Σ. και του μίγματος παραμένει

μεγαλύτερη από 2°C, η Υπηρεσία μπορεί να επιτρέψει την συνέχιση της διάστρωσης κατά την διάρκεια των ψυχρών περιόδων.

Αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από τον -1°C και η επιφάνεια οποιουδήποτε τμήματος του Κ.Σ., ηλικίας μικρότερης των 7 ημερών, πέσει κάτω από 2°C, η επιφάνεια θα πρέπει να καλυφθεί με μουσαμάδες, λινάτσες ή άλλο αποδεκτό μέσο προσωρινής προστασίας, μέχρι να ανέβει η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πάνω από τον 1°C.

Εν γένει οι εργασίες θα πρέπει να διακόπτονται κατά την διάρκεια βροχόπτωσης. Πάντως κατά την διάρκεια μιας σύντομης ελαφράς βροχόπτωσης και εάν το μίγμα του Κ.Σ. προστατεύεται από την επίδραση της βροχής και μεταφέρεται αποκλειστικά με σύστημα μεταφορικών ταινιών, μπορεί η διάστρωση να συνεχιστεί, ενώ αν χρησιμοποιούνται άλλα μέσα, όπως φορτηγά, θα διακόπτεται.

Όταν κατά την διάστρωση υπό ελαφρά βροχόπτωση αρχίζουν να εμφανίζονται στραγγίσματα νερού στην υποκείμενη επιφάνεια του συμπυκνωμένου Κ.Σ., θα διακόπτονται αμέσως οι εργασίες διάστρωσης. Η εμπειρία έδειξε ότι μπορεί να προκληθούν σοβαρές ζημιές στο Κ.Σ., ακόμη και κατά την διάρκεια ελαφράς και μικρής σε διάρκεια βροχής.

3.5.3. Εναπόθεση του μίγματος

Το μίγμα του Κ.Σ. θα εναποτίθεται αποκλειστικά και μόνον στην θέση που πρόκειται να διαστρωθεί. Εάν χρησιμοποιούνται ανατρεπόμενα φορτηγά ή χωματοσυλλέκτες (scrapers) η απόθεση θα γίνεται ενώ το όχημα κινείται, επάνω στην νέα στρώση του Κ.Σ. που προωθείται, και όχι στην παλιά που σκεπάζεται. Σε κάθε περίπτωση θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην αποφυγή του διαχωρισμού του υλικού.

3.5.4. Διάστρωση

Εντός 10 min από την εναπόθεση, το μίγμα του Κ.Σ. θα πρέπει να έχει διαστρωθεί σε οριζόντια ομαλή στρώση, ονομαστικού πάχους από 250 έως 300 mm μετά την συμπύκνωση.

Μπορούν να διαστρωθούν και παχύτερες στρώσεις (έως 400 mm), εάν ο Ανάδοχος αποδείξει με δοκιμαστικές διαστρώσεις ότι επιτυγχάνεται σταθερή μέση πυκνότητα (παρόμοια με εκείνη που επιτυγχάνεται με στρώσεις πάχους 300 mm) και ομοιομορφία, και το μίγμα δεν παρουσιάζει διαχωρισμό.

Όταν το μίγμα του Κ.Σ. διαστρώνεται επάνω σε μίγμα έδρασης (bedding mix), η διάστρωση και η συμπύκνωσή του θα ολοκληρώνεται εντός 100 min από την έναρξη παρασκευής του μίγματος έδρασης, πριν αυτό αρχίσει και πήζει ή να στεγνώνει από την έκθεση στις καιρικές συνθήκες, και εντός 40 min από την πρώτη απόθεση του μίγματος έδρασης.

Η διάστρωση θα γίνεται με προωθητή και μπορεί να συμπληρωθεί με χρήση διαμορφωτή (grader). Το μέγεθος του ερπυστριοφόρου εξοπλισμού διάστρωσης δεν θα υπερβαίνει εκείνο του προωθητή τύπου Caterpillar D-6 ή άλλου αναλόγου μηχανήματος.

Ο προωθητής κατά την κίνησή του πάνω στο μίγμα δημιουργεί μία αρχική συμπύκνωση. Η τελική επιφάνεια διάστρωσης θα καλύπτεται εξ ολοκλήρου από ορατά ίχνη του προωθητή πριν ξεκινήσει η διαδικασία της συμπύκνωσης με τον συμπυκνωτήρα. Ο προωθητής πρέπει να έχει την δυνατότητα μεταβολής της κλίσης και γωνίας της λεπίδας με υδραυλικά μέσα (δεν πρέπει δηλαδή να είναι μετωπικού τύπου).

Γενικά ο ερπυστριοφόρος εξοπλισμός θα κινείται μόνο σε περιοχές διάστρωσης και πάνω σε μη συμπυκνωμένο υλικό, και δεν επιτρέπεται να προχωρεί ή να στρίβει πάνω σε συμπυκνωμένο Κ.Σ..

Θα υπάρχει επίσης επί τόπου και φορτωτής για την κάλυψη των αναγκών εναπόθεσης / διάστρωσης σε δυσπρόσιτες για τους προωθητές περιοχές (από άποψη χώρου).

Η διάστρωση θα πραγματοποιείται κατά τρόπο που να μην προκαλείται διαχωρισμός του μίγματος. Αν στην εξωτερική επιφάνεια μιας στρώσης Κ.Σ. κυλούν χονδρόκοκκα υλικά ή εμφανίζεται απόμιξη, το υλικό αυτό θα αναμιγνύεται εκ νέου με το ομοιόμορφο Κ.Σ. ή θα αφαιρείται. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζεται όταν το μίγμα είναι στεγνότερο από το επιθυμητό ή / και από σφάλματα στην απόθεση ή την διάστρωση. Τα μεγάλα χονδρόκοκκα υλικά που κυλούν στα άκρα της στρώσης μπορούν να συλλέγονται από εργάτες με επίπεδα φτυάρια, να σκορπίζονται πάνω στη διαστρωμένη αλλά όχι συμπυκνωμένη επιφάνεια της στρώσης και να συμπυκνώνονται σ' αυτή με τον κυλινδροσυμπιεστή, χωρίς να προκαλείται διαχωρισμός του μίγματος.

Όλος ο εξοπλισμός θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας και χωρίς διαρροές λιπαντικών.

Επισημαίνεται ότι δεν θα διαστρώνεται σκυρόδεμα επί υποκείμενης στρώσης που έχει θεωρηθεί προβληματική και ευρίσκεται υπό έλεγχο.

Κατά την εναπόθεση του σκυροδέματος τα εκτεθειμένα άκρα (πρανή) θα πρέπει να διατηρούνται "ενεργά", με σταδιακή εναπόθεση υλικού προς τα έξω.

Όταν η διάστρωση του σκυροδέματος διακόπτεται για οποιονδήποτε λόγο, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα άκρα της λωρίδος να απέχουν άνω των 3 m από τυχόν προηγούμενα παράλληλα άκρα λωρίδων. Σε αντίθετη περίπτωση θα εφαρμόζονται οι διατάξεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ σχετικά με την κατεργασία των "ψυχρών αρμών".

