



---

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

---

## **ΑΡΘΡΟ 1<sup>ο</sup>: ΕΚΣΚΑΦΕΣ - ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΕΙΣ**

### Αντικείμενο

- 1.1. Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης των κάτωθι εργασιών, σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη του έργου:
- Έξαλες και ύφαλες εκσκαφές, βυθοκορήσεις και επιφανειακού καθαρισμού του πυθμένα, σε εδάφη κατηγορίας Α, στις προβλεπόμενες θέσεις για την διαμόρφωση του αύλακα θεμελίωσης του επί βάθρων γεφυρώματος και του κρηπιδώματος βαρύτητας καθώς και για την επίτευξη των ωφέλιμων βαθών και την ασφαλή κίνηση των σκαφών εντός της λιμενολεκάνης. (βλ. Λ-02.4, Λ-03.1, Λ-03.2, Λ-04.1 & Λ-04.2 της Οριστικής Μελέτης του έργου)
  - Υποθαλάσσιες εκσκαφές, για την επίτευξη των λειτουργικών βαθών στα -3,5μ. από Μ.Σ.Θ. (βλ. Σχ. Λ-02.4, Οριστικής Μελέτης του έργου)

### Πρότυπες προδιαγραφές

- 1.2. Για τις εργασίες εκσκαφών του πυθμένα 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 ΤΟ 1501-09-04-02-00 «Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων».

### Εργασίες

- 1.3. Οι εργασίες εκτέλεσης των υποθαλάσσιων εκσκαφών συνίστανται στην απομάκρυνση όλων των υλικών του πυθμένα θαλάσσης που περιλαμβάνονται μέσα στα όρια και τις στάθμες όπως ορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών και σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Μετά την εκτέλεση των εκσκαφών, ο πυθμένας πρέπει να διαμορφωθεί σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς ανωμαλίες. Τα προϊόντα των εκσκαφών είτε απορρίπτονται σε θαλάσσιες θέσεις που υποδεικνύονται από την Μελέτη είτε χρησιμοποιούνται για επανεπίχωση σε σημεία που προβλέπονται από την Μελέτη. Μέρος των προϊόντων εκσκαφών της ακτής θα χρησιμοποιηθεί για την επανεπίχωση των ορυγμάτων στο σημείο μετά την κατασκευή του τμήματος συναρμογής (βλ. Σχ. Λ-02.1.2 της Οριστικής Μελέτης του έργου).
- 1.4. Προ της έναρξης των κατασκευαστικών εργασιών θα πραγματοποιηθεί υποβρύχια επιθεώρηση με καταδυτικό συνεργείο από εξειδικευμένους δύτες υπό την επίβλεψη μηχανικού, και βάση αυτής θα εκτιμηθεί εάν έχει διαφοροποιηθεί η κατάσταση του

πυθμένα σε σχέση με το βυθομετρικό διάγραμμα. Επί τη βάσει των ευρημάτων της υποβρύχιας επιθεώρησης/αυτοψίας και εφόσον απαιτείται θα πραγματοποιηθεί κατάλληλη προσαρμογή και επικαιροποίηση των Σχ. Λ-02.4, Λ-03.1, Λ-03.2, Λ-04.1 & Λ-04.2 της Οριστικής Μελέτης του Έργου (περίγραμμα έργου, στάθμες και ταμπάνια εκσκαφής κλπ.). Άπασες οι αλλαγές θα πρέπει να λάβουν την έγκριση της Επίβλεψης πριν την υλοποίησή τους.

- 1.5. Θα ακολουθούνται, εν γένει, τα όρια και οι στάθμες που ορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, με διαμόρφωση κατά το δυνατόν επίπεδων επιφανειών χωρίς ανωμαλίες.
- 1.6. Τα εδαφικά υλικά της εκσκαφής του αύλακα θεμελίωσης δεν επαναχρησιμοποιούνται στην κατασκευή. Τα προϊόντα μεταφέρονται σε κατάλληλη απόσταση και απορρίπτονται σε θαλάσσιους χώρους σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και τους περιβαλλοντικούς όρους κατασκευής του έργου.

#### Διάθεση προϊόντων εκσκαφής

- 1.7. Ισχύουν τα ακόλουθα:

Προϊόντα εκσκαφών, θα διατίθενται σε βάθη θάλασσας μεγαλύτερα των -50μ., ως προβλέπεται στην κείμενη νομοθεσία και στην ΑΕΠΟ του έργου. Η διάθεση θα γίνεται με τρόπο ώστε τα υλικά να ισοκατανεμηθούν στην επιφάνεια που θα οριστεί (με βάση τις παραπάνω προϋποθέσεις), και επιπρόσθετα η δημιουργούμενη πρόσχωση στο βυθό να μην μειώνει το βάθος της θάλασσας περισσότερο από 3m. Για το λόγο αυτό, τα προϊόντα εκσκαφής θα διασκορπίζονται σε μεγάλη έκταση. Η απόρριψη θα πραγματοποιείται κατακόρυφα και όσο το δυνατόν βαθύτερα από την επιφάνεια της θάλασσας. Ο χώρος διάθεσης θα εγκρίνεται από τις αρμόδιες λιμενικές αρχές.

