



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΧΙΟΥ**  
**ΔΙΑΔΗΜΟΤΙΚΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΧΙΟΥ**

---

**ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΡΗΠΙΔΩΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΛΙΜΕΝΑ**  
**ΧΙΟΥ**



**ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ**  
**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΜΑΙΟΣ 2017 / R0**

---



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΒΟΡΕΙΟΥ  
ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ  
ΧΙΟΥ  
ΔΙΑΔΗΜΟΤΙΚΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟ  
ΤΑΜΕΙΟ ΧΙΟΥ**

**ΕΡΓΟ:**

**«Αποκατάσταση  
κρηπιδώματος  
κεντρικού Λιμένα Χίου»**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:**

**100.000,00€  
(χωρίς Φ.Π.Α.)**

---

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

---



**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

ΑΡΘΡΟ 1 <sup>ο</sup> : ΞΕΛΕΣ ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ_____	1
ΑΡΘΡΟ 2 <sup>ο</sup> : ΕΚΣΚΑΦΕΣ – ΑΡΣΗ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ _____	2
ΑΡΘΡΟ 3 <sup>ο</sup> : ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ_____	5
ΑΡΘΡΟ 4 <sup>ο</sup> : ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ - ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ - ΣΚΥΡΑ_____	7
ΑΡΘΡΟ 5 <sup>ο</sup> : ΜΗ ΥΦΑΝΤΟ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΒΑΡΟΥΣ 500 gr/m <sup>2</sup> _____	11
ΑΡΘΡΟ 6 <sup>ο</sup> : ΥΦΑΛΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΟΠΛΟ ΕΓΧΥΤΟ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ- ΣΑΚΚΟΛΙΘΟΙ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ – ΣΠΟΓΓΟΙ ΣΦΡΑΓΙΣΗΣ ΑΡΜΩΝ____	13
ΑΡΘΡΟ 7 <sup>ο</sup> : ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ _____	18
ΑΡΘΡΟ 8 <sup>ο</sup> : ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΑΟΠΛΟ Ή ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ _____	22
ΑΡΘΡΟ 9 <sup>ο</sup> : ΑΡΜΟΙ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΙ ΑΡΜΟΙ _____	27
ΑΡΘΡΟ 10 <sup>ο</sup> : ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ_____	31
ΑΡΘΡΟ 11 <sup>ο</sup> : ΓΕΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ _____	32



**Τεχνικές Προδιαγραφές****ΑΡΘΡΟ 1<sup>ο</sup>: ΈΞΑΛΕΣ ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ**Αντικείμενο

1.1. Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης των εργασιών καθαίρεσης των έξαλων τμημάτων κατασκευών λιμενικών έργων χωρίς τη χρήση εκρηκτικών υλών, που κατά κύριο λόγο περιλαμβάνουν την αποξήλωση/απόξεση των επιστρώσεων του έργου όπισθεν της ανωδομής στα διάφορα τμήματα του λιμένα που καθορίζονται στα σχέδια και το τεύχος της μελέτης του έργου.

Πρότυπες προδιαγραφές

1.2. Για τις εργασίες έξαλων καθαιρέσεων ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαίρεσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα».

Έξαλες Καθαίρεσεις

1.3. Οι εν λόγω εργασίες έξαλων καθαιρέσεων συνιστώνται στην αποξήλωση των υφιστάμενων εκ σκυροδέματος επιστρώσεων όπισθεν της ανωδομής σε μήκος 15m από το ανατολικό πέρασ της ράμπας και σε εύρος 4m από το προς ξηρά όριο της ανωδομής, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Μέτρα προστασίας-ασφαλείας

1.4. Ισχύουν τα αναφερόμενα στις σχετικές ΕΤΕΠ.

1.5. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παίρνει όλα τα μέτρα για την αποφυγή καταπτώσεων και την πρόληψη τυχόν ατυχημάτων και γενικά ζημιών οποιασδήποτε φύσεως και έχει κάθε σχετική ευθύνη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης να άρει τις τυχόν καταπτώσεις και να απομακρύνει τα προϊόντα τους από την περιοχή των έργων με δικές του δαπάνες.

1.6. Ο Ανάδοχος καθίσταται υπεύθυνος για την ασφάλεια όλων των παρακείμενων κατασκευών κατά την εκτέλεση των προβλεπόμενων εργασιών καθαίρεσης.

Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας – ανοχές

1.7. Μετά την εκτέλεση των εργασιών καθαιρέσεων η τελική επιφάνεια θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν επίπεδη χωρίς ανωμαλίες.

Διάθεση προϊόντων εκσκαφής

1.8. Ισχύουν τα ακόλουθα:

Η μεταφορά και απόρριψη των υλικών που καθαιρέθηκαν θα γίνεται σε κατάλληλους αποθεσιοθαλάμους της έγκρισης της Υπηρεσίας.

**Τεχνικές Προδιαγραφές**Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

- 1.9. Κατά τη διάρκεια των καθαιρέσεων, οι εργασίες θα οργανώνονται κατά τρόπο ώστε να μην παρεμποδίζεται καθ' οποιονδήποτε τρόπο η ναυσιπλοΐα, ούτε να διακυβεύεται η ασφάλεια αυτής στην ευρύτερη περιοχή, και σε πλήρη συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς λειτουργίας του λιμένα και με τις οδηγίες και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και όλων των αρμόδιων φορέων. Τα υπό κατασκευή τμήματα του έργου θα επισημαίνονται με προσωρινή σήμανση καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.

Τρόπος επιμέτρησης

- 1.10. Οι εν λόγω έξαλες καθαιρέσεις χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών που προβλέπονται επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο πραγματικού όγκου, με την λήψη αρχικών και τελικών διατομών και σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.
- 1.11. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις αντίστοιχες ανωτέρω ΕΤΕΠ, της παρ. 1.2.

**ΑΡΘΡΟ 2<sup>ο</sup>: ΕΚΣΚΑΦΕΣ – ΑΡΣΗ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**Αντικείμενο

- 2.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης αφενός των υποθαλάσσιων εκσκαφών αφετέρου των έξαλων εκσκαφών για την αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος χαλαρών υλικών υπό των υφιστάμενων επιστρώσεων των προς καθαίρεση χερσαίων χώρων του λιμένα, χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών. Επίσης, περιγράφεται η διαδικασία άρσης, μεταφοράς και απόρριψης του συνόλου των ογκολίθων/τεμαχίων εκ σκυροδέματος που κείνται επί του πυθμένος σε τμήμα έμπροσθεν του κρητιδώματος.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 2.2 Για τις εργασίες άρσης και εκσκαφών του πυθμένα της θάλασσας ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 «Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών» και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 «Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού».

Εκσκαφές – Βυθοκορήσεις

- 2.3 Οι εργασίες υποθαλάσσιων εκσκαφών συνίστανται στην απομάκρυνση όλων των υλικών που περιλαμβάνονται μέσα στα όρια και τις στάθμες όπως ορίζονται από τα σχέδια της μελέτης και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα απομακρυσμένα υλικά μπορεί να είναι εδάφη πάσης φύσεως και συστάσεως (π.χ. φερτές ύλες, ιλύς, άμμος, αργιλώδης στρώση, λεπτοί χάλικες, αμμοχάλικα) καθώς και αντικείμενα οποιουδήποτε βάρους και σύστασης,

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

όπως φυσικοί ογκόλιθοι, παλαιές αλυσίδες, άγκυρες, τεμάχια σκυροδέματος, εμπόδια οποιουδήποτε είδους, μεταλλικά τεμάχια ή εξαρτήματα κλπ.

Γενικά, δεν προβλέπεται υλικά εκσκαφής να χρησιμοποιηθούν για μόνιμο έργο ή οποιαδήποτε κατασκευή.

- 2.4 Μετά την εκτέλεση των βυθοκορήσεων ο πυθμένας πρέπει να διαμορφωθεί σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς ανωμαλίες.
- 2.5 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναγραφόμενα στις ως άνω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 2.2.

**Μέτρα προστασίας-ασφαλείας**

- 2.6 Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ως άνω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 2.2.
- 2.7 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παίρνει όλα τα μέτρα για την αποφυγή καταπτώσεων και την πρόληψη τυχόν ατυχημάτων και γενικά ζημιών οποιασδήποτε φύσεως και έχει κάθε σχετική ευθύνη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης να άρει τις τυχόν καταπτώσεις και να απομακρύνει τα προϊόντα τους από την περιοχή των έργων με δικές του δαπάνες.
- 2.8 Ο Ανάδοχος καθίσταται υπεύθυνος για την ασφάλεια όλων των παρακείμενων κατασκευών κατά την εκτέλεση των προβλεπόμενων εκσκαφών. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις περιοχές εγγύς του μετώπου των κρηπιδωμάτων. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να τηρεί τις ελάχιστες αποστάσεις ασφαλείας από το μέτωπο των υφιστάμενων κρηπιδωμάτων και τις αντίστοιχες κλίσεις πρανών όπως προτείνονται από την τεχνική μελέτη του έργου. Οι αποστάσεις αυτές μπορούν και πρέπει να αναπροσαρμοσθούν στην περίπτωση που τα επί τόπου ευρήματα (ύψαλη αυτοψία που θα πρέπει να διενεργηθεί προ της έναρξης των εργασιών για την διαπίστωση ύπαρξης πιθανών υποσκαφών, καθώς και εκτέλεση δοκιμαστικών τομών αν τούτο απαιτηθεί προκειμένου να διαπιστωθεί το πρίσμα θεμελίωσης και οι διαστάσεις του) διαφοροποιούν τα δεδομένα για την εκτέλεση των εργασιών εκσκαφής και εκτιμάται ότι υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης της υφιστάμενης κατασκευής. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος θα πρέπει να ενημερώνει την Επίβλεψη του έργου και μόνο μετά από έγγραφη άδεια της θα προχωρά στην όποια διαφοροποίηση της πρόβλεψης της μελέτης.

**Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας – ανοχές**

- 2.9 Μετά την εκτέλεση των βυθοκορήσεων ο πυθμένας θα πρέπει να διαμορφωθεί ως επίπεδη επιφάνεια χωρίς ανωμαλίες. Οι κλίσεις των πρανών εκσκαφής θα διαμορφωθούν υποχρεωτικά ίσες με τις προβλεπόμενες κλίσεις της μελέτης, ακόμη και στην περίπτωση δυνατότητας ευστάθειας των πρανών εκσκαφής με πιο απότομες κλίσεις. Οι εκσκαφές θα συμφωνούν με τα σημειούμενα στα σχέδια της μελέτης όρια και στάθμες. Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή σε περιοχές έξω από τα όρια ή σε βάθη μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα από τα σχέδια της μελέτης,



**Τεχνικές Προδιαγραφές**

ο Ανάδοχος θα αποζημιώνεται σε κάθε περίπτωση μόνο για τις συμβατικές ποσότητες.

Η εκσκαφή του πυθμένα της θάλασσας δεν επιτρέπεται, σε κανένα μεμονωμένο σημείο της περιοχής εκσκαφών να φτάσει σε στάθμες υπεράνω των αναγεγραμμένων στα σχέδια της μελέτης βαθών σχεδιασμού. Η εκσκαφή του πυθμένα της θάλασσας επιτρέπεται να φθάνει σε μεμονωμένα μόνο σημεία της επιφάνειας σε στάθμες μέχρι  $-0.50\text{m}$  χαμηλότερα από τα αναγεγραμμένα στα σχέδια της μελέτης βάθη σχεδιασμού, χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται ουδεμίας πρόσθετης οικονομικής αποζημίωσης για οποιαδήποτε τυχόν τοπική υπερεκσκαφή σε στάθμες χαμηλότερα από τα βάθη σχεδιασμού.

Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή σε περιοχές έξω από τα όρια ή σε βάθη μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα από τα σχέδια και κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας υπάρχει κίνδυνος για την ευστάθεια των υφιστάμενων γειτονικών έργων, ή προβλέπεται ότι θα υπάρξει κίνδυνος για το έργο που θα κατασκευαστεί, τότε η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να διατάξει την πλήρωση με έξοδα του Αναδόχου, του επί πλέον εκσκαφθέντος όγκου, με υλικά και μέθοδο πλήρωσης εγκεκριμένα από την ίδια (Διευθύνουσα Υπηρεσία). Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος αποζημιώνεται μόνο για τις συμβατικές ποσότητες.

- 2.10 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναγραφόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ, της § 2.2.

**Διάθεση προϊόντων εκσκαφής**

- 2.11 Ισχύουν τα ακόλουθα:

Η μεταφορά και απόρριψη όλων των γεωυλικών που θα προκύψουν από τις εκσκαφές και βυθοκορήσεις του πυθμένα θα γίνεται σε βάθη θάλασσας μεγαλύτερα των  $-50\text{μ.}$ , σε θέσεις που θα εγκρίνουν οι αρμόδιες Λιμενικές Αρχές και σε διασπορά, ώστε η πρόσχωση που θα συντελεσθεί στον βυθό να μη μειώσει το βάθος της θαλάσσης περισσότερο από 3μ. Σε κάθε περίπτωση η απόρριψη θα γίνεται στις περιοχές της έγκρισης της Υπηρεσίας σύμφωνα και με τις κείμενες διατάξεις και νομοθεσία που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος. Για τα λοιπά υλικά όπως ογκόλιθοι εκ σκυροδέματος, μεταλλικές αλυσίδες κτλ. Θα πραγματοποιείται χερσαία μεταφορά και απόθεσή τους σε κατάλληλους αποθεσιοθαλάμους που θα τυγχάνουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

**Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος**

- 2.12 Κατά τη διάρκεια των βυθοκορήσεων, οι εργασίες θα οργανώνονται κατά τρόπο ώστε να μην παρεμποδίζεται καθ' οποιονδήποτε τρόπο η ναυσιπλοΐα, ούτε να διακυβεύεται η ασφάλεια αυτής στην ευρύτερη περιοχή, και σε πλήρη συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς λειτουργίας του λιμένα και με τις οδηγίες και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και όλων των αρμόδιων φορέων. Τα υπό κατασκευή τμήματα του έργου και ο πλωτός εξοπλισμός θα επισημαίνονται με προσωρινή σήμανση καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.

**Τεχνικές Προδιαγραφές**Τρόπος επιμέτρησης

- 2.13 Οι εκσκαφές χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών που προβλέπονται επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο πραγματικού όγκου, με την λήψη αρχικών και τελικών διατομών και σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω ΕΤΕΠ, της § 2.2.

- 2.14 Η άρση και απόρριψη ογκολίθων εκ σκυροδέματος τιμολογείται κατ' αποκοπή.

**ΑΡΘΡΟ 3<sup>ο</sup>: ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ**Αντικείμενο

- 3.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η περιγραφή του είδους και της ποιότητας των υλικών τα οποία θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και του τρόπου εκτελέσεως των απαιτούμενων εργασιών για την κατασκευή των στρώσεων οδοστρωσίας (υπόβαση και βάση, ΠΤΠ Ο-150 και ΠΤΠ Ο-155 αντίστοιχα) όπως προβλέπεται για την διαμόρφωση της ανώτερης επιφάνειας επιχώσεων των όπισθεν των κρητιδοτοίχων χερσαίων χώρων επί των οποίων θα πραγματοποιηθούν εν συνεχεία οι προβλεπόμενες εκ σκυροδέματος διαμορφώσεις.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 3.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 05-03-03-00 "Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά".

Προέλευση - Ποιότητα υλικών - Απαιτήσεις

- 3.3 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να βρει μετά από επί τόπου εξέταση και εργαστηριακές έρευνες το (ή τα) καλύτερο λατομείο της περιοχής με τα πλέον υγιή και ανθεκτικά πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.
- 3.4 Τα πετρώματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τα υλικά οδοστρωσίας θα είναι υγιή,γωνιώδη κατά την θραύση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Επίσης θα είναι απαλλαγμένα από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διακλάσεως, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησεως και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλασσινό νερό. Όλα τα υλικά θα είναι προελεύσεως λατομείου.
- 3.5 Ειδικότερα, προτού χρησιμοποιηθεί το λατομείο που θα υποδείξει ο Ανάδοχος, για την παραγωγή όλων γενικά των αδρανών υλικών, πρέπει να εξεταστεί, με μέριμνα

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

και δαπάνες του ιδίου, και στη συνέχεια να εγκριθεί η χρησιμοποίησή του από τη Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία. Για τον έλεγχο της καταλληλότητας του λατομείου θα προσδιορισθούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των πετρωμάτων του:

- α) Ελάχιστο φαινόμενο ειδικό βάρος λίθου (προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1936):  $2,50 \text{ t/m}^3$ .
- β) Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1936): 2%.
- γ) Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη κύβων ακμής 5 cm, (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1926):  $650 \text{ kp/cm}^2$
- δ) Μέγιστη απώλεια βάρους επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού μαγνησίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1367-2): 18%.
- ε) Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 14157):  $\leq 40\%$ .

Επιπρόσθετα, για να αποκλειστούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των θραυστών υλικών από σκύρα λατομείου των στρώσεων οδοστρωσίας, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από τα λοιπά θραυστά υλικά θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα κατά την κατασκευή.

Κατά τα λοιπά, σχετικά με τις απαιτήσεις και την ποιότητα των υλικών, ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω ΕΤΕΠ της § 3.2.

**Διαβάθμιση υλικών**

- 3.6 Όσον αφορά την κοκκομετρική διαβάθμιση του μείγματος θραυστών αδρανών των στρώσεων βάσης και υπόβασης ισχύουν τα αναφερόμενα στην § 4.2.4 της σχετικής ΕΤΕΠ (§ 3.2).

**Περιγραφή εργασιών - Μέθοδος κατασκευής - Ανοχές**

- 3.7 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 3.2.
- 3.8 Το υλικό της βάσης και της υπόβασης θα διαστρώνεται επί της προπαρασκευασθείσας επιφάνειας έδρασης σε στρώσεις έτσι ώστε το συμπυκνωμένο πάχος έκαστης στρώσης να είναι 100mm το μέγιστο. Το συνολικό πάχος των στρώσεων οδοστρωσίας θα είναι 400mm (200mm η υπόβαση και 200mm η βάση) σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- 3.9 Αμέσως μετά την τελική διάστρωση και μόρφωση, η κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται σε ολόκληρο το πλάτος αυτής με κατάλληλα μηχανικά μέσα σύμφωνα με τις ως άνω καθορισθείσες ΕΤΕΠ.

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

- 3.10 Οι επιμέρους στρώσεις (πάχους 100mm) των υλικών οδοστρωσίας θα συμπυκνώνονται μέχρι να επιτευχθεί πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς το 98% της μέγιστης εργαστηριακής που υπολογίζεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2, ή την προδιαγραφή Ε 105-86/11, μέθοδος Δ, του ΥΠΕΧΩΔΕ, ή το 95% για περιπτώσεις διάστρωσης με διαμορφωτήρα (grader). Ο έλεγχος της πυκνότητας που επιτυγχάνεται στο έργο γίνεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 5.5.4 της σχετικής προδιαγραφής της § 3.2.

Δοκιμές - Έλεγχοι

- 3.11 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραπάνω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 3.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

- 3.12 Ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραπάνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00:2009.

Επιμέτρηση

- 3.13 Η επιμέτρηση των υλικών οδοστρωσίας (βάση και υπόβαση) γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) ανά στρώση συμπυκνωμένου πάχους 0,10m.
- 3.14 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην παραπάνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 3.2.

**ΑΡΘΡΟ 4ο: ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ - ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ - ΣΚΥΡΑ**Αντικείμενο

- 4.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η περιγραφή του είδους και της ποιότητας των πετρωμάτων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και του τρόπου εκτελέσεως των απαιτούμενων εργασιών από θραυστά υλικά από σκύρα λατομείου, λιθορριπές, και φυσικούς ογκολίθους. Πιο συγκεκριμένα, το παρόν άρθρο αφορά την κατασκευή ύφαλης εξισωτικής στρώσης από σκύρα πάχους 10 εκατοστών υπό των στρωμάτων Κυβολίθων, τη λιθορριπή εδράσεως τσιμεντοστρωμάτων ατομικού βάρους λίθων 20 έως 100 kg και την διαμόρφωση πρηνούς θωράκισης του συστήματος προστασίας ποδός από φυσικούς ογκολίθους ατομικού βάρους 1000÷2000 kg.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 4.2 Γενικά ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00:2009: «Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσιών έργων βαρύτητας», η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00:2009: «Λιθορριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας» και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

01-00:2009: «Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών».