Επισημαίνεται ότι δεν είναι αποδεκτή η εμφάνιση "ψυχρού αρμού" κατά την ανάντη - κατάντη διεύθυνση μήκους μεγαλύτερου από το ένα τρίτο της συνολικής ανάντη - κατάντη διάστασης του φράγματος στην στάθμη διάστρωσης.

3.6. ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

3.6.1. Γενικά

Εντός 10 λεπτών από τη διάστρωση οι στρώσεις του Κ.Σ. θα συμπυκνώνονται με 4 - 6 διελεύσεις δονητικού συμπυκνωτήρα. Ένα πέρασμα προς την μία κατεύθυνση και ένα πέρασμα προς την αντίθετη κατεύθυνση αποτελούν δύο διελεύσεις.

Οι μετρήσεις πυκνότητας θα περιλαμβάνουν όλο το πάχος της στρώσης και αν είναι δυνατόν θα πρέπει να λαμβάνονται τιμές πυκνότητας στο κάτω, μέσο και άνω τρίτο του πάχους.

Η μέση τιμή της πυκνότητας του μέσου τρίτου και του κάτω τρίτου δεν πρέπει να είναι κατώτερες του 97% και 95% αντίστοιχα της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης. Μεμονωμένες τιμές των πυκνοτήτων μπορεί να είναι κατώτερες των ορίων αυτών κατά 2 (δύο) το πολύ εκατοστιαίες μονάδες, αρκεί να ικανοποιείται η απαίτηση για τους μέσους όρους.

Οι μεγάλοι πλάτους κυλινδροσυμπιεστές θα χρησιμοποιούνται στις ανοικτές περιοχές. Στις περιοχές των ερεισμάτων και σε επιφάνειες που δεν μπορούν να συμπυκνωθούν με μεγάλο συμπυκνωτή θα χρησιμοποιούνται μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες κύλινδροι ή περιπατητικού τύπου κόπανοι (rammers).

Η λειτουργία της δόνησης πρέπει πάντοτε να διακόπτεται όταν οι οδοστρωτήρες βρίσκονται σε ακινησία. Ο εξοπλισμός συμπίκνωσης πρέπει να διατηρείται συνεχώς σε καλή κατάσταση λειτουργίας και δεν θα επιτραπεί να εμφανίζονται διαρροές λιπαντικών στην επιφάνεια του Κ.Σ..

Οι ακμές των συμπυκνωμένων στρώσεων, επί των οποίων δεν έχει γίνει εναπόθεση Κ.Σ. επί 30 λεπτά, θα καθαιρούνται ή θα αποκόπτονται και θα κυλινδρώνονται, ώστε να είναι πλήρως συμπυκνωμένες και να μην περιέχουν απομειγμένα, διαχωρισμένα αδρανή.

Η συμπύκνωση θα γίνεται έτσι ώστε να προκύπτει επίπεδη επιφάνεια, με ελάχιστη ίχνη ακμών τύμπανου. Η επικάλυψη των λωρίδων συμπύκνωσης (διελεύσεις οδοστρωτήρα) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20% του πλάτους των τύμπανων των συμπυκνωτών.

3.6.2. Μεγάλοι αυτοκινούμενοι οδοστρωτήρες

Οι αυτοκινούμενοι δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- μονό ή διπλό τύμπανο
- διάμετρος τυμπάνου 1,20 - 2,00 m
- πλάτος τυμπάνου 1,50 - 2,50 m
- ισχύς κινητήρα τουλάχιστον 125 HP
- συνολικό βάρος τουλάχιστον 9 ton
- ικανότητα δόνησης τουλάχιστον 8,5 kg ανά mm πλάτους τυμπάνου
- συχνότητα δόνησης τουλάχιστον 1500 Hz, ρυθμιζόμενη και εν κινήσει με κατάλληλες διατάξεις
- ταχύτητα λειτουργίας έως 2,5 km/h

Θα υπάρχουν επί τόπου καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών τουλάχιστον δύο οδοστρωτήρες με τα ως άνω χαρακτηριστικά, σε άριστη κατάσταση λειτουργίας (ο ένας εφεδρικός).

3.6.3. Δονητικοί κόπανοι και μικροί οδοστρωτήρες

Στις περιοχές που δεν μπορούν να ελιχθούν οι μεγάλοι δονητικοί οδοστρωτήρες, θα χρησιμοποιούνται δονητικοί κόπανοι (rammers), και μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες. Ο εξοπλισμός της κατηγορίας αυτής μπορεί να λειτουργεί σε απόσταση λίγων εκατοστών από μια κατακόρυφη επιφάνεια και απαιτείται για την συμπύκνωση του Κ.Σ. δίπλα σε ξυλοτύπους, κοντά στην επιφάνεια του ερείσματος, στην περιοχή τυχόν καθοδηγητικών τοίχων κ.ο.κ.

Οι μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες πρέπει να παρέχουν δόνηση τουλάχιστον 3,5 kg ανά mm πλάτους τυμπάνου για κάθε τύμπανο, όσον αφορά μηχανήματα που φέρουν δυο κυλίνδρους, και τουλάχιστον 5,3 kg ανά mm πλάτους τυμπάνου, για μηχανήματα που φέρει έναν κύλινδρο.

Θα υπάρχουν τουλάχιστον δύο μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες και δύο δονητικοί κόπανοι επί τόπου του έργου (το ένα εκ των δύο μηχανημάτων εφεδρικό).

Με τα "περάσματα" ή τα "κτυπήματα" του ως άνω εξοπλισμού θα πρέπει να εξασφαλίζεται μέση πυκνότητα ίση τουλάχιστον προς το 97% της πυκνότητας που θα επιτυγχάνονταν με τη χρήση των μεγάλων συμπυκνωτών (περίπου 94% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας).

Εν γένει δεν απαιτούνται περισσότερες από 6 διελεύσεις οποιουδήποτε συνδυασμού εξοπλισμού, που λειτουργεί όπως απαιτείται.

Οι κόπανοι πρέπει να αναπτύσσουν κρούσεις τουλάχιστον 8000 kg ανά κτύπο ή 1,7 kg/cm².

3.7. ΑΡΜΟΙ

3.7.1. Γενικά

Το ανεκτό χρονικό διάστημα εναπόθεσης δύο διαδοχικών στρώσεων Κ.Σ., εξαρτάται από την καθαρότητα της επιφανείας και την υγρασία αυτής. Όταν το χρονικό αυτό διάστημα υπερβαίνει τα όρια που τίθενται στην συνέχεια, θεωρείται ότι εμφανίστηκε "ψυχρός αρμός" και τότε θα πρέπει να εφαρμοσθούν οι διαδικασίες που προβλέπονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ για την επεξεργασία των "ψυχρών αρμών".

