



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
& ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΗΛΕΙΑΣ

ΕΡΓΟ: ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ  
ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΛΙΜΕΝΑ  
ΚΥΛΛΗΝΗΣ, 2<sup>ο</sup> ΥΠΟΕΡΓΟ: ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΣΗ  
ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ  
ΠΡΟΣΗΝΕΜΟΥ ΛΙΜΕΝΟΣ ΚΥΛΛΗΝΗΣ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 900.000,00 €μετά του Φ.Π.Α

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

#### **ΔΑΠΕΔΑ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟ ΙΝΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής αποτελεί η κατασκευή λιμενικών δαπέδων βαρέως τύπου από έγχυτο σκυρόδεμα ωπλισμένο με χαλύβδινες ίνες.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες α) προετοιμασίας των επιφανειών διαστρώσεως των δαπέδων, β) σκυροδέτησης των δαπέδων, γ) διαμόρφωσης αρμών (διαστολής, συστολής, διακοπής σκυροδετήσεως) και ε) συντήρησης του σκυροδέματος.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δαπέδων είναι α) σκυρόδεμα, β) χαλύβδινες ίνες, γ) συνθετικές ίνες, και δ) υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής.

#### **Υλικά**

##### **Σκυρόδεμα**

- α. Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1 “Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα” και θα είναι τύπου CEM II ή CEM IV κατηγορίας αντοχής 32.5 ή 42.5. Σε περίπτωση που ο Επιβλέπων αμφιβάλλει για την καλή ποιότητα του τσιμέντου, μπορεί να ζητήσει την διενέργεια ποιοτικού ελέγχου, ο οποίος και θα διενεργείται σε αναγνωρισμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο.  
Δεν επιτρέπεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά το Π.Δ. 244/29.2.80 “Περί Κανονισμού Τσιμέντων για έργα από Σκυρόδεμα” - ΦΕΚ 69Α/28.3.1980) για την παραγωγή ινωπλισμένου σκυροδέματος δαπέδων λιμενικών έργων.
- β. Ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 370 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.
- γ. Ο λόγος νερού προς τσιμέντο πρέπει να είναι περίπου 0.45. Προβλέπεται η χρήση κατάλληλου πλαστικοποιητή μάζας για την επίτευξη της απαραίτητης εργασιμότητας του σκυροδέματος.
- δ. Η αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται από εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως. Η μελέτη συνθέσεως θα γίνει με το τσιμέντο, το νερό, τα αδρανή και τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο. Τα υλικά θα προσκομισθούν στο εργαστήριο για τον προσδιορισμό των αναλογιών ανάμειξης με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου.  
Η μελέτη συνθέσεως πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε φορά που αλλάζει η πηγή λήψεως των αδρανών, ή όταν τα αδρανή παρουσιάζουν κατά την κρίση της Επιβλέψεως διαφορετική ποιότητα ή διαβάθμιση από αυτήν που είχαν στην αρχική μελέτη συνθέσεως, ή όταν μεταβάλλεται ο τύπος των προσθέτων.
- ε. Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των δαπέδων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 345 (EN 1008). Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

##### **Χαλύβδινες ίνες**

Οι ίνες από χάλυβα που θα χρησιμοποιηθούν για τον οπλισμό των δαπέδων από σκυρόδεμα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής προδιαγραφής 18-70 "Rolled Wires of Unalloyed Steel for General Applications". Το ελάχιστο απαιτούμενο όριο θραύσεως των ινών είναι 1000 MPa. Οι ίνες πρέπει να φέρουν αγκύρια με κεκαμένα άκρα. Για την εξασφάλιση της ομοιόμορφης διανομής των ινών στην μάζα του σκυροδέματος, επιτρέπεται η παράδοσή τους επί τόπου του έργου σε δέσμες συγκολλημένων ινών με ειδική υδροδιαλυτή κόλλα.

Το μήκος των ινών πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 45 και 65 mm και η διάμετρος τους μεταξύ 0.7 και 1.2 mm.

Για την πιστοποίηση των ιδιοτήτων των χαλυβδίνων ινών ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατάλληλα πιστοποιητικά από τον προμηθευτή και κατασκευαστή (παραγωγό) των ινών.

### Συνθετικές ίνες

Οι συνθετικές ίνες θα αποτελούνται από καθαρό (100%) πολυπροπυλένιο με υψηλή αντίσταση σε οξέα και άλατα και υδρόφιλη επιφάνεια. Το μήκος των ινών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 mm και η διάμετρος τους τα 20 μm. Ο λόγος του μήκους προς την διάμετρο των ινών θα είναι τουλάχιστον 600. Σε κάθε περίπτωση η ειδική επιφάνεια των συνθετικών ινών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 225 m<sup>2</sup>/kg.