**Προέλευση - Ποιότητα υλικών - Απαιτήσεις**

- 4.3 Θραυστά υλικά από σκύρα λατομείου για την διαμόρφωση εξισωτικής στρώσης, λιθορριπών και φυσικών ογκολίθων: Ο Ανάδοχος υποχρεούται να βρει μετά από επί τόπου εξέταση και εργαστηριακές έρευνες το (ή τα) καλύτερο λατομείο της περιοχής με τα πλέον υγιή και ανθεκτικά πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.
- 4.4 Τα πετρώματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές, τους φυσικούς ογκολίθους και την εξισωτική στρώση θα είναι υγιή, γωνιώδη κατά την θραύση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Επίσης θα είναι απαλλαγμένα από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διακλάσεως, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησής και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλασσινό νερό. Η εξισωτική στρώση από σκύρα, οι λιθορριπές και οι φυσικοί ογκολίθοι θα είναι προελεύσεως λατομείου.
- 4.5 Ειδικότερα, προτού χρησιμοποιηθεί το λατομείο που θα υποδείξει ο Ανάδοχος, για την παραγωγή όλων γενικά των λίθινων υλικών, πρέπει να εξεταστεί, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, και στη συνέχεια να εγκριθεί η χρησιμοποίησή του από τη Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία. Για τον έλεγχο της καταλληλότητας του λατομείου θα προσδιορισθούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των πετρωμάτων του:
- α) Ελάχιστο φαινόμενο ειδικό βάρος λίθου (προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1936): 2,60 t/m<sup>3</sup> για τους φυσικούς ογκολίθους και 2,50 t/m<sup>3</sup> για τις λιθορριπές και τα θραυστά υλικά από σκύρα λατομείου των εξισωτικών στρώσεων.
- β) Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1936): 2%.
- γ) Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 5 cm για τις λιθορριπές και τα υλικά της εξισωτικής στρώσης και 15 cm για τους φυσικούς ογκολίθους αντίστοιχα, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1926): 650 kp/cm<sup>2</sup>
- δ) Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού νατρίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1367-2): 10% για τις λιθορριπές και τα υλικά των εξισωτικών στρώσεων και 5% για τους φυσικούς ογκολίθους αντίστοιχα.
- ε) Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 14157): μικρότερη από 40% για τις λιθορριπές και τα υλικά των εξισωτικών στρώσεων και ≤30% για τους φυσικούς ογκολίθους αντίστοιχα.
- Επιπρόσθετα, για να αποκλειστούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των θραυστών υλικών από σκύρα λατομείου των εξισωτικών στρώσεων, των λιθορριπών και των φυσικών ογκολίθων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

σύνθεσης, με μέρη του Αναδόχου. Κατ' ελάχιστον το 50%, κατά βάρος, των φυσικών ογκολίθων θα αποτελείται από τεμάχια βάρους μεγαλύτερου του μέσου βάρους, όπως αυτό προσδιορίζεται σύμφωνα με την μελέτη του έργου, και θα είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου. Για κάθε τύπο φυσικών ογκολίθων θα γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλύτερου προβλεπόμενου λίθου. Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται είτε με μέτρηση των τριών μεγαλύτερων διαστάσεων κάθε ογκολίθου, είτε με ζύγισή του σε γεφυροπλάστιγγα.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από τους φυσικούς ογκολίθους, τις λιθορριπές και τα θραυστά υλικά των εξισωτικών στρώσεων θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα κατά την κατασκευή.

Κατά τα λοιπά, σχετικά με τις απαιτήσεις και την ποιότητα των υλικών, ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω ΕΤΕΠ § 4.2.

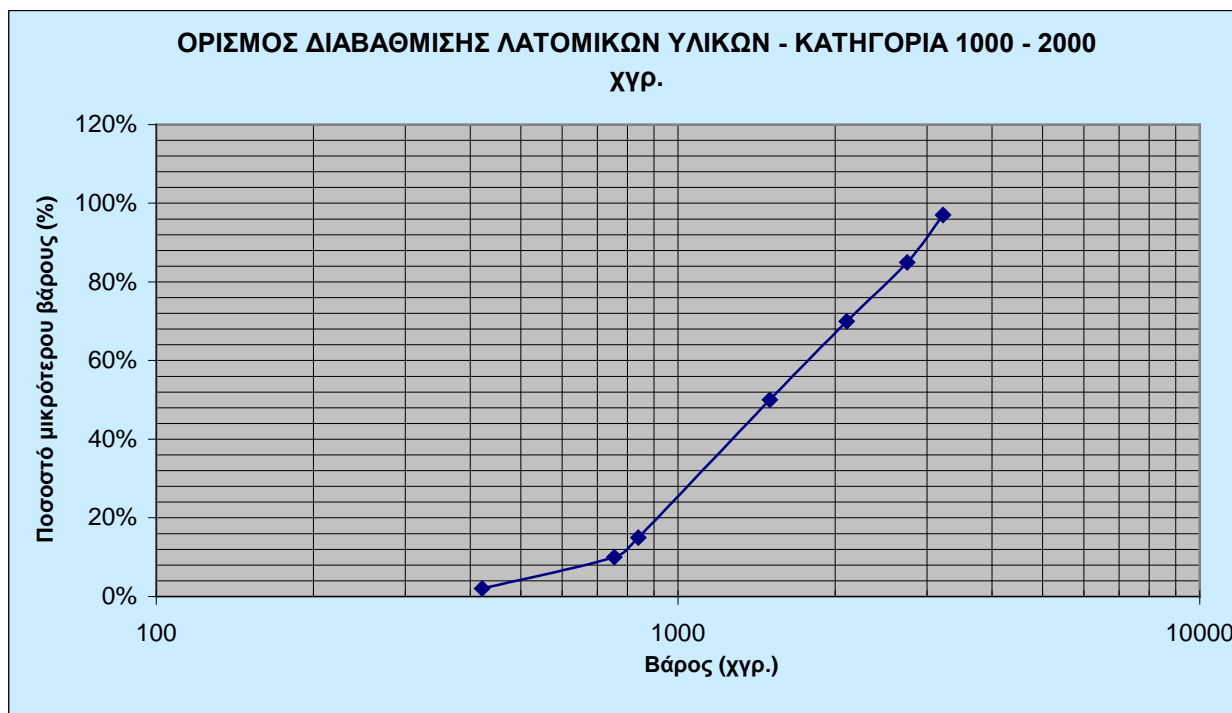
**Διαβάθμιση υλικών**

- 4.6 Οι φυσικοί ογκολίθοι που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν ατομικό βάρος 1 – 2 ton, οι λιθορριπές έδρασης θα αποτελούνται από λίθους ατομικού βάρους 20 – 100 kg ( $D_{min}=14$  cm,  $D_{max}=35$ cm) και η εξισωτική στρώση σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-09-05-01-00:2009.
- 4.7 Για τον καθορισμό της καταλληλότητας της διαβάθμισης των λιθορριπών και των φυσικών ογκολίθων που προβλέπονται από την Τεχνική Μελέτη του έργου θα χρησιμοποιηθούν οι κατωτέρω «κατά βάρος κοκκομετρικές» καμπύλες. Οι καμπύλες αυτές έχουν προκύψει με βάση τις συστάσεις του Δανέζικου Κανονισμού (NEN 5180) και του CIRIA/CUR Manual on the Use of Rock in Coastal and Shoreline Engineering (1991), που περιλαμβάνουν την αναλυτική διαδικασία ελέγχου των λίθινων υλικών.

Στην συνέχεια παρατίθενται η κοκκομετρική καμπύλη που ισχύει για τις ανωτέρω διαβαθμίσεις φυσικών ογκολίθων:

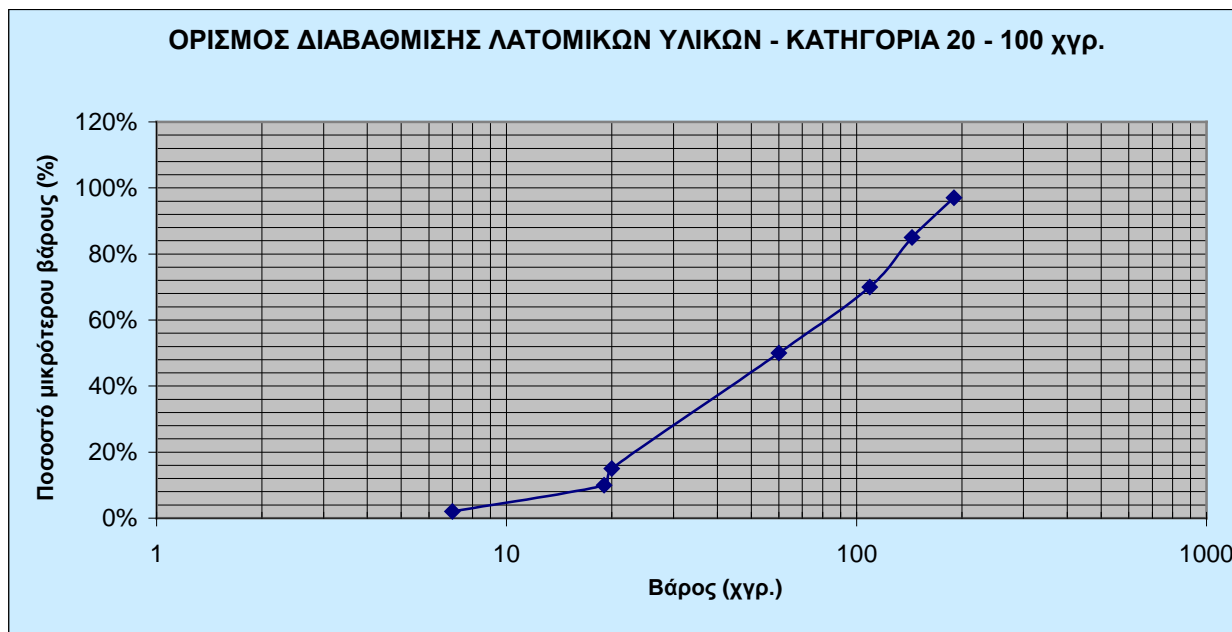
**Τεχνικές Προδιαγραφές**

Φυσικοί ογκόλιθοι ατομικού βάρους 1000 – 2000 kg



Στην συνέχεια παρατίθενται η κοκκομετρική καμπύλη που ισχύει για τις ανωτέρω διαβαθμίσεις λιθορριπών:

Λιθορριπές εδράσεως ατομικού βάρους 20 – 100 kg



Περιγραφή εργασιών - Μέθοδος κατασκευής - Ανοχές

4.8 Γενικά ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 4.2.