Οι επιφάνειες των αρμών διακοπής πρέπει να διατηρούνται καθαρές, να μη ρυπαίνονται και να ευρίσκονται συνεχώς σε υγρή κατάσταση, μέχρι την εναπόθεση της επόμενης στρώσης. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τις επιφάνειες συμπυκνωμένου Κ.Σ., οι οποίες θα δεχθούν μίγμα έδρασης (bedding mix).

Στην περιοχή των εργασιών θα βρίσκεται συνεχώς σε λειτουργία σύστημα παροχής νερού, με επαρκή αριθμό ακροφυσίων και ευκάμπτων σωλήνων. Η επιφάνεια κάθε στρώσης (συμπεριλαμβανομένων και των δυσπρόσιτων σημείων) θα υγραίνεται επαρκώς για την αποφυγή της ξήρανσης.

Ο καταιονισμός ή ο ψεκασμός θα εφαρμόζονται υπό κατάλληλη πίεση ώστε να μην προκαλείται διάβρωση της επιφανείας του νωπού Κ.Σ., και με ρυθμό και ποσότητα που δεν θα δημιουργεί λιμνάζοντα νερά στην επιφάνεια.

Θα υπάρχει τουλάχιστον ένας εργάτης επί τόπου, σε εικοσιτετράωρη βάση, επί επτά μέρες την εβδομάδα, που θα είναι υπεύθυνος για την ομαλή λειτουργία του συστήματος διαβροχής, ώστε να διατηρείται όλη η επιφάνεια υγρή, αλλά να μην σχηματίζονται λιμνάζοντα νερά.

3.7.2. Ταξινόμηση ψυχρών αρμών

Οι “ψυχροί αρμοί” διακρίνονται σε Τύπου I και Τύπου II, ανάλογα με την απαιτούμενη κατεργασία και βάσει των ακόλουθων κριτηρίων. Αν ένας αρμός δεν εμπίπτει στον Τύπο I ή τον Τύπο II, δεν θεωρείται “ψυχρός αρμός” και δεν απαιτείται ειδική κατεργασία, εκτός αν ο Ανάδοχος παραλείψει να εφαρμόσει άλλες απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ, όπως η συντήρηση του αρμού και η μη διέλευση μηχανικού εξοπλισμού επί της επιφανείας του.

Οι θερμοκρασίες θα καταγράφονται με όργανα ωρολογιακού τύπου, ή άλλη κατάλληλη μέθοδο, προκειμένου να ελέγχονται οι βαθμο-ώρες ωρίμανσης των στρώσεων. Θα υπάρχουν τουλάχιστον δύο καταγραφικά όργανα.

Τύπος I : Περισσότερες από 80 βαθμο-ώρες και λιγότερες από 36 ώρες έχουν περάσει χωρίς να πραγματοποιηθεί διάστρωση της επόμενης στρώσης Κ.Σ.. Οι βαθμο-ώρες καθορίζονται από το άθροισμα των μετρήσεων της μέσης θερμοκρασίας της επιφανείας της στρώσης σε °C, που παίρνονται ανά ώρα μετά τη συμπύκνωση της στρώσης.

Τύπος II : Περισσότερες από 36 ώρες ή 600 βαθμο-ώρες έχουν περάσει χωρίς να πραγματοποιηθεί διάστρωση της επόμενης στρώσης.

3.7.3. Κατεργασία ψυχρών αρμών Τύπου I

Οι “ψυχροί αρμοί” Τύπου I κατ’ αρχήν θα καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν σαθρά υλικά και θα διαβρέχονται. Σε κανένα τμήμα τους δεν πρέπει να παραμένουν ξηρές επιφάνειες ή λιμνάζον νερό.

Στην συνέχεια θα διαστρώνεται μίγμα έδρασης από συμβατικό σκυρόδεμα πάχους 25 mm (bedding mix), σε λωρίδες πλάτους ενός μέτρου και θα ακολουθεί η εναπόθεση του Κ.Σ..

Με το μίγμα έδρασης θα καλυφθεί σταδιακά ολόκληρη η επιφάνεια του “ψυχρού αρμού, ενώ το μέγιστο πάχος του δεν θα υπερβαίνει τα 30 mm.

3.7.4. Κατεργασία ψυχρών αρμών Τύπου II

Στην ζώνη των “ψυχρών αρμών” Τύπου II θα απομακρύνονται κατ’ αρχήν τα λεπτά και χαλαρά υλικά της επιφανείας, χωρίς όμως να υποσκάπτεται το διαστρωθέν υλικό. Για τον σκοπό αυτό θα εφαρμοσθεί νερό υπό πίεση, καθόσον σ’ αυτό το στάδιο ωρίμανσης του Κ.Σ. η χρήση πεπεσμένου αέρα δεν επαρκεί.

Μετά την προετοιμασία της η επιφάνεια θα κατεργασθεί ως αρμός Τύπου I.

Δεν θα απαιτηθεί καμιά ιδιαίτερη επεξεργασία των αρμών στην εξωτερική επιφάνεια.

3.7.5. Κατακόρυφοι αρμοί

Οι κατακόρυφοι αρμοί θα διαμορφωθούν στις θέσεις που δείχνονται στα Σχέδια. Για διευκόλυνση της κατασκευής ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει και επιπρόσθετους αρμούς.

Οι αρμοί θα συνεχίζονται καθ' όλο το ύψος της κατασκευής και θα κατασκευάζονται με τις μεθόδους 1 και 2 που αναλύονται στην συνέχεια ή / και με συνδυασμό και των δύο μεθόδων.

Οι κατακόρυφοι αρμοί ταξινομούνται επίσης ως Τύπος 1 (αρμός συστολής) ή Τύπος 2 (αρμός συστολοδιαστολής).

Μέθοδος 1

Οι παρειές των αρμών μορφώνονται, από την εσωτερική μέχρι την εξωτερική επιφάνεια του φράγματος, καθ' όλο το ύψος της κατασκευής. Η εναπόθεση του Κ.Σ. στην περιοχή μόρφωσης του αρμού θα γίνεται με την διαδικασία που εφαρμόζεται στην περιοχή του αντερείσματος ή κατά την επαφή με ξυλότυπο.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις ύψους ή χρόνου που να περιορίζουν την τοποθέτηση του Κ.Σ. σε οποιαδήποτε πλευρά του αρμού. Πριν την εναπόθεση Κ.Σ. θα γίνεται επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του κατακόρυφου αρμού.

Μέθοδος 2

Διαμόρφωση παρειών αρμού και τοποθέτηση πλαστικού φύλλου (Τύπος 1) ή υλικού πλήρωσεως αρμών (Τύπος 2). Τα τεμάχια του υλικού πλήρωσης αρμών θα έχουν ύψος περίπου 25 mm μικρότερο από το πάχος της στρώσης που εφαρμόζεται στη συγκεκριμένη θέση.