Η εφελκυστική αντοχή των ινών θα είναι τουλάχιστον 300 MPa και το μέτρο ελαστικότητας τουλάχιστον 6000 MPa.

### Υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής

Για την πλήρωση των αρμών διαστολής προβλέπεται η χρήση υλικού πληρώσεως (φύλλα από συμπίεσιμο υλικό), το οποίο θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στην υγρασία, σήψη και θλιπτική παραμόρφωση. Το υλικό πλήρωσης θα αποτελείται είτε από α) ίνες ξύλου εμποτισμένες σε άσφαλτο, ή από β) ασφοτόδετο φελλό.

Δεν συνιστάται η χρήση διογκούμενων υλικών πλήρωσης ή υλικών αφρώδους τύπου (π.χ. διογκωμένη πολυστερόλη - φελιζόλ) στο θαλάσσιο περιβάλλον, λόγω αυξημένης υδροπεραρότητας και μειωμένης αντίστασης κατά την κατασκευή και λειτουργία του αρμού.

Τα φύλλα πλήρωσης των αρμών διαστολής θα είναι βιομηχανικής προελεύσεως/εμπορίου. Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πληροφοριακό υλικό από το (-α) εργοστάσιο(-α) παραγωγής των υλικών, το οποίο θα περιλαμβάνει α) καταλόγους, τεχνικά φυλλάδια κλπ. και β) πιστοποιητικά καταλληλότητας των προτεινομένων προς ενσωμάτωση στο έργο υλικών, στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η ημερομηνία και τοποθεσία παραγωγής και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής.

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών για τις ακόλουθες ιδιότητες των υλικών

Ιδιότητας	Απαίτηση	Προδιαγραφή ελέγχου
Αποσύνθεση και συρρίκνωση	Κανένα από τα εξετασθέντα δοκίμια δεν θα παρουσιάζει σημάδια αποσύνθεσης ή συρρίκνωσης	AASHTO T-42 (Standard method of test for Preformed Expansion Joint Filler for Concrete)
Τιμή επαναφοράς	≥ 70%	
Εξώθηση	≤ 6 mm	

Το πάχος του φύλλου πλήρωσης θα πρέπει να είναι ίσο με το προβλεπόμενο από την μελέτη του έργου πάχος του αρμού διαστολής.

Η αποστολή κάθε νέας ποσότητας υλικού στον χώρο του έργου θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ανωτέρω πιστοποιητικά καταλληλότητας και αποτελέσματα δοκιμών.

### Υλικά σφράγισης αρμών διαστολής

Τα υλικά σφράγισης των αρμών διαστολής θα πρέπει να είναι ικανά για την διατήρηση της σφράγισης δια προσφύσεως με το σκυρόδεμα των δύο πλευρών του αρμού, για μακρό χρονικό διάστημα και υπό ολόκληρο το εύρος των αναμενομένων ακραίων καιρικών συνθηκών. Ειδικότερα τα υλικά σφράγισης των αρμών διαστολής θα πρέπει α) να αναλαμβάνουν αποτελεσματικά συνεχείς μεταβολές του πάχους του αρμού και μετακινήσεις, β) να είναι ανθεκτικά έναντι εναλλασσόμενης πήξης/τήξης του νερού, γ) να είναι ανθεκτικά έναντι χημικών/βιολογικών επιδράσεων και μηχανικής φθοράς (από π.χ. κυκλοφορία οχημάτων/μηχανημάτων, μεταφορά ιζημάτων από το νερό ή τον αέρα και επιφανειακές ροές).

Οι αρμοί διαστολής των δαπέδων από ινωπλισμένο σκυρόδεμα, θα σφραγίζονται με ελαστομερές υλικό πολυμερούς βάσης (πολυσουλφίδιο ή πολυουρεθάνη), αποτελούμενο από δύο ή περισσότερα συστατικά, εφαρμόσιμο δι' εγχύσεως εν ψυχρώ.

Το υλικό σφράγισης των αρμών διαστολής θα είναι βιομηχανικής προελεύσεως/εμπορίου και θα πρέπει να λειτουργεί αποτελεσματικά για θερμοκρασιακό εύρος από -5<sup>0</sup>C έως +70<sup>0</sup>C. Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πληροφοριακό υλικό από το (-α) εργοστάσιο(-α) παραγωγής των υλικών, το οποίο θα περιλαμβάνει α) καταλόγους και τεχνικά φυλλάδια που θα περιλαμβάνουν και οδηγίες για την μέθοδο και απαιτούμενο χρόνο ανάμειξης των συστατικών και β) πιστοποιητικά καταλληλότητας των προτεινομένων προς ενσωμάτωση στο έργο υλικών, στα οποία θα

αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η ημερομηνία και τοποθεσία παραγωγής και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής. Τα πιστοποιητικά καταλλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών για τις ακόλουθες ιδιότητες των υλικών (κατά περίπτωση ανάλογα με το είδος του υλικού).