**Τεχνικές Προδιαγραφές**Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

4.9 Γενικά ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 4.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων

4.10 Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 4.2.

Επιμέτρηση

4.11 Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται σε  $m^3$ , του όγκου του υλικού μετρούμενου με εφαρμογή των θεωρητικών αρχικών και τελικών διατομών της μελέτης του έργου όσον αφορά τις αρχικές και τελικές στάθμες και τα πρηνή καθώς επίσης και με βάση τα αρχικά βυθόμετρα του πυθμένα που λαμβάνονται από την Υπηρεσία.

**ΑΡΘΡΟ 5<sup>ο</sup>: ΜΗ ΥΦΑΝΤΟ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΒΑΡΟΥΣ 500 gr/m<sup>2</sup>**Αντικείμενο

5.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η προμήθεια και τοποθέτηση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικών και απαιτούμενου εξοπλισμού) μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους 500 gr/m<sup>2</sup>, σύμφωνα με την μελέτη και τα αντίστοιχα σχέδια αυτής, για την αποφυγή διαρροής των λεπτόκοκκων υλικών σε όλη την επιφάνεια του διαμορφούμενου πρίσματος (λιθορριπές και εξισωτική στρώση) και εντός του διανοιχθέντος ορύγματος έμπροσθεν του πρίσματος, καθότι προβλέπεται η αγκύρωσή του υπό των φυσικών ογκολίθων. Τέλος, η διάστρωσή του, επίσης, για την αποφυγή διαρροής των λεπτόκοκκων υλικών των στρώσεων οδοστρωσίας των νέων διαμορφωθέντων χερσαίων χώρων.

Περιλαμβάνονται τα χρησιμοποιούμενα υλικά και οι εργασίες διάστρωσης των γεωυφασμάτων.

Πρότυπες Προδιαγραφές

5.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00:2009 «Υποθαλάσσια διάστρωση γεωυφασμάτων».

Ιδιότητες υλικών

5.3 Το υλικό κατασκευής του μη υφαντού γεωυφάσματος θα είναι συνεχείς ίνες πολυπροπυλενίου (non-woven). Το βάρος του προτεινόμενου τύπου γεωυφάσματος προβλέπεται 500 gr/m<sup>2</sup> (EN 29073 – 1).

5.4 Το πάχος του φύλλου του γεωυφάσματος των 500 gr/m<sup>2</sup> είναι 4,0mm σε πίεση 2kPa, 3,0 mm σε πίεση 20 kPa και 1,8 mm σε πίεση 200 kPa (MSZ ISO 9863).

5.5 Η αντοχή σε εφελκυσμό θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο ίση με 24 - 35KN/m για το γεωύφασμα των 500 gr/m<sup>2</sup> (EN ISO 10319).



**Τεχνικές Προδιαγραφές**

- 5.6 Η επί της % επιμήκυνση σε θραύση θα πρέπει να είναι 50-80% (EN ISO 10319).
- 5.7 Η ελάχιστη δύναμη σε διάτρηση εμβόλου (CBR plunger test) θα πρέπει κατ' ελάχιστον να είναι 4500N για το γεωύφασμα βάρους 500 gr/m<sup>2</sup> (EN ISO 12236).
- 5.8 Η διάμετρος πόρου του γεωυφάσματος (wet sieving test) είναι 0,09mm.
- 5.9 Η υδατοστεγανότητα του γεωυφάσματος σε πίεση 2Kpa είναι 0,15cm/sec, σε πίεση 20Kpa είναι 0,10cm/sec, σε πίεση 200Kpa είναι 0,03cm/sec. Η υδατοπερατότητα σε πίεση 2Kpa είναι 0,25 s<sup>-1</sup>. Ροή σε 10 cm κεφαλής είναι 60 l/m<sup>2</sup>/s.

**Φύλαξη γεωυφασμάτων**

- 5.10 Τα γεωυφάσματα θα πρέπει να φυλάσσονται σε προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες μέρος και να μη μένουν εκτεθειμένα επί μακρόν στον ήλιο. Επίσης, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την προετοιμασία και τοποθέτηση των γεωυφασμάτων ώστε να αποφεύγονται σχισίματα και τρυπήματα που υποβαθμίζουν την λειτουργία τους.

**Τοποθέτηση**

- 5.11 Ο Ανάδοχος θα πρέπει με δική του ευθύνη και δαπάνη να τοποθετήσει τα γεωυφάσματα στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη και οποιοδήποτε υλικό απαιτηθεί ή μεθοδολογία για την διάστρωση των γεωυφασμάτων δεν επιμετρώνται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα αφού θεωρείται ότι η δαπάνη αυτή έχει ληφθεί υπόψη ανηγμένη στην αντίστοιχη τιμή μονάδος της προσφοράς του Αναδόχου που σύμφωνα με το Τιμολόγιο Μελέτης εμπεριέχεται η υπόψη εργασία τοποθέτησης γεωυφάσματος.

Γενικά για την τοποθέτηση των γεωυφασμάτων ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, § 5.2.

**Επικαλύψεις – Απομειώσεις - Διαμορφώσεις**

- 5.12 Οι αλληλεπικαλύψεις φύλλων διαδοχικών γεωυφασμάτων θα είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτού και σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον 0,50μ.

Η πρόσθετη απαραίτητη επιφάνεια που απαιτείται λόγω επικάλυψης καθώς και οι φθορές και οι απομειώσεις είτε λόγω κοπής των γεωυφασμάτων στις κατάλληλες διαστάσεις, είτε λόγω ραφής ή συγκόλλησης για τις απαιτούμενες από την μελέτη διαμορφώσεις τους δεν αναγνωρίζεται, δεν επιμετρώνται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα αφού θεωρείται ότι η αντίστοιχη δαπάνη έχει ληφθεί υπόψη ανηγμένη στην τιμή μονάδος της προσφοράς του Αναδόχου όπως αυτή ορίζεται στο αντίστοιχο Τιμολόγιο Μελέτης.

**Έλεγχοι κατά την παραλαβή**

- 5.13 Ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 5.2.

**Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος**

- 5.14 Ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 5.2.

**Τεχνικές Προδιαγραφές**Τρόπος επιμέτρησης

- 5.15 Οι εργασίες τοποθέτησης γεωφασμάτων επιμετρώνται ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>) καλυφθείσας επιφάνειας με βάση το βάρος τους ανά τετραγωνικό μέτρο.
- 5.16 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 5.2.

**ΑΡΘΡΟ 6<sup>ο</sup>: ΎΦΑΛΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ ΜΕ ΛΟΠΛΟ ΕΓΧΥΤΟ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ– ΣΑΚΚΟΛΙΘΟΙ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ – ΣΠΟΓΓΟΙ ΣΦΡΑΓΙΣΗΣ ΑΡΜΩΝ**Αντικείμενο

- 6.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών αποτελούν οι ύφαλες σκυροδετήσεις που προβλέπονται στο κενό μεταξύ του τσιμεντοστρώματος και κάτω από τον πόδα του κρηπιδότοιχου, για την πλήρωση της υποσκαφής που εκτείνεται υπό τον ογκόλιθο βάσης της στήλης του κρηπιδότοιχου. Επίσης, η σφράγιση των διαπιστωμένων διευρυμένων κατακόρυφων ή οριζόντιων αρμών στο μέτωπο του κρηπιδώματος που είναι ικανοί να προκαλέσουν θεωρητικά διαρροή υλικού, με ενσφήνωση σακκολίθων εκ σκυροδέματος και η χρήση σπόγγων σε περίπτωση αρμών ή κοιλωμάτων μικρότερων διαστάσεων σε σχετικές θέσεις του έργου.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 6.2 Γενικώς ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00:2009: «Πλήρωση κυψελών και κενών μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση» και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00:2009: «Πλήρωση διακένων στον πόδα υφιστάμενων λιμενικών έργων βαρύτητας ή αποκατάσταση της διατομής τους με ύφαλη σκυροδέτηση» για τις ύφαλες σκυροδετήσεις, για τους σακκολίθους εκ σκυροδέματος και τους εμποτισμένους με τσιμεντοκονία σπόγγους.

Απαιτήσεις υλικών

## 6.3 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 και ο Κ.Τ.Σ. 2016 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

Για την παρασκευή του σκυροδέματος όλων γενικά των κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται με θαλασσινό νερό ισχύουν τα αναγραφόμενα στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας) και (σκυρόδεμα στη θάλασσα). Τόσο το σκυρόδεμα

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

που θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση της υποσκαφής όσο και αυτό των σακκολίθων θα είναι κατηγορίας C20/25, αμφότερα αποτελούμενα από:

- έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του Κ.Τ.Σ. 2016), ή
- έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον Κ.Τ.Σ. 2016).

**6.4 Τσιμέντο**

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» καθώς και με τα προδιαγραφόμενα στον Κ.Τ.Σ. 2016 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m<sup>3</sup> σκυροδέματος.

Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

- α) η προδιαγραφόμενη από τη μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή
- β) η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

**6.5 Νερό**

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008 και τα όσα αναφέρονται στον Κ.Τ.Σ. 2016. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού καθώς και νερού που προέρχεται από αποχετεύσεις και βιομηχανικά απόβλητα για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

Νερό που είναι αποδεδειγμένα πόσιμο, όπως αυτό που προέρχεται από το δίκτυο ύδρευσης, θεωρείται κατάλληλο και δεν χρειάζεται έλεγχο.

Νερό άλλης προέλευσης (π.χ. υπόγειο νερό, νερό που ανακτάται από τις διάφορες διεργασίες στη μονάδα παραγωγής σκυροδέματος κλπ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνον εφ' όσον ελεγχθεί και διαπιστωθεί ότι πληρούνται οι απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008, σύμφωνα πάντα με τα όσα αναφέρονται στον Κ.Τ.Σ. 2016.