Τύπος 1

Οι αρμοί τύπου 1 διαμορφώνονται με πλαστικά φύλλα ή μεταλλικά ελάσματα και καλύπτουν όλο το πλάτος της διάστρωσης, στο διάστημα +4,0 m από την στάθμη θεμελίωσης έως -4,0 m από την στάθμη στέψης του φράγματος. Για το υπόλοιπο ύψος διάστρωσης, θα απέχει από κάθε όψη τουλάχιστον 25% του πλάτους της αντίστοιχης στρώσης.

Τύπος 2

Οι αρμοί του τύπου αυτού διαμορφώνονται με ειδικά συμπίεσιμα φύλλα (υλικό πλήρωσης αρμών) πάχους 20 mm, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη. Η καθ' ύψος διάταξή τους είναι η αυτή με τους αρμούς Τύπου 1.

3.8. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η επιφάνεια των στρώσεων του Κ.Σ. επί της οποίας θα διαστρωθεί επόμενη στρώση, πρέπει να διατηρείται συνεχώς υγρή και σε θερμοκρασία πάνω από 2 °C, μέχρι να καλυφθεί. Επίσης πρέπει να προστατεύεται από διάβρωση λόγω δυνατής βροχής και από οποιεσδήποτε ζημιές είναι δυνατόν να προκληθούν από την διακίνηση οχημάτων.

Εάν η επιφάνεια διαβρωθεί μέχρι του σημείου να υποσκαφούν χονδρόκοκκα αδρανή, θα υφίσταται την προβλεπόμενη κατεργασία για τους "ψυχρούς αρμούς" Τύπου II.

Η τελική άνω επιφάνεια του Κ.Σ. πρέπει να συντηρηθεί τουλάχιστον 45 ημέρες με βρεγμένη άμμο ή άλλο υλικό εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Δεν θα επιτραπεί η χρήση χημικών υλικών συντηρήσεως του Κ.Σ.

Οι λοιπές εκτεθειμένες επιφάνειες του Κ.Σ. δεν χρειάζονται συντήρηση ή προστασία.

3.8.1. Γενικά

Πριν ξεκινήσει η εναπόθεση Κ.Σ. στο δάπεδο θεμελίωσης ή σε κεκλιμένη επιφάνεια, απαιτείται επιμελής καθαρισμός από χαλαρά και σαθρά υλικά, αφαίρεση τυχόν προεξεχόντων τεμαχίων βράχου και διάστρωση σκυροδέματος πλήρωσης κοιλοτήτων σε απομονωμένες βαθιές υποδοχές.

Το μεγαλύτερο μέρος των υλικών αυτών μπορεί να απομακρυνθεί με χρήση πεπιεσμένου αέρα ή νερού υπό πίεση, αλλά και με χρήση απορροφητικών σαρώθρων, εφοδιασμένων με εύκαμπτο σωλήνα διαμέτρου τουλάχιστον 125 mm, με ικανότητα αναρρόφησης τεμαχίων βάρους έως 1 kg.

Τυχόν ρωγμές ή κοιλοότητες που θα αποκαλυφθούν μετά τον ως άνω επιμελή καθαρισμό θα πληρωθούν με συμβατικό σκυρόδεμα. Η επιφάνεια του σκυροδέματος πλήρωσης ρωγμών και κοιλοτήτων θα διαμορφωθεί τραχεία, η δε συντήρησή της θα γίνεται με υγρές λινάτσες.

Σε περίπτωση διάστρωσης του Κ.Σ. απ' ευθείας στο έδαφος, οι επιφάνειες πρέπει να είναι επίπεδες ή με ήπιες κλίσεις, συμπυκνωμένες και υγρές.

Πριν από την έναρξη της οποιασδήποτε διάστρωσης στην ζώνη θεμελίωσης ή τα αντερείσματα θα γίνεται τοπογραφική αποτύπωση (λήψη διατομών).

3.8.2. Σκυρόδεμα έδρασης

Η σύνθεση του σκυροδέματος έδρασης που θα διαστρωθεί μεταξύ της θεμελίωσης ή του αντερείσματος και των στρώσεων του Κ.Σ. ή / και όπου απαιτείται μεταξύ των στρώσεων του Κ.Σ., θα περιέχει επιβραδυντικό πρόσθετο, έτσι ώστε ο αρχικός χρόνος πήξης να υπερβαίνει τις 3 ώρες για θερμοκρασία 35 °C. Έτσι θα είναι δυνατόν κατά τον χρόνο αυτό να αναμιχθεί με νέο υλικό για την αναπλήρωση της υγρασίας που ενδεχομένως θα έχει απωλεσθεί λόγω εξατμίσεως (εάν καθυστερήσει η εναπόθεση του Κ.Σ.).

Με το σκυρόδεμα έδρασης θα καλύπτεται ολόκληρη η επιφάνεια του βράχου που πρόκειται να δεχθεί Κ.Σ., σε πάχος που δεν θα υπερβαίνει τα 50 mm. Το Κ.Σ. θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί εντός 45 λεπτών από την έναρξη διάστρωσης του σκυροδέματος έδρασης.

Το σκυρόδεμα έδρασης που θα διαστρωθεί μεταξύ της θεμελίωσης ή του αντερείσματος και των στρώσεων του ΚΣ πρέπει κατ'άρχην να είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ και επιπρόσθετα να ικανοποιεί τις ειδικότερες απαιτήσεις που ακολουθούν:

Πρέπει να περιέχει επιβραδυντικό πρόσθετο (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 934-2) με το οποίο θα εξασφαλίζεται ότι ο αρχικός χρόνος πήξης να υπερβαίνει τις 3 ώρες σε θερμοκρασία 35°C.

Επιπλέον πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- Κάθιση (EN 12350-2:1999 "Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης") κατηγορίας S4 (κατά EN 206-1:2000 "Concrete Part 1: Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση") ήτοι 160 mm – 210 mm.
- Μέγιστος κόκκος αδρανούς 25 mm.
- Μέγιστο ποσοστό αδρανών μεγαλύτερων από 4mm 55%.
- Περιεκτικότητα σε αέρα 0% - 10%.
- Ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο ή υδραυλικές κονίες 300 kg/m³.
- Χαρακτηριστική κυβική αντοχή σε 90 ημέρες 15 MPa.
- Χημικό Πρόσθετα (EN 934-2:2001 "Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα

σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση”).

- Επιβραδυντικό πήξης ΝΑΙ.
- Μειωτικό νερού συνιστάται.

Το μίγμα πρέπει να διατηρεί την εργασιμότητά του τουλάχιστον για 3 ώρες χωρίς να παρουσιάζει διαχωρισμό.

3.8.3. Μόρφωση και πλήρωση

Θα απαιτηθεί μόρφωση (με ελαχιστοποίηση όμως των εκσκαφών) της τελικής επιφάνειας μεταξύ των κοιλωμάτων και γέμισμα των κοιλοτήτων με σκυρόδεμα πλήρωσης (επειδή το Κ.Σ. δεν μπορεί εκεί να συμπυκνωθεί).