Ιδιότητες	Προδιαγραφή ελέγχου
Ρεολογικές ιδιότητες Πλαστική παραμόρφωση Συνάφεια και μέτρο ελαστικότητας σε εφελκυσμό Διάρκεια ζωής Αντίσταση σε αποφλοίωση Απώλεια μάζας κατόπιν θερμικής γήρανσης Κηλίδωση	BS 4254

Ειδικότερα, οι κατάλογοι και τα τεχνικά φυλλάδια του εργοστασίου παραγωγής του υλικού θα πρέπει να περιλαμβάνουν πληροφορίες και οδηγίες για τα ακόλουθα ζητήματα (κατ' ελάχιστον): περιγραφή, σύνθεση, εμφάνιση, ιδιότητες, συσκευασία κύριου υλικού(-ών) και βοηθητικών προϊόντων (ταινίες, βαφές κλπ.), οδηγίες αποθήκευσης και μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, οδηγίες χρήσης (προετοιμασία επιφανειών, αστάρωμα, ανάμειξη υλικών, απαιτούμενος εξοπλισμός κλπ.), οδηγίες εφαρμογής (δι' εγχύσεως ή πιστολέτου, φινίρισμα κλπ.), χρόνος ωρίμανσης, μέτρα υγιεινής και ασφαλείας.

Το ελαστομερές υλικό σφράγισης των αρμών, ανάλογα με το είδος του, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των ακόλουθων προδιαγραφών:

Είδος υλικού	Προδιαγραφή συμμόρφωσης
Πολυσουλφιδικό ή πολουραιθανικό ελαστομερές υλικό, δύο ή περισσότερων συστατικών, εγχυόμενο εν ψυχρώ	BS 4254 & BS 5212 (Type N) ή ASTM C920 (Type M, Grade NS, Class 25)

Η αποστολή κάθε νέας ποσότητας υλικού στον χώρο του έργου θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ανωτέρω πιστοποιητικά καταλληλότητας και αποτελέσματα δοκιμών.

Τα υλικά σφράγισης των αρμών διαστολής θα πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύονται από α) υλικό προετοιμασίας των επιφανειών του σκυροδέματος για την αύξηση της πρόσφυσης μεταξύ του υλικού σφράγισης και του σκυροδέματος και β) από ταινία διακοπής της συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του φύλλου πλήρωσης του αρμού.

Τα υλικά βαφής θα είναι βιομηχανικής προελεύσεως/εμπορίου σύμφωνα με τις συστάσεις του προμηθευτή του υλικού σφράγισης.

Η ταινία διακοπής της συνάφειας θα είναι βιομηχανικής προελεύσεως/εμπορίου σύμφωνα με τις συστάσεις του προμηθευτή του υλικού σφράγισης και θα έχει πλάτος ίσο με το πλήρες πάχος του αρμού διαστολής.

## Βλήτρα

Τα βλήτρα θα είναι ράβδοι από λείο χάλυβα διαμέτρου σύμφωνα με την μελέτη του έργου.

## Προετοιμασία επιφάνειας διαστρώσεως δαπέδων

Οι στρώσεις του δαπέδου θεμελιώνονται στις συμπυκνωμένες έξαλες επιχώσεις της χερσαίας λιμενικής ζώνης. Το σκυρόδεμα των δαπέδων διαστρώνεται επί στρώσεων υποβάσεως ή/και βάσεως (σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου) από συμπυκνωμένο υλικό σύμφωνα με τις ΠΤΠ Ο.150 & ΠΤΠ Ο.155, οι οποίες κατασκευάζονται στην επιφάνεια του εδάφους θεμελίωσης των δαπέδων. Το συνολικό πάχος των στρώσεων της υπόβασης και της βάσης θα διαμορφώνεται από διαδοχικές επάλληλες συμπυκνωμένες στρώσεις πάχους που δεν θα υπερβαίνει τα 10 cm έκαστη.

Η τελική επιφάνεια της βάσης διάστρωσης των δαπέδων θα πρέπει να διαβρέχεται με άφθονο νερό αμέσως πριν από την σκυροδέτηση. Κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος δεν θα πρέπει να υπάρχουν περιοχές που λιμνάζει νερό, αλλά σε κάθε περίπτωση η επιφάνεια της επιφάνειας διάστρωσης πρέπει να είναι υγρή.

### **Παρασκευή και ανάμιξη του σκυροδέματος**

Το σκυρόδεμα θα αναμιγνύεται πλήρως στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος. Ο αναμικτήρας θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος Β του προτύπου ΕΛΟΤ-346. Απαγορεύεται η χρήση αναμικτών κονιάματος και η ανάμιξη του σκυροδέματος με τα χέρια σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου.