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

## 6.6 Λόγος τσιμέντου - νερού

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι περίπου 0.50.

## 6.7 Αδρανή

Τα αδρανή υλικά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 12620 και τα όσα προδιαγράφονται στον Κ.Τ.Σ. 2016. Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μείγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 30 mm. Παράλληλα, η κοκκομετρική καμπύλη του μείγματος αδρανών πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ του αντίστοιχου, βάσει μέγιστου κόκκου, διαγράμματος και πίνακα του Κ.Τ.Σ. 2016 (Διάγραμμα ΠΒ1-2 και Πίνακας ΠΒ1-3), και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της περιοχής.

## 6.8 Κάθιση του σκυροδέματος

Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη με τη δοκιμή του κώνου ABRAHMS κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12350-2, πρέπει να είναι 15 – 20 cm που ανήκει στην κατηγορία του «ημίρρευστου» S4 κατά τον Κ.Τ.Σ. 2016 και η συνεκτικότητα του νωπού σκυροδέματος όσο γίνεται πιο μαλακή (μέτρο εξάπλωσης μετρούμενο κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12350-5, περίπου 45 έως 50 cm, που ανήκει στις κατηγορίες F3 και F4 κατά τον Κ.Τ.Σ. 2016).

## 6.9 Πρόσμικτα

Τα πρόσμικτα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσμικτα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΕΛΟΤ EN 934-2 και τα όσα προδιαγράφονται στον Κ.Τ.Σ. 2016. Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με την μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξη ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

Η συνολική ποσότητα πρόσμικτου δεν πρέπει να υπερβαίνει τη μέγιστη δόση που συνιστάται από τον παραγωγό πρόσθετου και σε καμία περίπτωση το 5% κατά βάρος τσιμέντου. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα όσα προδιαγράφονται στον Κ.Τ.Σ.-2016.

## 6.10 Μελέτη σύνθεσης

Οι γενικές απαιτήσεις της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος πρέπει να είναι συμβατές με τα αναφερόμενα στο ΕΛΟΤ EN 206-1.

Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

και 28 μέρες όπως επίσης και η καμπύλη μεταβολής της αντοχής του σκυροδέματος με τον λόγο νερού προς τσιμέντο (N/T).

**6.11 Σακκόλιθοι σκυροδέματος**

Οι σακκόλιθοι θα αποτελούνται από περίβλημα γεωφάσματος από ίνες πολυπροπυλενίου, εφελκυστικής αντοχής κατά την κύρια διεύθυνση τουλάχιστον 11,0 kN/m και των αντιστοίχων υλικών συρραφής, πληρωμένους κατά περίπου 70% με νωπό σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25. Η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 330 kg/m<sup>3</sup> σκυροδέματος. Οι σακκόλιθοι θα έχουν ελάχιστο βάρος 80kg έκαστος.

**6.12 Σπόγγοι σφράγισης αρμών**

Για την σφράγιση διευρυμένων αρμών εντός των οποίων δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση σακκόλιθων σκυροδέματος θα γίνεται ενσφήνωση εντός αυτών σπόγγων εμβαπτισμένων σε κατάλληλη ισχυρά τσιμεντοκονία (υψηλής περιεκτικότητας σε τσιμέντο). Με την πάροδο του χρόνου επέρχεται η σκλήρυνση και η διόγκωση των σπόγγων οι οποίοι εν τέλει σφραγίζουν το άνοιγμα στο οποίο ενσφηνώνονται.

**Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών**

6.13 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 6.2.

**Μέθοδος κατασκευής**

6.14 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 6.2.

**Μέθοδοι διάστρωσης σκυροδέματος**

6.15 Μέθοδοι διάστρωσης σκυροδέματος μέσα σε νερό όταν το βάθος του νερού είναι μεγαλύτερο του 1m:

- α) Το σκυρόδεμα θα κατεβαίνει στη θέση διάστρωσης μέσα σε κάδο με κινητό πυθμένα ο οποίος θα ανοίγει μόνο, όταν ο κάδος έρθει σε επαφή με το ήδη διαστρωμένο σκυρόδεμα.
- β) Θα υπάρχει συνεχής ροή μέσα από κατακόρυφους σωλήνες ικανής διαμέτρου (tremie) τουλάχιστον 15cm και το άκρο του θα διατηρείται κλειστό πριν αρχίσει η σκυροδέτηση. Το κάτω μέρος των σωλήνων θα παραμένει βυθισμένο στο σκυρόδεμα, το υλικό δε που κατεβαίνει μέσα από τους σωλήνες, θα εκτοπίζει το ήδη διαστρωμένο, μετακινώντας την ελεύθερη επιφάνεια προς τα πλάγια και προς τα πάνω. Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης, ο σωλήνας πρέπει να ανασύρεται προσεκτικά αλλά μόνον τόσο ώστε η άκρη του να παραμένει μέσα στο σκυρόδεμα μέχρι το τέλος της εργασίας ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός τσιμέντου και αδρανών.

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

- γ) Θα χρησιμοποιείται αντλία, της οποίας ο σωλήνας εξόδου θα έχει κινητό πώμα (flap) που δε θα επιτρέπει την έξοδο του σκυροδέματος, παρά μόνον όταν αυτό πιέζεται.

Κατά περίπτωση, επιτρέπεται να γίνεται συνδυασμός των προηγούμενων μεθόδων διαστρώσεως.

Κατασκευή και τοποθέτηση σακκολίθων

- 6.16 Η πλήρωση των σακκολίθων με σκυρόδεμα και η σφράγιση των ανοικτών πλευρών των σάκκων (δια δεσίματος ή ραφής) θα γίνεται αμέσως πριν από την τελική τοποθέτησή τους.

Οι σακκόλιθοι θα τοποθετηθούν σε μπατική διάταξη, κατά τρόπο ώστε:

- Οι ανοικτές πλευρές των σακκολίθων να κατευθύνονται προς την εσωτερική πλευρά
- Τα κενά μεταξύ σακκολίθων της ίδιας σειράς ή/ και μεταξύ διαδοχικών σειρών σακκολίθων, να είναι όσο το δυνατόν μικρότερα.

Η άνω επιφάνεια των σακκολίθων θα ισοπεδώνεται αμέσως μετά την τοποθέτησή τους (π.χ. με τοποθέτηση και στερέωση μεταλλοτύπων ή και με την απευθείας εκτέλεση των εργασιών σκυροδέτησης της ανωδομής, στην προκειμένη περίπτωση).

Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές

- 6.17 Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 6.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

- 6.18 Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 6.2.

Τρόπος επιμέτρησης

- 6.19 Οι σκυροδετήσεις πλήρωσης της υποσκαφής επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ), ανά κατηγορία σκυροδέματος, με βάση τον θεωρητικό, σύμφωνα με την μελέτη όγκο των διακένων.
- 6.20 Οι σακκόλιθοι επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο ( $m^3$ ) έτοιμης κατασκευής σύμφωνα με την μελέτη του έργου.
- 6.21 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παραγράφου 6.2.

**Τεχνικές Προδιαγραφές****ΑΡΘΡΟ 7<sup>ο</sup>: ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**Αντικείμενο

7.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η κατασκευή και τοποθέτηση των εύκαμπτων στρωμάτων κυβολίθων εκ σκυροδέματος (τσιμεντοστρωμάτων), που χρησιμοποιούνται για την προστασία ποδός των κρηπιδωμάτων του έργου. Περιλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής, μεταφοράς και τοποθέτησης των τσιμεντοστρωμάτων στις καθοριζόμενες στα σχέδια της μελέτης θέσεις.

Τύποι (καλούπια) τσιμεντοστρωμάτων

7.2 Γενικά ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΤΕΠ 09-07-02-00 "Κυβελωτοί και ειδικής μορφής τεχνητοί ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα".

7.3 Όλοι οι τύποι (καλούπια) θα κατασκευάζονται με ακρίβεια στις προδιαγραφόμενες διαστάσεις και στάθμες και το εσωτερικό σχήμα και οι διαστάσεις θα είναι τέτοια ώστε το αποπερατωμένο σκυρόδεμα να συμφωνεί με τα σχέδια της μελέτης. Επιτρέπεται ανοχή επί των σημειωμένων στα σχέδια της μελέτης διαστάσεων γενικώς έως 1 εκατοστό του μέτρου. Επίσης ο Εργολάβος είναι υπεύθυνος για την πρόβλεψη κατάλληλου σιδηροτύπου/ξυλοτύπου για την διαμόρφωση στο σκυρόδεμα εσοχών για την ασφαλή ανάρτηση και χειρισμό των προκατασκευασμένων στοιχείων (με ενσωμάτωση αναρτήρων ή μέσω «σαμπανιών» σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και την παρούσα προδιαγραφή). Πριν ο Εργολάβος προχωρήσει στην κατασκευή των τύπων θα υποβάλει στον Μηχανικό λεπτομερή σχέδια τους για έγκριση.