Η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας, ανάλογα με την φύση και την ποιότητα του εδάφους μπορεί να γίνει με κάποια από τις ακόλουθες μεθόδους ή/και συνδυασμό αυτών:

- με χρήση μηχανικών μέσων
- με χρήση μικρογομώσεων εκρηκτικών (καβαλάκια)
- με χρήση αεροσφυρών

Δεν θα απαιτείται δόνηση του σκυροδέματος έδρασης και του σκυροδέματος πλήρωσης που αποσκοπεί στην πλήρωση των κενών της θεμελίωσης, παρά μόνο κάλυψη της επιφάνειας με λινάτσα για μια μέρα.

3.8.4. Μόρφωση και καθαρισμός της εξωτερικής επιφάνειας

Κατά την διάρκεια της κατασκευής, λόγω μη χρήσης ξυλοτύπου αναμένεται ότι θα συσσωρεύεται στον πόδα της κατασκευής ποσότητα από χαλαρό μη συμπυκνωμένο μίγμα Κ.Σ.. Τα υλικά αυτά θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται σε θέσεις της εγκρίσεως της Υπηρεσίας (ακατάλληλα υλικά).

Η εξωτερική όψη θα μορφώνεται χειρωνακτικά ώστε να δημιουργηθεί μία σχετικά ομοιόμορφη επιφάνεια. Θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται μη συμπυκνωμένα ή χαλαρά υλικά, βαθμίδες, προεξοχές κλπ. Η τελική επιφάνεια μετά την μόρφωση θα είναι τραχεία, αλλά με κατά το δυνατόν ομοιόμορφη υφή. Οι γεωμετρικές ανοχές καθορίζονται στην § 4.1 της παρούσας ΠΕΤΕΠ.

3.8.5. Δοκιμαστικό τμήμα

Δύο τουλάχιστον μήνες πριν από την έναρξη της κατασκευής του κυλινδρούμενου σκυροδέματος πρέπει να κατασκευαστεί «Δοκιμαστικό Τμήμα», με μέριμνα του Αναδόχου και κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας σε θέση που υποδεικνύεται από την Υπηρεσία μετά από συνεννόηση με τον Ανάδοχο. Στο δοκιμαστικό τμήμα χρησιμοποιείται η μεθοδολογία, ο μηχανικός εξοπλισμός και το προσωπικό του Αναδόχου, που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του κυρίως έργου, με σκοπό τον έλεγχο της δυνατότητας αυτών να παράγουν έργο που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις αυτής της ΠΕΤΕΠ.

Κατασκευάζονται στρώσεις πάχους 25 cm ή 30 cm ή όπως προβλέπεται από τη Μελέτη σε πλάτος όσο το προβλεπόμενο πλάτος κατασκευής του ΚΣ και σε μήκος τουλάχιστον 100 m. Κατά την κατασκευή εκτελούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι: 10 τουλάχιστον προσδιορισμοί της κοκκομετρικής διαβάθμισης 15 τουλάχιστον προσδιορισμοί της περιεχόμενης υγρασίας με δείγματα που λαμβάνονται επιτόπου από την έτοιμη για συμπύκνωση στρώση 15 τουλάχιστον προσδιορισμοί της ξηρής πυκνότητας της συμπυκνωμένης στρώσης με τη μέθοδο Ε106-86 του ΥΠΕΧΩΔΕ. Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να πραγματοποιούνται μέσα σε διάστημα 6 ωρών από την περάτωση της συμπύκνωσης. Ταυτόχρονα εκτελούνται και ισάριθμοι έλεγχοι πάχους συμπυκνωμένης στρώσης.

Βαθμονόμηση των πυρηνικών οργάνων επιτόπου προσδιορισμού της υγρασίας και της πυκνότητας επιτυγχανόμενη αντοχή μίγματος με δοκίμια που παρασκευάζονται στο έργο συμπυκνούμενα με δονητική ηλεκτρόσφουρα σύμφωνα με το Πρότυπο EN 13286-51:2004. Ο έλεγχος θα γίνει με το κριτήριο συμμόρφωσης της παρ 4.2.14 με τουλάχιστον 3 εξάδες δοκιμών ομαλότητα της επιφάνειας προσδιορισμός του απαιτούμενου αριθμού των διελεύσεων των συμπυκνωτικών μέσων για να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπυκνώσεως (βλ παρ. 4.2.10) αποκοπή 10 πυρήνων σε όλο το βάθος της συμπυκνωμένης στρώσης με ειδική καρταρία και προσδιορισμός του πάχους της στρώσεως της πυκνότητας της στρώσεως και της μεταβολής αυτής με το πάχος της στρώσεως (με αποκοπή του πυρήνα σε τρία τουλάχιστον τμήματα και προσδιορισμό της πυκνότητας εκάστου τμήματος)

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που η αποκοπή πυρήνων αποδειχθεί πολύ δύσκολη ή αδύνατη η Υπηρεσία μπορεί να απαλλάξει τον Ανάδοχο από τον έλεγχο αυτόν και να τον αντικαταστήσει με έλεγχο με πυρηνικές μεθόδους σε διάφορα πάχη στρώσεων.

Εφ' όσον οι παραπάνω έλεγχοι ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής, το δοκιμαστικό επίχωμα από κυλινδρικό σκυρόδεμα, μετά από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, μπορεί να ενταχθεί στο μόνιμο Έργο.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

4.1. ΑΝΟΧΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η κατασκευή του φράγματος από Κ.Σ. θα γίνει σύμφωνα με τις διαστάσεις και τα υψόμετρα που καθορίζονται στην Μελέτη. Οι επιτρεπόμενες υψομετρικές ανοχές καθορίζονται σε ± 5 cm.

Οι αποδεκτές αποκλίσεις των εξωτερικών παρειών του φράγματος (ακαλούπτωτες επιφάνειες) έναντι των θεωρητικών γραμμών καθορίζονται σε +25 cm στα 20 μέτρα μήκους, + 50 cm στα 50 μέτρα μήκους και +1,00 m στα 125 μέτρα μήκους (υπερκατασκευή μόνον).

Το πάχος κάθε συμπυκνωμένης στρώσης δεν πρέπει να αποκλίνει πέραν των ± 50 mm του αντιστοίχου πάχους που προβλέπεται από την Μελέτη.

Το υψόμετρο των συμπυκνωμένων στρώσεων μπορεί να διαφέρει έως ± 75 mm από το αντίστοιχο υψόμετρο των στρώσεων της μελέτης, εκτός των τριών τελευταίων στρώσεων όπου η ανοχή περιορίζεται στα ± 40 mm.

Όσον αφορά την ακαλούπτωτη όψη επιτρέπεται βαθμιαία απόκλιση από την θεωρητική επιφάνεια ως +200 mm (υπερκατασκευή). Κατασκευή σε μικρότερες διαστάσεις από τις θεωρητικές δεν θα γίνεται αποδεκτή. Σημειώνεται ότι η επιμέτρηση σε κάθε περίπτωση θα γίνεται με βάση τις θεωρητικές γραμμές.