Ο χρόνος αναμίξεως θα είναι εκείνος που αναγράφεται στις προδιαγραφές του αναμικτήρα και σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να είναι επαρκής για τον πλήρη διαχωρισμό των δεσμών των συγκολλημένων ινών σε ανεξάρτητες ίνες (τουλάχιστον 5 min ή περισσότερο).

Δεν επιτρέπεται η φόρτωση του αναμικτήρα πριν την πλήρη αποφόρτωση του προηγούμενου αναμίγματος καθώς επίσης και η φόρτωση του αναμικτήρα πέραν της δυναμικότητας του. Απαγορεύεται η προσθήκη υλικών στο μίγμα μετά την απομάκρυνση του από τον αναμικτήρα.

Οι δέσμες χαλύβδινων ινών οπλισμού του σκυροδέματος και οι συνθετικές ίνες θα προστίθενται είτε στο συγκρότημα παραγωγής είτε σε αυτοκίνητα αναμικτήρες επί τόπου του έργου, ακολουθώντας του ακόλουθους κανόνες:

### **Προσθήκη χαλύβδινων ινών στον αναμικτήρα του συγκροτήματος παραγωγής**

- Δεν επιτρέπεται η προσθήκη χαλύβδινων ινών ως το πρώτο συστατικό του αναμίγματος
- Οι χαλύβδινες ίνες επιτρέπεται να εισαχθούν είτε α) μαζί με την άμμο ή το χονδρόκοκκο κλάσμα αδρανών ή β) στο ανάμιγμα του νερού σκυροδέματος.

### **Προσθήκη χαλύβδινων ινών σε αυτοκίνητο αναμικτήρα**

- Ο αναμικτήρας πρέπει να λειτουργεί με ταχύτητα περιστροφής 12÷18 rpm (περιστροφές ανά λεπτό)
- Το σκυρόδεμα πρέπει να έχει επαρκή εργασιμότητα (κατηγορία κάθισης S3) με την προσθήκη πλαστικοποιητή μάζας.
- Ο ρυθμός προσθέσεως των χαλύβδινων ινών στη μάζα του σκυροδέματος δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 40 kg/min.
- Η ανάμιξη του σκυροδέματος πρέπει να συνεχίζεται τουλάχιστον 5 min μετά την ολοκλήρωση της προσθήκης των ινών. Η ομοιομορφία της διανομής των ινών θα ελέγχεται οπτικά, σε περίπτωση δε που δεν κρίνεται ικανοποιητική θα επεκτείνεται κατάλληλα ο χρόνος αναμίξεως.

Στην περίπτωση που οι χαλύβδινες ίνες προτίθενται στο εργοταξιακό έτοιμο σκυρόδεμα επί τόπου του έργου, το σκυρόδεμα πρέπει να έχει επαρκή εργασιμότητα (κατηγορία κάθισης S3) με την προσθήκη πλαστικοποιητή μάζας. Σε αυτήν την περίπτωση η ανάμιξη του σκυροδέματος πρέπει να συνεχίζεται τουλάχιστον 5 min μετά την ολοκλήρωση της προσθήκης των ινών. Η ομοιομορφία της διανομής των ινών θα ελέγχεται οπτικά, σε περίπτωση δε που δεν κρίνεται ικανοποιητική θα επεκτείνεται κατάλληλα ο χρόνος αναμίξεως.

### **Μεταφορά, διάστρωση, ισοπέδωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος του δαπέδου**

Η διάστρωση του σκυροδέματος θα γίνεται σε λωρίδες πλάτους 5-6 μέτρων ανάμεσα σε δύο αρμούς διαστολής. Για την διάστρωση του σκυροδέματος θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα μηχανήματα έτσι ώστε ταυτόχρονα με την διάστρωση να επιτυγχάνεται και η ολοκλήρωση της διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας των δαπέδων (finishing). Απαγορεύεται η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας των δαπέδων με χειρωνακτικά μέσα (πήχεις κλπ.).

Οι πλευρικοί τύποι θα είναι μεταλλικοί, πάχους 4-8 mm με πέλμα πλάτους 20 cm τουλάχιστον. Οι τύποι δεν πρέπει να παραμορφώνονται υπό την επενέργεια των φορτίων, των κραδασμών και των δονήσεων των μηχανημάτων διάστρωσης και συμπύκνωσης. Η τοποθέτησή των πλευρικών τύπων πρέπει να γίνεται στις ακριβείς θέσεις και υψόμετρα επί καλά συμπυκνωμένου υποστρώματος, με πυκνή στήριξη και καλή μεταξύ τους σύνδεση, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετακίνητο αυτών.