7.4 Οι τύποι θα είναι υπολογισμένοι να αντέχουν φορτία από μηχανήματα και ανθρώπους που θα κινούνται πάνω στους τύπους. Οι αρμοί μεταξύ των στοιχείων των τύπων θα είναι οι ελάχιστοι, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή σκυροδέματος. Οι τύποι θα είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Επίσης, πριν από κάθε χρήση θα καθαρίζονται προσεκτικά και θα διαβρέχονται όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

**Τεχνικές Προδιαγραφές**Σκυροδέτηση

- 7.5 Γενικά ισχύει ο ΚΤΣ-2016 και ειδικότερα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:
- Το σκυρόδεμα των τσιμεντοστρωμάτων θα είναι κατηγορίας XS2 ή XS3 και θα ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ 2016.
  - Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016 όπως ισχύει και θα είναι τύπου CEM II, III ή IV (εκτός από CEM II/B-LL και CEM II/B-L) και κατά προτίμηση CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 32.5 N.
  - Η ποιότητα του σκυροδέματος θα είναι κατηγορίας C30/37. Η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα είναι 350 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος. Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, με αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος..
  - Η ελάχιστη επικάλυψη των οπλισμών θα είναι 50mm.
  - Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη από 0.45 – 0.50.
- 7.6 Η σκυροδέτηση μπορεί να γίνει είτε επί μεταλλικού τεμαχίου βάσης που θα είναι τμήμα του καλουπιού, είτε επί δαπέδου σκυροδέματος. Γενικά δεν επιτρέπεται η σκυροδέτηση σε μη απόλυτα οριζοντιωμένο δάπεδο.
- 7.7 Στην περίπτωση δαπέδου από σκυρόδεμα θα πρέπει να είναι απόλυτα οριζοντιωμένο, ικανό ν' αναπτύξει τα φορτία του νωπού σκυροδέματος των ογκολίθων χωρίς ρηγμάτωση και επί του οποίου θα έχουν διαστρωθεί προηγουμένως φύλλα μη υφαντού γωυφάσματος (που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του σχετικού άρθρου του παρόντος τεύχους). Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την οριζόντιο του δαπέδου σκυροδετήσεως των προκατασκευασμένων στοιχείων καθορίζεται σε  $\pm 5\%$ .
- 7.8 Απαγορεύεται η σκυροδέτηση σε δάπεδα από άμμο ή αμμοχάλικο, ανεξάρτητα του βαθμού συμπύκνωσης τους. Το κόστος κατασκευής δαπέδου σκυροδετήσεων στην έκταση που απαιτείται καθώς και η προμήθεια και διάστρωση φύλλων



**Τεχνικές Προδιαγραφές**

γεωυφάσματος δεν πληρώνονται χωριστά αφού θεωρείται ότι η αντίστοιχη δαπάνη έχει ληφθεί υπόψη ανηγμένη στην τιμή μονάδος του εκάστοτε στοιχείου.

- 7.9 Το σκυρόδεμα θα παρασκευάζεται πάντοτε σε μηχανικούς αναμκτήρες. Δεν επιτρέπεται η πτώση του νωπού σκυροδέματος (αντλητού ή μη) από ελεύθερο ύψος μεγαλύτερο του 1,0μ. Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται στους τύπους κατά στρώσεις και θα συμπυκνώνεται υποχρεωτικά με δονητή (-ες) σκυροδέματος. Υποχρεωτικά θα γίνεται συμπύκνωση με δόνηση του σκυροδέματος.
- 7.10 Σε κάθε στρώμα κυβολίθων θα αναγράφεται ο αύξοντας αριθμός και η ημερομηνία σκυροδέτησης, τα οποία και θα καταγράφονται στο τηρούμενο από τον Εργολάβο βιβλίο σκυροδέτησης προκατασκευασμένων στοιχείων.
- 7.11 Δεν επιτρέπεται η διακοπή της σκυροδέτησης ενός στρώματος κυβολίθων.
- 7.12 Σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια των τσιμεντοστρωμάτων, κατά την σκυροδέτηση γίνεται η διάστρωση δύο (2) στρώσεων γεωπλεγμάτων αντοχής 40kN/m καθώς και η τοποθέτηση αγκίστρων 2Φ16 στους κυβολίθους όπου προβλέπεται.

Αφαίρεση τύπων

- 7.13 Οι πλευρικοί τύποι των στρωμάτων κυβολίθων θα αφαιρούνται αφού περάσουν τουλάχιστον 24 ώρες από τη σκυροδέτησή τους, ή αργότερα, εάν κατά την κρίση της Επίβλεψης ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος. Στα αντικείμενα αυτά υπερτερεί η απαίτηση του παρόντος άρθρου έναντι των γενικών απαιτήσεων για αφαίρεση των πλευρικών τύπων στις 3 ημέρες.

Μεταφορά και τοποθέτηση ειδικών στρωμάτων προστασίας ποδός.

- 7.14 Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις παρακάτω τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:  
Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των ογκολίθων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προδιαγραφόμενης από τη μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης συνθέσεως ή βάσει των αποτελεσμάτων

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

ελέγχου επί πλέον των προβλεπομένων από την παρούσα σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών).

Η άρση των ειδικών στρωμάτων κυβολίθων θα γίνει μέσω του προβλεπόμενου από την μελέτη οπλισμού ανάρτησης, που ενσωματώνεται στο σκυρόδεμα των στρωμάτων (σε θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης). Σε περίπτωση που ο Εργολάβος επιθυμεί άλλο τρόπο ή άλλες αναρτήσεις – οπλισμούς για την άρση και τοποθέτηση των στρωμάτων θα πρέπει να προτείνει για έγκριση εναλλακτικό τρόπο ανάρτησης που θα υποβληθεί εγγράφως και θα δικαιολογείται πλήρως. Στην τροποποίηση θα προχωρήσει μόνο μετά από έγγραφη έγκριση του Μηχανικού.

Οι δαπάνες κάθε υλικού και εργασίας που αφορούν την άρση των τεχνητών ογκολίθων, πλακών προστασίας ποδός και στρωμάτων κυβολίθων, θεωρείται ότι έχει ληφθεί υπόψη από τον Εργολάβο και έχει συμπεριληφθεί ανηγμένη στην προσφερόμενη αντίστοιχη τιμή μονάδος του εκάστοτε προκατασκευασμένου στοιχείου. Κατά συνέπεια καμία δαπάνη δεν δικαιούται να αξιώσει για την συγκεκριμένη εργασία.

Οι κατακόρυφοι αρμοί μεταξύ διαδοχικών προκατασκευασμένων στοιχείων (ευκάμπτων τσιμεντοστρωμάτων) θα έχουν πλάτος το πολύ 8 cm. Οι ανοχές στην στάθμη τοποθέτησης των προκατασκευασμένων στρωμάτων είναι  $\pm 10$ εκ.

Εάν κατά την άρση, την μεταφορά ή την τοποθέτηση των στοιχείων εκ σκυροδέματος συμβεί ρηγμάτωση ή θραύση κάποιου ή κάποιων από αυτούς, τότε αυτοί θα αφαιρούνται, θα απορρίπτονται σε μέρος που θα υποδειχθεί από τις Τοπικές Αρχές και θα αντικαθίστανται με νέα καλής κατασκευής και όλα αυτά θα γίνουν με έξοδα του Εργολάβου χωρίς αυτός να δικαιούται καμία αποζημίωση.

Η Επίβλεψη του έργου θα προβαίνει σε τακτικούς οπτικούς ελέγχους όλων των όψεων των ημιτελών τμημάτων των έργων (πριν την κατασκευή των ανωδομών ή/και τυχόν ανακουφιστικών πρισμάτων όπισθεν κρηπιδοτοίχων), διενεργώντας υποθαλάσσιες αυτοψίες και βιντεοσκοπήσεις. Η τοποθέτηση των ογκολίθων θα γίνει με προσοχή με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την θεωρητική θέση τους  $\pm 25$ mm.

Σε περίπτωση μη τήρησης κάποιας από τις ανωτέρω κατασκευαστικές ανοχές και κανόνες τοποθέτησης, ο Εργολάβος θα προβαίνει στην αποκατάσταση των κακοτεχνιών δι' άρσεως, συμπλήρωσεως και οριζοντίωσης της επιφάνειας εδράσεως των ογκολίθων βάσεως (εξισωτικής στρώσης) και επανατοποθέτησης των ογκολίθων (ανεξαρτήτως πλήθους).

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

Πρέπει να καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή στην τέλεια οριζοντίωση των επιφανειών όπου θα εδραστούν τα στρώματα των κυβολίθων. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθούν δύτες και μεταλλικοί οδηγοί.

**ΑΡΘΡΟ 8ο: ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΑΟΠΛΟ Ή ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**Αντικείμενο

- 8.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών αποτελούν οι επιστρώσεις δαπέδων από οπλισμένο έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα, οι οποίες βρίσκονται όπισθεν της ανωδομής.
- Περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες: α) προετοιμασία των επιφανειών διαστρώσεως των δαπέδων, β) σκυροδέτηση των δαπέδων, γ) διαμόρφωση αρμών (διαστολής, συστολής, διακοπής σκυροδετήσεως), και δ) συντήρηση του σκυροδέματος.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 8.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00:2009: «Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα».

Υλικά – Απαιτήσεις

- 8.3 Σκυρόδεμα

Ισχύει το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00 και το ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-01-01-02-00.

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των επιστρώσεων θα είναι κατηγορίας C30/37 και τύπου XS3 κατά τον Κ.Τ.Σ. 2016, που αφορά σε θαλάσσια έργα στη ζώνη διαβροχής.

- 8.4 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. 2016 και θα είναι κατά προτίμηση τύπου CEM II ή IV (πλην των CEM II/B-LL & CEM II/B-L) κατηγορίας αντοχής 32.5 ή 42.5.

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, με αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Ανεξάρτητα της κατηγορίας σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 370 kg/m<sup>3</sup> σκυροδέματος.

Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

- η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή

- η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

Δεν συνιστάται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV του ΠΔ 244/29.2.80) για την παραγωγή οπλισμένου σκυροδέματος δαπέδων λιμενικών έργων.

**8.5 Νερό**

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008 και τα όσα αναφέρονται στον Κ.Τ.Σ. 2016. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού καθώς και νερού που προέρχεται από αποχετεύσεις και βιομηχανικά απόβλητα για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

Νερό που είναι αποδεδειγμένα πόσιμο, όπως αυτό που προέρχεται από το δίκτυο ύδρευσης, θεωρείται κατάλληλο και δεν χρειάζεται έλεγχο.

Νερό άλλης προέλευσης (π.χ. υπόγειο νερό, νερό που ανακτάται από τις διάφορες διεργασίες στη μονάδα παραγωγής σκυροδέματος κλπ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνον εφ' όσον ελεγχθεί και διαπιστωθεί ότι πληρούνται οι απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008, σύμφωνα πάντα με τα όσα αναφέρονται στον Κ.Τ.Σ. 2016.

**8.6 Λόγος τσιμέντου - νερού**

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.45.