4.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

4.2.1. Γενικά

Ο Ανάδοχος θα εφαρμόσει και θα τηρεί αποτελεσματικό πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου (ΠΠΕ) για το Κ.Σ. και θα τηρεί πλήρες αρχείο ελέγχων, επιθεωρήσεων και κάθε διορθωτικής εργασίας και επέμβασης κατά τη φάση της κατασκευής.

Υπεύθυνος για το ΠΠΕ Αναδόχου θα είναι ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου Κ.Σ. του Αναδόχου, ο οποίος θα επιθεωρεί και θα εγκρίνει όλες τις δραστηριότητες που αφορούν την παραγωγή υλικών, τον σχεδιασμό και τον προγραμματισμό των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων για την τοποθέτηση

Κ.Σ., καθώς και την διενέργεια και αξιολόγηση των δοκιμών Κ.Σ.. Ο Μηχανικός αυτός θα παραμείνει επιτόπου μέχρι την περάτωση όλων των εργασιών Κ.Σ..

Ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου του Κ.Σ. θα συνεργάζεται με την Υπηρεσία και θα την ενημερώνει άμεσα για τις προγραμματιζόμενες διαδικασίες παραγωγής, το πρόγραμμα σκυροδέτησης, το πρόγραμμα δοκιμών και τα αποτελέσματα των δοκιμών.

Όλες οι πληροφορίες και τα αποτελέσματα των δοκιμών θα είναι άμεσα προσπελάσιμα από την Υπηρεσία.

Εάν οι εργασίες εκτελούνται σε δύο βάρδιες, ο Ανάδοχος θα καθορίσει από ένα Μηχανικό Ποιοτικού Ελέγχου του Κ.Σ. για κάθε βάρδια.

Το ΠΠΕ του Κ.Σ. θα καλύπτει, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, τα εξής:

- θέματα παραγωγής και διαβάθμισης αδρανών,
- μετρήσεις υγρασίας,
- απαιτήσεις παραγωγής σκυροδέματος και αναλογίες μίγματος,
- ελέγχους συμπίκνωσης,
- θέματα σχετικά με την κατασκευή των αρμών,
- ελέγχους επαρκείας διαθέσιμων υλικών και
- όλες τις άλλες δοκιμές και επιθεωρήσεις που προβλέπονται από την παρούσα ΠΕΤΕΠ.

Στις επόμενες παραγράφους αναλύονται οι επιμέρους απαιτήσεις του ΠΠΕ.

4.2.2. Διαβαθμίσεις αδρανών

Δοκιμές

Τουλάχιστον μία φορά ανά ημέρα σκυροδέτησης Κ.Σ. και μία φορά κατά την διάρκεια κάθε βάρδιας παραγωγής αδρανών, θα ελέγχονται οι διαβαθμίσεις όλων των αδρανών που χρησιμοποιούνται ή παράγονται. Οι θέσεις των δειγματοληψιών θα επιλέγονται από την Υπηρεσία.

Δειγματοληψίες θα γίνονται επίσης και από τις μεταφορικές ταινίες τροφοδοσίας του συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος με αδρανή..

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Όταν τα αποτελέσματα μιας δοκιμής βρεθούν έξω από τα όρια των προδιαγραφών, θα λαμβάνεται νέο δείγμα για επανέλεγχο. Αν το δείγμα επανελέγχου είναι και αυτό έξω από τα όρια των προδιαγραφών, η διαδικασία παραγωγής θα θεωρείται μη αποδεκτή και ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει άμεσα διορθωτικά μέτρα.

Στην περίπτωση αυτή, η Υπηρεσία και ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου του Αναδόχου θα αποφασίζουν από κοινού αν τίθεται θέμα διακοπής της παραγωγής Κ.Σ., ή εάν τα διορθωτικά μέτρα μπορούν να ληφθούν με το συγκρότημα εν λειτουργία.

4.2.3. Προσδιορισμός υγρασίας αδρανών

Δοκιμές

Τουλάχιστον μια φορά κατά την διάρκεια κάθε εβδομάδας σκυροδέτησης, και για κάθε κλάσμα αδρανούς που χρησιμοποιείται, θα γίνεται προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας σύμφωνα με το ASTM C 566 (ASTM C 70 όταν το λεπτόκοκκο αδρανές αποθηκεύεται χωριστά), ή τα αντίστοιχα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

Οι θέσεις των δειγματοληψιών μπορούν να επιλέγονται από τον Ανάδοχο, υπό τον όρο ότι θα παρέχουν αντιπροσωπευτική εικόνα των υλικών που εισέρχονται στον αναμικτήρα.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της υγρασίας των αδρανών θα αξιολογούνται μαζί με τις πληροφορίες που θα παρέχει ο υπεύθυνος για την διάστρωση του Κ.Σ., προκειμένου να αποφασισθεί αν απαιτείται τροποποίηση της προβλεπόμενης από την μελέτη συνθέσεως αναλογίας νερού στο μίγμα.

Σημειώνεται ότι τα σύγχρονα συγκροτήματα διαθέτουν διατάξεις προσδιορισμού της υγρασίας των τροφοδοτούμενων αδρανών και αυτόματης ρύθμισης της παροχής νερού στον αναμικτήρα, ώστε να τηρούνται συνεχώς οι προβλεπόμενες από την μελέτη συνθέσεως αναλογίες.

4.2.4. Σχήμα αδρανών

Δοκιμές

Κατά την έναρξη της παραγωγής και της αποθήκευσης αδρανών, θα γίνουν δοκιμές σύμφωνα με το Πρότυπο EN 933-3:1997 "Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς", EN 933-4:1999 "Tests for geometrical properties of aggregates - Part 4: Determination of particle shape - Shape index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 4: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων - Δείκτης μορφής" για τον προσδιορισμό του ποσοστού των επιμήκων και πεπλατυσμένων κόκκων. Εφόσον διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα και υπό την προϋπόθεση ότι οι διαδικασίες παραγωγής παραμένουν αμετάβλητες, θα γίνεται νέα δοκιμή μια φορά κάθε δύο εβδομάδες.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Σε περίπτωση διαπίστωσης δύο συνεχών μη συμμορφώσεων επί του αυτού κλάσματος αδρανών, απαιτείται η λήψη διορθωτικών μέτρων. Εκτός από ακραίες περιπτώσεις, ενδεικτικές σοβαρών αστοχιών, θα επιτραπεί να συνεχιστεί η παραγωγή αδρανών κατά την διάρκεια της βάρδιας, εφόσον βέβαια το πρόβλημα έχει εντοπισθεί και είναι δυνατόν να αποκατασταθεί εντός της βάρδιας. Τα εκτός προδιαγραφών υλικά που θα έχουν ήδη παραχθεί θα αναμιγνύονται με κατάλληλα υλικά, έτσι ώστε το προκύπτον μίγμα αυτών να πληροί τις προδιαγραφές.