Οι τύποι πρέπει να καθαρίζονται πριν από την τοποθέτησή τους και πριν από την σκυροδέτηση και να επαλείφονται με κατάλληλο αποκολλητικό υλικό που να παρεμποδίζει τη συγκόλληση με το σκυρόδεμα. Η απομάκρυνση των τύπων γίνεται αφού το σκυρόδεμα πήξει και σκληρυνθεί αρκετά ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας φθορών στις επιφάνειες και τις ακμές που βρίσκονται σε επαφή με τους τύπους. Η απομάκρυνση αυτή δεν μπορεί να γίνει νωρίτερα από 10 ώρες από την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης.

Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται αντί πλευρικών τύπων, τμήματα δαπέδων σκυροδέματος, υπό τους όρους α) το σκυρόδεμα να είναι ηλικίας τουλάχιστον 48 ωρών, β) να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για προστασία αυτού από κρούσεις και άλλες ενέργειες που μπορεί να του προκαλέσουν φθορές και γ) η επιφάνειά του να ικανοποιεί τις απαιτήσεις ως προς την ορθότητα τοποθέτησης των πλευρικών τύπων (απόκλιση όχι μεγαλύτερη από 3 mm καθ' ύψος σε απόσταση 3 m).

Η διάρκεια της μεταφοράς του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει α) τα 60 min για θερμοκρασία περιβάλλοντος μικρότερη από 25°C και β) τα 30 min για θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ 25°C και 38°C. Για θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη από 38°C η σκυροδέτηση είτε μετατίθεται σε ώρες που η θερμοκρασία είναι μικρότερη από 35°C, ή μπορεί να επιτραπεί μόνο αν ληφθούν ειδικά μέτρα ψύξης του σκυροδέματος και προφύλαξής του κατά τη διάρκεια της διάστρωσης και συμπύκνωσης και επί 48 ώρες μετά το πέρας των εργασιών αυτών.

Τα μέσα μεταφοράς που χρησιμοποιούνται θα είναι ανατρεπόμενα φορτηγά, που θα αποθέτουν το σκυρόδεμα στον κάδο του διανομέα κατ' ευθείαν ή επάνω στην επιφάνεια διάστρωσης.

Η θερμοκρασία του σκυροδέματος κατά τη διάστρωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 30°C. Η διάστρωση του σκυροδέματος θα πρέπει να γίνεται με τρόπο που να απαιτείται η μικρότερη δυνατή μετακίνηση του υλικού με μεθόδους και μηχανικά μέσα που δεν προκαλούν διαχωρισμό (απόμειξη) και διευκολύνουν την ομοιογενή και πλήρη συμπύκνωση. Η διάστρωση θα γίνεται σε όλο το πλάτος της λωρίδας διάστρωσης. Το πάχος του σκυροδέματος που διαστρώνεται πρέπει να είναι σταθερά μεγαλύτερο από το απαιτούμενο πάχος της πλάκας ανάλογα με τη σύνθεση του μίγματος κατά 5 - 20 mm περίπου.

Το σκυρόδεμα αμέσως μετά τη διάστρωση ισοπεδώνεται και συμπυκνώνεται με μηχανικά μέσα. Η οριστική έγκριση για τη χρησιμοποίηση κάθε είδους μηχανήματος συμπύκνωσης και επιπέδωσης δίδεται μετά από έλεγχο ενός δοκιμαστικού τμήματος ως προς την επιπεδότητα, την αντοχή και τον απαιτούμενο χρόνο αποπεράτωσης ενός φορτίου σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα πρέπει να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί α) εντός 45 πρώτων λεπτών της ώρας από την εκφόρτωση από το μεταφορικό μέσο για θερμοκρασίες περιβάλλοντος που δεν υπερβαίνουν τους 20°C και β) εντός 30 πρώτων λεπτών της ώρας για θερμοκρασίες άνω των 25°C.

Η εργασία ισοπέδωσης και συμπύκνωσης μπορεί να γίνει με ειδικό μηχάνημα συμπύκνωσης και επιπέδωσης ολισθαινόντων τύπων (slip-form paver).

Οι αρμοί διακοπής εργασίας πρέπει να κατασκευάζονται στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας ή δε οποιαδήποτε άλλα σημεία στην λωρίδα εργασίας όταν η διαδικασία διάστρωσης σταματά περισσότερο από 30 λεπτά. Η κατασκευή του αρμού θα γίνεται σε θέση που έχει προκαθοριστεί αρμός συστολής ή διαστολής. Εάν η διάστρωση του σκυροδέματος σταματήσει, ο Ανάδοχος θα αφαιρέσει το πλεονάζον σκυρόδεμα μέχρι τον προηγούμενο αρμό.