**8.7 Αδρανή**

Συνιστάται τα χονδρότερα από την άμμο αδρανή να είναι ασβεστολιθικά με τις ελάχιστες τιμές χαρακτηριστικών:

- Ανθεκτικότητα σε τριβή και κρούση, σύμφωνα με την μέθοδο Los Angeles: απώλεια μικρότερη από 40% (σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1097-2).
- Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία): απώλεια μικρότερη από 18%, ΕΛΟΤ EN 1367-2
- Εφόσον χρησιμοποιείται η μέθοδος του αυλακώματος ή του βουρτσίσματος για επίτευξη αντιολισθηράς επιφάνειας κυλίσεως, η άμμος ή το μίγμα της άμμου θα αποτελείται από ανθεκτικούς μη σπλιβωνόμενους κόκκους. Συνιστάται η χρησιμοποίηση άμμου με τα εξής χαρακτηριστικά:
  - Αδιάλυτα στο υδροχλωρικό οξύ > 40%
  - Ευθρυπτότης άμμου < 20
- Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μείγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31.5 mm.

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

Τα αδρανή θα πρέπει να ελέγχονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12620, σε περίπτωση που υπάρχουν υποψίες ότι μπορεί να προκαλέσουν χημική αντίδραση με τα αλκάλια του τσιμέντου.

Τα δοκίμια θα παρασκευάζονται με όλα τα συστατικά του σκυροδέματος που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο και στις προκαθορισμένες από την μελέτη σύνθεσης αναλογίες. Εάν η μέση διαστολή (διόγκωση), σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12620, των δοκιμίων ηλικίας 16 ημερών είναι μικρότερη ή ίση από 0,1%, τα αδρανή θεωρούνται κατάλληλα για την παρασκευή σκυροδέματος. Εάν η τιμή είναι μεγαλύτερη από 0,1% αλλά μικρότερη από 0,15%, τότε τα αδρανή μπορούν να χρησιμοποιηθούν μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Εάν η τιμή είναι μεγαλύτερη από 0,15%, τότε τα αδρανή θα θεωρούνται ακατάλληλα για την παρασκευή σκυροδέματος και θα απορρίπτονται.

Η άμμος ή το μίγμα της άμμου που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει σταθερότητα διαβαθμίσεως, ώστε η διακύμανση της εργασιμότητας να διατηρείται μικρή και να μην επηρεάζεται αρνητικά η επιπεδότητα της επιφάνειας. Οι αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται από την 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.

**8.8 Λεπτόκοκκα**

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 550 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.

**8.9 Πρόσθετα**

Τα πρόσθετα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει:

- Να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
- Να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 934-2.
- Να ικανοποιούν τις αντίστοιχες απαιτήσεις του ΚΤΣ-2016.

Η εισαγωγή αερακτικών προσθέτων στο σκυρόδεμα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιογενής διασπορά τους στο μίγμα. Το ποσοστό αέρα στο νωπό σκυρόδεμα πρέπει να βασίζεται σε δοκιμαστικά μίγματα που θα πραγματοποιούνται με τα υλικά του έργου, έτσι ώστε το παραγόμενο σκυρόδεμα να έχει την απαιτούμενη πλαστικότητα και εργασιμότητα και το απαιτούμενο ποσοστό αέρα στο μίγμα.

Τα εγκεκριμένα χημικά πρόσθετα (επιβραδυντικά, ρευστοποιητικά, υπερρευστοποιητικά πρόσθετα) θα προστίθενται στο μίγμα με τον τρόπο που ορίζει ο παραγωγός του προσθέτου και θα πρέπει:

- Να είναι συμβατά μεταξύ τους και

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

- Να είναι τα ενδεικνυόμενα για τον χρησιμοποιούμενο τύπο τσιμέντου

Στην μελέτη σύνθεσης θα πρέπει να γίνεται εκτεταμένη αναφορά στον τύπο ή στους τύπους των προσθέτων που θα χρησιμοποιηθούν, στην δοσολογία τους, καθώς και στον τρόπο χρήσης τους. Επίσης θα πρέπει να δίδονται ποσοτικές πληροφορίες ως προς την επίδραση του χρόνου και της θερμοκρασίας του σκυροδέματος στην αποδοτικότητά τους (απώλεια εργασιμότητας με τον χρόνο και με την αύξηση της θερμοκρασίας).

Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητικού.

#### 8.10 Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος

Η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα γίνεται κατ' αρχήν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του ΚΤΣ-2016.

- Η εργασιμότητα του σκυροδέματος καθορίζεται ανάλογα με τις απαιτήσεις των μηχανημάτων διάστρωσης και συμπύκνωσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο. Γενικά, η κάθιση του σκυροδέματος κατά την στιγμή της διάστρωσης, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12350-2, δεν πρέπει να υπερβαίνει:

α) Τα 40mm (συνήθης τιμή 25mm) όταν χρησιμοποιούνται μηχανήματα ολισθαινόντων

β) Τα 60mm τύπων και όταν χρησιμοποιούνται μηχανήματα με σταθερούς πλευρικούς τύπους

- Ο λόγος νερού προς τσιμέντο δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την τιμή 0.45. Στον υπολογισμό του λόγου αυτού ως «νερό» θα λαμβάνεται το «ενεργό» νερό, δηλαδή η ποσότητα του νερού στο μίγμα η οποία απομένει μετά την αφαίρεση του νερού απορρόφησης των αδρανών.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί μηχανήματα ολισθαινόντων τύπων, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος του μίγματος για τυχόν απόκλιση από την κατακορυφότητα των ελεύθερων πλευρών του σκυροδέματος.

Η σύνθεση του σκυροδέματος θα καθορισθεί έτσι ώστε το σκυρόδεμα να συμμορφώνεται προς τις ανωτέρω απαιτήσεις και ταυτόχρονα η αντοχή σε κάμψη (φόρτιση με δύο φορτία στα τρίτα του ανοίγματος) σε 60 ημέρες να είναι ίση προς την απαιτούμενη από την μελέτη αντοχή υπολογισμού. Για το σκοπό αυτό, στο εργαστήριο θα παρασκευάζονται από το ίδιο ανάμιγμα:

α) Πρισματικά δοκίμια διαστάσεων 150x150x525 mm και

β) Κυβικά δοκίμια ακμής 150 mm. Τα καλούπια με τα οποία θα παρασκευάζονται τα δοκίμια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12390-1, ΕΛΟΤ EN 12390-2, ΕΛΟΤ EN 12390-3 και ΕΛΟΤ EN 12390-5.

Η παρασκευή και συντήρηση των δοκιμίων θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12390-1.

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

## 8.11 Οπλισμός

Γενικά ισχύουν η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμιδών (έλαση δεσμιδών από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κλπ). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στο έγχυτο σκυρόδεμα των δαπέδων θα είναι ομοιογενής, δεν θα παρουσιάζει διαλείψεις συνέχειας κατά την προεργασία και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ (ποτέ εν θερμώ). Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.
- Σε περιπτώσεις αμφιβολιών για την ποιότητα του σιδηρού οπλισμού, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές των προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 15630-2 και ΕΛΟΤ EN 10081-3 και του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.).
- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας ποιότητας B500C για τις ανωτέρω ανωδομές.
- Η ελάχιστη επικάλυψη οπλισμού θα είναι 75mm.

Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών

8.12 Ισχύει το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00.

Μέθοδος μεταφοράς, φορτοεκφορτώσεις και απόθεσης υλικών

8.13 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 8.2.

Μέθοδος κατασκευής και απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

8.14 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 8.2.

Δοκιμές

8.15 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 8.2.

Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή

8.16 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 8.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας των εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

8.17 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 8.2.

Τρόπος επιμέτρησης

8.18 Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά κυβικό μέτρο (m<sup>3</sup>) έτοιμου παραδοθέντος δαπέδου, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος. Ο όγκος των πάσης φύσεως

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα κατασκευών (σωλήνες, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών, φρεάτια κλπ) δεν αφαιρείται από τις επιμετρούμενες ποσότητες.

- 8.19 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 8.2.

**ΑΡΘΡΟ 9<sup>ο</sup>: ΑΡΜΟΙ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΙ ΑΡΜΟΙ**Αντικείμενο

- 9.1 Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στον καθορισμό των απαιτήσεων για την διαμόρφωση των αρμών διαστολής των ανωδομών και δαπέδων από σκυρόδεμα.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες διαμόρφωσης των αρμών, τα υλικά πλήρωσης και σφράγισής των.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 9.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00:2009: «Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων».

A) Αρμοί διαστολής

- 9.3 Θέσεις αρμών διαστολής

Σύμφωνα με την τεχνική μελέτη του έργου προβλέπεται η διαμόρφωση αρμών διαστολής στις κάτωθι περιπτώσεις:

- Εγκάρσιοι αρμοί διαστολής επιστρώσεων δαπέδων από σκυρόδεμα (στις θέσεις που προβλέπονται με βάση τα σχέδια της μελέτης). Οι εν λόγω αρμοί περιλαμβάνονται στις εργασίες κατασκευής των δαπέδων.
- Διαμήκεις αρμοί διαστολής μεταξύ των ανωδομών επί των στηλών των κρηπιδοτοιχών και των επιστρώσεων δαπέδων από σκυρόδεμα (στις θέσεις που προβλέπονται με βάση τα σχέδια της μελέτης). Οι εν λόγω αρμοί πληρώνονται ιδιαίτερα.
- Διαμήκεις αρμοί διαστολής μεταξύ νέων και υφιστάμενων επιστρώσεων δαπέδων από σκυρόδεμα (στις θέσεις που προβλέπονται με βάση τα σχέδια της μελέτης). Οι εν λόγω αρμοί πληρώνονται ιδιαίτερα.

Υλικά – Απαιτήσεις

- 9.4 Υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής

Για την πλήρωση των αρμών διαστολής θα χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα φύλλα από συμπιέσιμο υλικό, ανθεκτικά στην υγρασία (waterproof), σήψη



**Τεχνικές Προδιαγραφές**

(rotproof) και θλιπτική παραμόρφωση (non-distorting). Τα φύλλα πλήρωσης θα συντίθενται είτε από α) ίνες ξύλου εμποτισμένες σε άσφαλτο, ή από β) ασφαλτόδετο υλικό.

Δεν συνιστάται η χρήση διογκούμενων υλικών πλήρωσης (expanded fillers) ή υλικών αφρώδους τύπου (foam fillers, π.χ. διογκούμενη πολυστερόλη – φελιζόλ) στο θαλάσσιο περιβάλλον, λόγω της αυξημένης υδροπερατότητας και της μειωμένης ακαμψίας και φέρουσας ικανότητας που παρουσιάζουν.