4.2.5. Έλεγχος υλικού λεπτότερου από 0,063 mm

Δοκιμές

Κατά την έναρξη της παραγωγής και αποθήκευσης αδρανών, θα γίνονται συχνές δοκιμές για να διασφαλισθεί ότι το ποσοστό υλικών μικρότερων από 0,063 mm κυμαίνεται εντός των ορίων της κοκκομετρικής διαβάθμισης του ενιαίου μίγματος ή των διαχωρισμένων κλασμάτων αδρανών (κατά περίπτωση).

Σε περίπτωση ενιαίου μίγματος απαιτείται πλύσιμο των αδρανών για την συλλογή των λεπτοκόκκων κάτω από τα 0,063 mm.

Επιπρόσθετα, θα καθορίζονται τα όρια υδαρότητας και οι δείκτες πλαστικότητας για το υλικό που είναι μικρότερο από τα 352 ή 400 μικρά.

Εφόσον διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα και υπό την προϋπόθεση ότι οι διαδικασίες παραγωγής παραμένουν αμετάβλητες, θα γίνεται νέα δοκιμή μια φορά την εβδομάδα.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Όταν κατά την εκτέλεση δοκιμής υλικού λεπτότερου από 0,063 mm διαπιστωθεί υψηλότερη των προδιαγραφών περιεκτικότητα ή πλαστικότητα, απαιτείται η λήψη διορθωτικών μέτρων για την άρση της μη συμμόρφωσης.

Εκτός από ακραίες περιπτώσεις, ενδεικτικές σοβαρών αστοχιών, θα επιτραπεί να συνεχιστεί η παραγωγή αδρανών κατά την διάρκεια της βάρδιας, εφόσον βέβαια το πρόβλημα έχει εντοπισθεί και είναι δυνατόν να αποκατασταθεί εντός της βάρδιας.

Τα εκτός προδιαγραφών υλικά που θα έχουν ήδη παραχθεί, θα αναμιχθούν με κατάλληλα υλικά, έτσι ώστε το προκύπτον μίγμα αυτών να πληρεί τις προδιαγραφές.

4.2.6. Ποσότητες αδρανών

Ο Ανάδοχος θα παρακολουθεί και θα καταγράφει τις ποσότητες κάθε κλάσματος αδρανών που παράγεται και χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια κάθε βάρδιας.

4.2.7. Δοκιμές αναμικτήρων σκυροδέματος

Γενικά

Δειγματοληψίες και δοκιμές του παραγομένου νωπού σκυροδέματος θα γίνονται στις θέσεις διάστρωσης, στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος και στην χοάνη τροφοδότησης. Οι δειγματοληψίες θα γίνονται από προσωπικό του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

Απόδοση αναμικτήρα

Πριν από την έναρξη της εναπόθεσης του Κ.Σ. θα γίνει σειρά δοκιμών απόδοσης του αναμικτήρα σε τρία διαφορετικά αναμικτήρα για κάθε προβλεπόμενο μίγμα.

Δοκιμές θα γίνονται επίσης μετά από τυχόν αίτηση του Αναδόχου για την μείωση του χρόνου ανάμιξης, ή σε περιπτώσεις ρυθμίσεων του αναμικτήρα για την αποκατάσταση αποκλίσεων των χαρακτηριστικών του παραγομένου Κ.Σ. από τα προδιαγραφόμενα στην παρούσα ΠΕΤΕΠ.

4.2.8. Έλεγχος θερμοκρασίας

Δοκιμές

Κατά την έναρξη και την λήξη κάθε βάρδιας διάστρωσης, θα γίνεται ένας τουλάχιστον έλεγχος θερμοκρασίας στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος και σε μία τυχαία θέση διάστρωσης, ανά παραγόμενη σύνθεση κατά την διάρκεια της βάρδιας.

Πρόσθετες μετρήσεις θα γίνονται όταν διαπιστώνεται υπερβολικά ταχεία πήξη ή απώλεια της εργασιμότητας, καθώς και υπό ακραίες καιρικές συνθήκες.

Θα καταγράφεται επίσης η θερμοκρασία του αέρα και του σκυροδέματος κατά την περίοδο της συντήρησης.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Οι καταγραφές της θερμοκρασίας θα περιλαμβάνονται ως τυπικό στοιχείο, στις εκθέσεις ποιοτικού ελέγχου.

4.2.9. Έλεγχοι περιεκτικότητας υγρασίας

Δοκιμές

Θα παρακολουθείται συνεχώς η αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού συμπύκνωσης και θα ειδοποιείται το συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος όποτε το μίγμα γίνεται πολύ στεγνό ή πολύ υγρό.

Τουλάχιστον δύο φορές ανά ημέρα διάστρωσης, τόσο στο συγκρότημα παραγωγής όσο και στην θέση της διάστρωσης, θα ελέγχεται η περιεκτικότητα υγρασίας στο μίγμα του Κ.Σ. με χρήση πυρηνικού μετρητή (ASTM D2922-04, ASTM D3017-04).

Ο μετρητής θα βαθμονομηθεί σύμφωνα με δείγματα που ξηράθηκαν σε φούρνο, για κάθε μελέτη σύνθεσης που εφαρμόζεται.

Η βαθμονόμηση θα ελέγχεται τουλάχιστον μια φορά ανά 20 βάρδιες.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Όταν οι έλεγχοι περιεκτικότητας σε υγρασία δείχνουν σημαντική απόκλιση από την βέλτιστη υγρασία μίγματος που καθορίστηκε εργαστηριακά, θα ειδοποιείται ο εργοδηγός διάστρωσης και θα παρακολουθείται η συμπεριφορά του μίγματος υπό τις συνθήκες που επικρατούν εκείνο το διάστημα.

Εάν διαπιστωθεί ότι τα τύμπανα των δονητικών οδοστρωτήρων βυθίζονται υπερβολικά στο μίγμα, ή προκαλούν υπερβολική συσσώρευση λεπτόκοκκων (πάστα) στην επιφάνεια, ή αφήνουν κατά την διέλευσή τους επιφάνειες ανοιχτές και μη ενιαιοποιημένες, θα γίνεται διόρθωση της ποσότητας νερού που προστίθεται στον αναμικτήρα.

Οι επεμβάσεις αυτές θα καταχωρούνται στις εκθέσεις ποιότητας.

4.2.10. Έλεγχοι πυκνότητας

Θα γίνονται τουλάχιστον 2 έλεγχοι πυκνότητας ανά 500 m² συμπυκνούμενης στρώσης με τη μέθοδο των ραδιοϊσοτόπων ASTM D2922-04 και ASTM D3017-04 με συσκευές που έχουν βαθμονομηθεί στο δοκιμαστικό τμήμα. Οι μετρούμενες πυκνότητες πρέπει να ικανοποιούν τα ακόλουθα Κριτήρια συμμόρφωσης:

Ο μέσος όρος 6 μετρήσεων (X6) δεν πρέπει να είναι κατώτερος από το 98% της πυκνότητας αναφοράς που προσδιορίστηκε στο εργαστήριο παράγραφος 3.1.2 b και καμία μεμονωμένη τιμή στην εξάδα των μετρήσεων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 96% της πυκνότητας αναφοράς.