Αποδεκτές μέθοδοι συντήρησης του δαπέδου είναι α) ψεκάσμος της επιφάνειας του νωπού σκυροδέματος με ειδικά υγρά συντήρησης (σύμφωνα με την προδιαγραφή ASTM C309, prEN 14754), τα οποία σχηματίζουν μία αδιάβροχη μεμβράνη η οποία δεν επιτρέπει την εξάτμιση του νερού και β) η επικάλυψη της επιφάνειας του νωπού σκυροδέματος με λινάτσα εφόσον εξασφαλίζεται και η απαιτούμενη υγρασία αυτής για διάστημα 7 ημερών μετά την σκυροδέτηση, για τη σωστή συντήρηση του σκυροδέματος και τη αποφυγή δημιουργίας ρωγμών στην επιφάνειά του.

### **Αρμοί συστολής ελέγχου ρηγματώσεων (ψευδαρμοί)**

Οι αρμοί αυτοί σχηματίζονται διά κοπής του σκληρυμένου σκυροδέματος με ειδικό μηχάνημα (κόφτη). Το πάχος των αρμών είναι 3 mm και το βάθος τους τουλάχιστον ίσο προς το 1/3 του πάχους του δαπέδου.

Ο χρόνος κοπής των αρμών εξαρτάται από την έναρξη της σκλήρυνσης του σκυροδέματος (καιρικές συνθήκες, τύπος τσιμέντου, πλαστικοποιητές κλπ.). Η κοπή των αρμών πρέπει να γίνει όσο το δυνατόν ταχύτερα μετά την διάστρωση του δαπέδου για την αποφυγή δημιουργίας ρωγμών λόγω παρεμπόδισης μετακινήσεων - παραμορφώσεων του σκυροδέματος, αλλά όχι πολύ νωρίς προκειμένου να αποφευχθεί η αποκόλληση των αδρανών και των ινών. Κατά κανόνα η κοπή των αρμών μπορεί να γίνεται το αργότερο σε 12-24 ώρες μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης, ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος.

Η μεγίστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ διαδοχικών ψευδαρμών είναι 8.0 μέτρα.

### **Αρμοί διαστολής**

Κατά κανόνα προβλέπεται η διαμόρφωση κανάβου αρμών διαστολής πάχους 2 έως 2.5 cm σε όλη την επιφάνεια των δαπέδων, σύμφωνα με την μελέτη του έργου, με βλήτρα τα οποία τοποθετούνται στο μέσον του πάχους του δαπέδου.

Αρμοί διαστολής διαμορφώνονται επίσης μεταξύ του δαπέδου και των κατασκευών από σκυρόδεμα της χερσαίας ζώνης (ανωδομές κρηπιδοτοίχων, βάσεις ιστών φωτισμού, κανάλια παροχών, αγωγοί απορροής ομβρίων κλπ.). Στους αρμούς αυτούς δεν προβλέπονται βλήτρα.

Οι αρμοί διαστολής θα διαμορφώνονται κατά κανόνα κάθετοι στην άνω επιφάνεια του δαπέδου, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου. Θα λαμβάνονται τα απαιτούμενα κατασκευαστικά μέτρα για α) την εξασφάλιση του αμετακίνητου των σιδηροτύπων κατά την σκυροδέτηση και β) την αποφυγή

διαρροής σκυροδέματος από τους σιδηρότυπους (ενώσεις τμημάτων σιδηροτύπων, οπές διέλευσης βλήτρων, βάσεις σιδηροτύπων). Οι σιδηρότυποι θα καθαρίζονται επιμελώς και θα επαλείφονται με ειδικό αντικολλητικό υγρό πριν από την τοποθέτηση τους, για την αποφυγή τραυματισμού των επιφανειών των αρμών κατά την αφαίρεση των τύπων.

Κατά την τοποθέτηση των βλήτρων θα λαμβάνονται τα απαιτούμενα κατασκευαστικά μέτρα για την εξασφάλιση του αμετακίνητου των βλήτρων κατά την σκυροδέτηση. Η μία πλευρά του βλήτρου θα αγκυρώνεται εντός της μάζας του σκυροδέματος των δαπέδων. Η άλλη (ελεύθερη) πλευρά του βλήτρου είτε α) θα ενσωματώνεται εντός της μάζας του σκυροδέματος υπό την προϋπόθεση ότι διαθέτει περιμετρική πλαστικοποίηση πάχους 1.25 mm, ή β) θα τοποθετείται εντός σωλήνα από PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πάχους τοιχώματος όχι μεγαλύτερου από 1.5 mm, εσωτερικής διαμέτρου κατά 0.2 mm περίπου μεγαλύτερης από την διάμετρο του βλήτρου, και μήκους μεγαλύτερου κατά 50 mm περίπου από το μήκος του ελεύθερου τμήματος του βλήτρου. Το άκρο του σωλήνα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό (π.χ. διογκομένη πολυστερόλη - φελιζόλ) για την αποφυγή διείσδυσης του νερού σκυροδέματος του δαπέδου στο εσωτερικό του σωλήνα.