Τα φύλλα πλήρωσης των αρμών διαστολής θα είναι προϊόντα βιομηχανικής προελεύσεως αναγνωρισμένου εργοστασίου. Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς αξιολόγηση/έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πληροφοριακό υλικό για τα υλικά που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, το οποίο θα περιλαμβάνει α) καταλόγους, τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή κλπ. και β) πιστοποιητικά καταλληλότητας των προτεινόμενων προς ενσωμάτωση στο έργο υλικών από διαπιστούμενα εργαστήρια, 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 παρούσας προδιαγραφής.

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών (test results) από τα οποία θα προκύπτει η κατ' ελάχιστον συμμόρφωση των υλικών προς τις ακόλουθες απαιτήσεις:

<b>Ιδιότητα</b>	<b>Απαίτηση</b>	<b>Προδιαγραφή ελέγχου</b>
Αποσύνθεση (disintegration) και συρρίκνωση (shrinkage)	Κανένα από τα εξετασθέντα δοκίμια δεν θα παρουσιάζει σημάδια αποσύνθεσης ή συρρίκνωσης	ΕΛΟΤ EN 14188-3
Ποσοστό ελαστικής επαναφοράς μετά από συμπίεση (recovery value)	≥ 70%	
Εξώθηση (extrusion)	≤ 6 mm	

Το πάχος του φύλλου πλήρωσης θα πρέπει να είναι ίσο με το προβλεπόμενο από την μελέτη του έργου πάχος του αρμού διαστολής, ήτοι 25mm.

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

#### 9.5 Υλικά σφράγισης αρμών διαστολής

Τα υλικά σφράγισης των αρμών διαστολής θα πρέπει να εξασφαλίζουν ισχυρή πρόσφυση με το σκυρόδεμα, για μακρό χρονικό διάστημα και υπό ολόκληρο το εύρος των αναμενομένων ακραίων καιρικών συνθηκών. Ειδικότερα τα υλικά

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

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 ίζημάτων από το νερό ή τον αέρα και επιφανειακές ροές).

Οι αρμοί διαστολής εγχύτων τμημάτων των ανωδομών λιμενικών έργων θα σφραγίζονται με μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης ελαστομερές υλικό πολυμερούς βάσης (πολυσουλφίδιο-polysulphide ή πολυουρεθάνη-polyurethane), αποτελούμενο από δύο ή περισσότερα συστατικά, εφαρμόσιμο με πιστολέτο, που θα προσφέρει αντοχή επιμήκυνσης >100% με δυνατότητα επαναφοράς >80%, αντιμετωπίζοντας κινητικότητα έως 25% όσον αφορά τον σχεδιασμό του αρμού.

Το υλικό σφράγισης των αρμών διαστολής θα είναι βιομηχανικής προελεύσεως/εμπορίου και θα πρέπει να λειτουργεί αποτελεσματικά για θερμοκρασιακό εύρος από -5°C έως +70°C.

Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πληροφοριακό υλικό, 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 καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών (test results) για τις ακόλουθες ιδιότητες των υλικών (κατά περίπτωση ανάλογα με το είδος του υλικού).

Κατ' ελάχιστον, από τα πιστοποιητικά θα προκύπτει η συμμόρφωση των υλικών προς τις ακόλουθες απαιτήσεις:

<b>Ιδιότητα</b>	<b>Προδιαγραφή ελέγχου</b>
Ρεολογικές ιδιότητες (rheological properties) Πλαστική παραμόρφωση (plastic deformation) Συνάφεια με μέτρο ελαστικότητας σε εφελκυσμό (adhesion and tensile modulus) Διάρκεια ζωής (application life) Αντίσταση σε αποφλοιώση (adhesion in peel) Απώλεια μάζας κατόπιν θερμικής γήρανσης (loss of mass after heat aging) Κηλίδωση (staining)	ΕΛΟΤ EN ISO 11600

Στα τεχνικά φυλλάδια του εργοστασίου παραγωγής του υλικού θα περιλαμβάνονται πληροφορίες και οδηγίες για τα ακόλουθα ζητήματα (κατ' ελάχιστον): περιγραφή, σύνθεση, εμφάνιση, ιδιότητες, συσκευασία κύριου υλικού (ών) και βοηθητικών προϊόντων (κορδόνι διακοπής συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και των φύλλων πλήρωσης των αρμών, βαφές/προεπαλείψεις κλπ),

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

οδηγίες αποθήκευσης και μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, οδηγίες χρήσης (προετοιμασία επιφανειών, αστάρωμα, ανάμειξη υλικών, απαιτούμενος εξοπλισμός κλπ), οδηγίες εφαρμογής (με πιστολέτο, φινίρισμα κλπ), χρόνος ωρίμανσης καθώς και οδηγίες για μέτρα υγείας και ασφαλείας κατά την εφαρμογή του υλικού.

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

<b>Είδος υλικού</b>	<b>Προδιαγραφή συμμόρφωσης</b>
Πολυσουλφιδικό ή πολυουραιθανικό ελαστομερές υλικό, δύο ή περισσότερων συστατικών εφαρμοζόμενο δια πιστολέτου.	BS 4254

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, όπως αστάρι πολυουραιθανικής βάσης ενδεικτικού τύπου Sika Primer 3 ή άλλου ισοδυνάμου υλικού που θα είναι όμως συμβατό με το υλικό σφράγισης του αρμού β) από κορδόνι από αφρώδες εξηλασμένο πολυαιθυλένιο ενδεικτικού τύπου Sika backing rod ή ισοδυνάμου υλικού που θα είναι όμως συμβατό με το υλικό σφράγισης του αρμού και θα χρησιμοποιείται για την διακοπή της συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του φύλλου πλήρωσης του αρμού.

Τα υλικά βαφής/προεπάλειψης καθώς και το κορδόνι διακοπής της συνάφειας θα είναι βιομηχανικής προελεύσεως/εμπορίου σύμφωνα με τις συστάσεις του προμηθευτή του υλικού σφράγισης.

Απόθεση υλικών, μέθοδος εκτέλεσης εργασιών και ανοχές

9.6 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 9.2.

Δοκιμές

9.7 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 9.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

9.8 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 9.2.

Τρόπος επιμέτρησης

9.9 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 9.2.

**Τεχνικές Προδιαγραφές****ΑΡΘΡΟ 10<sup>ο</sup>: ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**Αντικείμενο

10.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών είναι ο καθορισμός των ελαχίστων απαιτήσεων που αφορούν την προμήθεια, κοπή, διαμόρφωση και τοποθέτηση, σε στοιχεία από σκυρόδεμα, σιδηρού οπλισμού διαμέτρων και κατηγορίας χάλυβα σύμφωνα με την μελέτη, με στόχο την επίτευξη ή βελτίωση της στατικής επάρκειας και ανθεκτικότητας του στοιχείου ή/και της κατασκευής ως συνόλου.

Πρότυπες προδιαγραφές

10.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος».

Ποιότητα οπλισμού – έλεγχος ποιότητας

10.3 Ισχύουν οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμιδών (έλαση δεσμιδών από παλιό σίδηρο με αυτογενή συγκόλληση κ.λ.π.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στο σκυρόδεμα θα είναι ομοιογενής, δεν θα παρουσιάζει διαλείψεις συνέχειας κατά την προεργασία και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ και ποτέ εν θερμώ. Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.
- Σε περίπτωση αμφιβολιών για την ποιότητα του σιδηρού οπλισμού, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας του σιδηροοπλισμού, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές των προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 15630-1 και 15630-2, ΕΛΟΤ 1421 και του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ., Φ.Ε.Κ/1416/Β/17.07.08 και ΦΕΚ/2113/Β/13.10.08).
- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας B500C σε όλα τα σκυροδέματα. Ο χάλυβας θα είναι σύμφωνος με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 10080 «Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλησιμοί χάλυβες – Γενικές απαιτήσεις», ΕΛΟΤ 1421-3 «Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλησιμοί χάλυβες – Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C» και τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ. – 2008).

**Τεχνικές Προδιαγραφές**Υλικά

- 10.4 Ο οπλισμός σκυροδέματος που θα εισαχθεί στο εργοτάξιο, θα αποτελείται από ράβδους κυκλικής ή πρακτικώς κυκλικής διατομής, παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου, κατηγορίας B500C.
- 10.5 Σε κάθε περίπτωση, ολόκληρη η ποσότητα θα συνιστάται από χάλυβα αχρησιμοποίητο, καθαρό, απαλλαγμένο από απολεπίσεις, φολίδες, αλλοιώσεις, ρωγμές, παραμορφώσεις, χαλαρές πλάκες σκουριάς ή κατάσταση που δείχνει προχωρημένη διάβρωση. Χρήση οπλισμού παλαιού ή εκ κατεδαφίσεως, απαγορεύεται απολύτως.

Έλεγχοι αποδοχής

- 10.6 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Εκτέλεση εργασιών – ένωση – συναρμολόγηση – διαμόρφωση – τοποθέτηση οπλισμών

- 10.7 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Έλεγχος τελειωμένης εργασίας

- 10.8 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφαλείας εργαζομένων

- 10.9 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Τρόπος επιμέτρησης

- 10.10 Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδεμάτων επιμετράται σε χιλιόγραμμα (kg) ανά κατηγορία οπλισμού βάσει αναλυτικών πινάκων οπλισμού. Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

**ΑΡΘΡΟ 11°: ΓΕΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**

- 11.1 Για τις εργασίες του παρόντος τεύχους εφαρμόζονται τα αναγραφόμενα στις ισχύουσες Πρότυπες Προδιαγραφές με τις συμπληρώσεις/ τροποποιήσεις/ επισημάνσεις στα επιμέρους άρθρα.
- 11.2 Όπου στα ανωτέρω άρθρα των Τεχνικών Προδιαγραφών Λιμενικών έργων εμπεριέχονται αναφορές εμπορικών σημάτων, διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ή τύπων ή αναφορές ορισμένης καταγωγής ή παραγωγής νοείται «ή το ισοδύναμο».

**Τεχνικές Προδιαγραφές**

Μάιος 2017	..... - .. - 2017	..... - .. - 2017
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
 ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΣ	Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ	Ο Δ/ΝΤΗΣ