Αν η απαίτηση του μέσου όρου δεν ικανοποιείται, ο έλεγχος με 6 μετρήσεις επαναλαμβάνεται και αν εξακολουθεί να μην ικανοποιείται το υπό κρίση συμπυκνωμένο τμήμα της στρώσης επιφάνειας 1500 m² περίπου, αποξηλώνεται και επαναδιαστρώνεται με έξοδα του Αναδόχου. Αν μια μεμονωμένη τιμή δεν ικανοποιεί την απαίτηση των μεμονωμένων τιμών ο έλεγχος πυκνώνει σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 3m από τη θέση της πρώτης αστοχίας για να αποκαλυφθεί η έκταση της επιφάνειας όπου δεν ικανοποιείται η απαίτηση των μεμονωμένων τιμών. Η έκταση αυτή εφ' όσον υπάρχουν 3 τουλάχιστον σημεία που δεν ικανοποιούν την απαίτηση, αποξηλώνεται και επαναδιαστρώνεται με νέο υλικό με έξοδα του Αναδόχου.

4.2.11. Έλεγχοι εξοπλισμού συμπύκνωσης

Δοκιμές και έλεγχοι

Τουλάχιστον μια φορά ανά 12 βάρδιες εργασίας θα γίνεται επί τόπου επανέλεγχος της συχνότητας της δόνησης. Τουλάχιστον μια φορά ανά βάρδια, για τις πρώτες 5 ημέρες απασχόλησης νέου χειριστή, θα γίνεται επί τόπου έλεγχος της ικανότητάς του και της συμμόρφωσής του προς τις απαιτήσεις συμπύκνωσης. Αργότερα οι έλεγχοι αυτοί θα επαναλαμβάνονται τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα για κάθε χειριστή, και τα αποτελέσματα θα καταγράφονται στις εκθέσεις ποιοτικού ελέγχου.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Εξοπλισμός συμπύκνωσης εκτός προδιαγραφών θα απομακρύνεται από το έργο. Θα γίνεται τακτικός έλεγχος της συχνότητας δόνησης και της κανονικής λειτουργίας του συστήματος δόνησης των συμπυκνωτήρων.

Θα ελέγχονται οι ταχύτητες πορείας των συμπυκνωτήρων και η πρακτική που εφαρμόζουν οι χειριστές αυτών.

Χειριστές που εφαρμόζουν επανειλημμένως μη αποδεκτές πρακτικές θα αντικαθίστανται.

4.2.12. Έλεγχοι απόθεσης και διάστρωσης

Οι εργασίες απόθεσης και διάστρωσης θα εκτελούνται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός υπό συνεχή επίβλεψη. Οι στρώσεις του Κ.Σ. θα ελέγχονται κατά την διάστρωση ως προς την ομαλότητα και το πάχος, ώστε μετά την συμπύκνωση να είναι λείες, ομαλές και εντός των προβλεπομένων ανοχών πάχους. Για τους ελέγχους αυτούς θα χρησιμοποιούνται συνήθη τοπογραφικά όργανα (χωροβάτες) ή όργανα ελέγχου στάθμης με λείζερ.

4.2.13. Προετοιμασία για σκυροδέτηση

Οι θεμελιώσεις, οι αρμοί κατασκευής, οι τύποι και τα ενσωματούμενα τεμάχια θα επιθεωρούνται λεπτομερώς πριν από τις σκυροδετήσεις, για να επιβεβαιωθεί ότι ο χώρος είναι έτοιμος να δεχθεί σκυρόδεμα. Οι τύποι και οι όψεις των πλαισίων θα εξετάζονται προσεκτικά για εξακρίβωση της κατάστασής τους.

4.2.14. Έλεγχοι επιτυγχάνομενης αντοχής

Ο έλεγχος της αντοχής του μίγματος γίνεται σε κάθε “ελεγχόμενο τμήμα” με 6 κυβικά (ακμής 150 mm) ή κυλινδρικά δοκίμια (Φ150 Η150mm), τα οποία παρασκευάζονται και συντηρούνται σύμφωνα με το Πρότυπο EN 13286-51:2004 από δείγματα που λαμβάνονται από το μίγμα που διαστρώνεται. “Ελεγχόμενο τμήμα” είναι το τμήμα που ικανοποιεί την δυσμενέστερη από τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το τμήμα που κατασκευάζεται κάθε ημέρα
- Επιφάνεια που δεν υπερβαίνει τα 5000 m²

Αν το τμήμα που κατασκευάζεται είναι μεγαλύτερο από 5000 m² τότε αυτό χωρίζεται σε τμήματα που ικανοποιούν τους παραπάνω κανόνες και σε κάθε τμήμα διενεργείται τουλάχιστον ένας έλεγχος αντοχής με 6 δοκίμια.

Η θλιπτική αντοχή των 6 δοκιμίων σε 28 ημέρες, ή στην ηλικία που προβλέπει η Μελέτη του Φράγματος, πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

$$\bar{X}_6 \geq f_{ck} + 1.10s$$

$$X_i \geq f_{ck} - 0.6 \text{ MPa}$$

όπου:

$$\bar{X}_6 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} X_i \text{ ο μέσος όρος των αντοχών των 6 δοκιμίων}$$

X_i οι μεμονωμένες αντοχές $i = 1, 2, 3, \dots, 6$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \text{ η τυπική απόκλιση των 6 αντοχών}$$

f_{ck} είναι η απαιτούμενη χαρακτηριστική αντοχή του κυλινδρούμενου σκυροδέματος

4.2.15. Έλεγχος σκυροδέματος έδρασης

Ο έλεγχος του σκυροδέματος έδρασης γίνεται κατά τα προβλεπόμενα από τον ΚΤΣ.

5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση του Κυλινδρούμενου Σκυροδέματος (Κ.Σ.) θα γίνεται σε κυβικά μέτρα συμπυκνωμένου υλικού που περιλαμβάνεται μεταξύ των πραγματικών γραμμών θεμελίωσης, που θα προσδιορισθούν με τοπογραφήσεις αμέσως πριν από την έναρξη διάστρωσης, και των θεωρητικών γραμμών και κλίσεων που δείχνονται στα Σχέδια. Οι τοπογραφήσεις θα γίνουν από τον Ανάδοχο υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

Δεν θα επιμετράται το σκυρόδεμα έδρασης που χρησιμοποιήθηκε σε “ψυχρούς αρμούς”, εκτός αν ο αρμός έγινε μετά από εντολή της Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση για το περιεχόμενο στο Κυλινδρούμενο Σκυρόδεμα (Κ.Σ.) τσιμέντο και τα τυχόν πρόσμικτα, θα γίνει σύμφωνα με την εκάστοτε εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης. Το τσιμέντο του σκυροδέματος έδρασης για την επεξεργασία “ψυχρών αρμών” στο Κ.Σ. θα επιμετράται χωριστά και σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης αυτού, μόνο στην περίπτωση που ο ψυχρός αρμός δημιουργήθηκε μετά από εντολή της Υπηρεσίας.