Πριν την τοποθέτηση του υλικού πλήρωσης των αρμών διαστολής, τα φύλλα πλήρωσης των αρμών διαστολής θα κόβονται στις απαιτούμενες διαστάσεις. Στην περίπτωση που προβλέπονται βλήτρα από την μελέτη του έργου, θα διανοίγονται οπές στα φύλλα πλήρωσης ανά προκαθορισμένες αποστάσεις, για την διέλευση δι' ολισθήσεως του ελεύθερου άκρου του βλήτρου ή του πλαστικού περιβλήματος (από PVC), χωρίς διαρροή σκυροδέματος δια μέσου των οπών κατά την σκυροδέτηση. Τα φύλλα πλήρωσης των αρμών διαστολής θα καρφώνονται στερεά στην σκυροδετημένη επιφάνεια του αρμού διαστολής, κατά τρόπο ώστε α) να εξασφαλίζεται το αμετακίνητο των φύλλων πλήρωσης κατά την σκυροδέτηση, β) να μην αφήνονται κενά μεταξύ των φύλλων και της σκυροδετημένης επιφάνειας του αρμού και γ) οι ενώσεις μεταξύ διαδοχικών φύλλων πλήρωσης να είναι κατά το δυνατόν στεγανές για την αποφυγή φραξίματος του αρμού λόγω διαρροής ενέματος κατά την σκυροδέτηση.

Οι αύλακες σφράγισης των αρμών διαστολής θα διανοιχθούν δια κοπής του σκληρυμένου σκυροδέματος με ειδικό μηχάνημα (αρμοκόπτη) στο προβλεπόμενο πλάτος και βάθος, τουλάχιστον επτά (7) ημέρες από το πέρας της σκυροδέτησης. Ολόκληρη η άνω επιφάνεια του συμπίεσιμου φύλλου πλήρωσης θα πρέπει να εμπεριέχεται μέσα στην αύλακα. Δεν επιτρέπεται η διαμόρφωση αυλάκων δια κοπής ή ξυσίματος των φύλλων πλήρωσης των αρμών.

Μέχρι την οριστική σφράγιση των αρμών διαστολής, οι αύλακες (grooves) των αρμών θα προστατεύονται από περιβαλλοντικές επιδράσεις (σκόνη, μόλυνση κλπ) με προσωρινές ταινίες σφράγισης ή άλλη μέθοδο εγκεκριμένη από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Αμέσως πριν από την σφράγιση θα αφαιρούνται οι προστατευτικές ταινίες των αρμών και οι αύλακες θα καθαρίζονται από σκόνη, απορρίμματα κλπ. Ακολουθεί διαμόρφωση τραχειών επιφανειών των αυλάκων δι' υδροβολής.

Η οριστική σφράγιση των αρμών διαστολής θα εκτελεστεί τουλάχιστον 7 ημέρες μετά το πέρας της σκυροδέτησης. Κατά την σφράγιση, οι αύλακες των αρμών διαστολής θα πρέπει να είναι απολύτως καθαροί και στεγνοί, δια καθαρισμού με πεπιεσμένο αέρα.

Η ταινία διακοπής της συνάφειας μεταξύ των φύλλων πλήρωσης και του υλικού σφράγισης των αρμών θα τοποθετείται ομοιόμορφα και συνεχόμενα κατά μήκος του πυθμένα του αύλακα, σε ολόκληρο το πάχος των φύλλων πλήρωσης.

Ακολουθεί βαφή των παρειών του αύλακα σύμφωνα με τις συστάσεις του προμηθευτή των υλικών σφράγισης. Το υλικό σφράγισης των αρμών θα εφαρμόζεται κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ ελάχιστης και μέγιστης διάρκειας ξήρανσης του υλικού προετοιμασίας, σύμφωνα με τις συστάσεις και οδηγίες του προμηθευτή των υλικών. Τα συστατικά του υλικού σφράγισης θα αναμειγνύονται επιμελώς και για επαρκή χρόνο, σύμφωνα με τις συστάσεις και οδηγίες του προμηθευτή των υλικών, προκειμένου να επιτευχθεί ένα ομοιογενές ανάμιγμα χωρίς παγιδευμένα αέρα, το οποίο θα εφαρμόζεται στον αρμό εντός του καθοριζόμενου από τον προμηθευτή των υλικών χρονικού διαστήματος.

### **Ποιοτικές απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας**

Ο δείκτης εδάφους των έξαλων επιχώσεων, θα εκτιμάται από τα αποτελέσματα δοκιμής πλακός διαμέτρου 760 mm. Εάν χρησιμοποιηθεί πλάκα διαμέτρου 300 mm ο προκύπτων δείκτης εδάφους θα διαιρείται με τον συντελεστή 2.30 ενώ για πλάκα διαμέτρου 160 mm ο δείκτης εδάφους θα διαιρείται με τον συντελεστή 3.80

Στην περίπτωση που ο δείκτης εδάφους των έξαλων επιχώσεων είναι μικρότερος από την προβλεπόμενη τιμή της μελέτης του έργου, η οποιαδήποτε απαιτούμενη αύξηση του πάχους των δαπέδων από σκυρόδεμα θα γίνει με δαπάνες του Αναδόχου χωρίς να δικαιούται ουδεμιάς επί πλέον αποζημιώσεως.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της στάθμης κάθε σημείου της επιφανείας θεμελιώσεως των δαπέδων από την θεωρητική όπως αυτή προκύπτει από τα σχέδια της μελέτης είναι 10 mm.

Για τον ποιοτικό έλεγχο των στρώσεων υπόβασης ή/και βάσης ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η άνω τελική επιφάνεια της υπόβασης ή της βάσης δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 2$  cm.
- Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον τετράμετρο ευθύγραμμο πήχη σε δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφανείας επαφής του πήχη και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2 cm.
- Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 20 m.
- Η εφαρμογή του τετράμετρου πήχη θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

Ο έλεγχος της χαρακτηριστικής αντοχής του σκυροδέματος των δαπέδων (δειγματοληψία, δοκίμια, απαιτούμενη αντοχή κλπ.) θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Επίσης, το σκυρόδεμα θα ελέγχεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών ASTM C 78-75 και ASTM C 1018-89 με 6 δοκίμια ανά 600 κυβικά μέτρα σκυροδέματος ή/και όποτε για οποιοδήποτε λόγο επιβάλλεται η αλλαγή της μελέτης συνθέσεως.

Η αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται από εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως. Η μελέτη συνθέσεως θα γίνει με το τσιμέντο, το νερό, τα αδρανή και τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο.

Η ακρίβεια τοποθέτησης των πλευρικών τύπων θα πρέπει να μην παρουσιάζει απόκλιση, επί αποστάσεως 3 m, μεγαλύτερη από 3 mm καθ' ύψος και 6 mm κατά μήκος.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της στάθμης κάθε σημείου της τελικής επιφανείας του δαπέδου από την θεωρητική όπως αυτή προκύπτει από τα σχέδια της μελέτης είναι 5 mm.

Τα βλήτρα (εφ' όσον προβλέπονται από την μελέτη του έργου) σε αρμούς διαστολής δαπέδων από άοπλο ή συμβατικά ωπλισμένο ή ινωπλισμένο σκυρόδεμα, θα τοποθετούνται στο μέσον του πάχους του δαπέδου, με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση  $\pm 20$  mm, διερχόμενα από κατάλληλα διαμορφωμένες οπές των σιδηροτύπων. Τα βλήτρα θα τοποθετούνται, με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση  $\pm 3$  mm ανά ήμισυ μήκος βλήτρου, α) παράλληλα στην άνω επιφάνεια του δαπέδου και σε γειτονικά βλήτρα και β) κάθετα στην γραμμή του αρμού διαστολής.

Τυχόν υπερχειλίσσεις του υλικού σφράγισης, θα απομακρύνονται από των αρμό με ειδικά εργαλεία, έτσι ώστε η τελική επιφάνεια του υλικού σφράγισης να είναι  $4\pm 6$  mm κάτω από την τελική επιφάνεια του σκυροδέματος.

### **Επιμέτρηση εργασιών**

Το δάπεδο θα επιμετράται ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος έτοιμου παραδοθέντος δαπέδου, μετά την αφαίρεση των άλλων επιφανειών (βάσεις ιστών φωτισμού, κανάλια κλπ.).

Τα βλήτρα των αρμών διαστολής των δαπέδων επιμετρώνται ανά kg βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού.

Οι χαλύβδινες και συνθετικές ίνες επιμετρώνται ανά kg ενσωματωθέντων στο σκυρόδεμα των δαπέδων ινών, βάσει σχετικού πρωτοκόλλου.

**Πύργος 24/05/2019**  
**Η Συντάξασα**

**Ελέγχθηκε**  
**Πύργος 24/05/2019**  
**Ο Πρ/νος Τ.Σ.Ε. της Π.Ε.**  
**Ηλείας**

**Θεωρήθηκε**  
**Πύργος 24 /05/2019**  
**Ο Δ/ντης Τ.Ε.Π.Ε.Ηλείας**

**Αθανασία Παναγιωτοπούλου**  
**Πολιτικός Μηχ/κός με Α'β.**

**Νικόλαος Μπούλιαρης**  
**Τοπ/φος Μηχ/κός με Α' β.**

**Μιχάλης Καλογερόπουλος**  
**Τοπ/φος Μηχ/κός με Α' β.**