Επισημαίνεται ότι, όπως προαναφέρθηκε, μικρές ποσότητες από τα εκσκαπτόμενα υλικά της ακτής θα χρησιμοποιηθούν ως υλικά επανεπίχωσης των σκαμμάτων θεμελίωσης για τον εγκιβωτισμού του τμήματος συναρμογής, σύμφωνα με την Οριστική μελέτη. Τα υλικά αυτά εφόσον δεν χρησιμοποιηθούν άμεσα θα αποθηκευτούν προσωρινά σε θέση πλησίον του έργου που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία (εφόσον δεν αποτελεί εργοταξιακό χώρο)

#### Μέτρα προστασίας-ασφαλείας

- 1.8. Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ της παρ. 1.2.

- 1.9. 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.

#### Υλικά επανεπίχωσης

- 1.10. Τα υλικά χερσαίων εκσκαφών που θα χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση θα προέρχονται από τα προϊόντα εκσκαφών την ακτής για τα οποία θα γίνει διαλογή τους κατά τα οριζόμενα στην ΕΤΕΠ 1501-09-04-02-00.
- 1.11. Οι επανεπιχώσεις θα διαμορφώνονται κατά οριζόντιες στρώσεις παράλληλες στην επιφάνεια έδρασης, ομοιόμορφου πάχους σε όλη την επιφάνεια που προβλέπεται να επιχωθεί με τις τελικές στάθμες που καθορίζονται από τα σχέδια της μελέτης.
- 1.12. Τα υλικά των επανεπιχώσεων κάθε στρώσης θα έχουν κοινά χαρακτηριστικά και σε κάθε περίπτωση που αυτά διαφέρουν, θα αναμιγνύονται με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό. Το πάχος κάθε στρώσης, αν δεν ορίζεται διαφορετικά στα σχέδια της μελέτης, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 2,0μ.
- 1.13. Για τη διαμόρφωση των επανεπιχώσεων δεν προβλέπονται εργασίες συμπίκνωσης.

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

- 1.14. Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ, της παρ. 1.2
- 1.15. Κατά τη διάρκεια των ύφαλων εκσκαφών, 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 εκάστοτε λιμένα και με τις οδηγίες και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και όλων των αρμόδιων φορέων. Τα υπό κατασκευή τμήματα των έργων και ο τυχόν χρησιμοποιούμενος πλωτός εξοπλισμός θα επισημαίνονται με προσωρινή σήμανση καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών εκσκαφών, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.

#### Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας – ανοχές

- 1.16. Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ, της παρ. 1.2.

- 1.17. Μετά την εκτέλεση των εκσκαφών και των εργασιών καθαρισμού πυθμένα, η στάθμη θεμελίωσης 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.
- 1.18. 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 το έργο που θα κατασκευαστεί, τότε η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να διατάξει την πλήρωση με έξοδα του Αναδόχου, του επιπλέον εκσκαφθέντος όγκου, με υλικά και μέθοδο πλήρωσης εγκεκριμένα από την ίδια (Διευθύνουσα Υπηρεσία). Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος αποζημιώνεται μόνο για τις συμβατικές ποσότητες.

#### Τρόπος επιμέτρησης

- 1.19. Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ, της παρ. 1.2.

## **ΑΡΘΡΟ 2<sup>ο</sup>: ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ – ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ – ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΩΔΗ ΥΛΙΚΑ – ΘΡΑΥΣΤΑ ΥΛΙΚΑ**

### **2.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η περιγραφή του είδους και της ποιότητας των πετρωμάτων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και του τρόπου εκτελέσεως των απαιτούμενων εργασιών για την κατασκευή των προτεινόμενων έργων από φυσικούς ογκολίθους, λιθορριπές έδρασης, αμμοχαλικώδη υλικά, σκύρα λατομικής προέλευσης και θραυστά υλικά. Πιο συγκεκριμένα, το παρόν άρθρο, σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη του έργου αφορά:

- Θωράκιση προστασίας ποδός λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους διαβάθμισης 400-600kg
- Θωράκιση προσήνεμου μετώπου του τμήματος συναρμογής με φυσικούς ογκολίθους διαβάθμισης 400-600kg
- Λιθορριπές έδρασης του κρηπιδώματος ατομικού βάρους 0,5 – 100kg
- Κοκκώδη υλικά ύφαλων επιχώσεων
- Αμμοχαλικώδη υλικά εξυγίανσης του πυθμένα.
- Κατασκευή εξισωτικής στρώσης από σκύρα

Επίσης, το παρόν άρθρο αφορά και τις εργασίες οδοστρωσίας:

- Θραυστά επίλεκτα υλικά κατηγορίας Ε4 των έξαλων επιχώσεων του τμήματος συναρμογής
- Θραυστά υλικά υπόβασης οδοστρωσίας συμπακνωμένου πάχους 0,10m
- Θραυστά υλικά βάσης οδοστρωσίας συμπακνωμένου πάχους 0,10m (Π.Τ.Π. Ο-155)

### **2.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Γενικά ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 «Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών», η ΕΛΟΤ 1501-09-05-01-00 «Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας», η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00 «Λιθορριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας», η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00 «Ύφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου», η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 «Εξυγιαντικές στρώσεις από αμμοχάλικο», », η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 «Ανάπτυξη – εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων», η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά».

### 2.3. Προέλευση - Ποιότητα υλικών – Απαιτήσεις

Οι φυσικοί ογκόλιθοι, οι λιθορριπές έδρασης, τα κοκκώδη υλικά των λοιπών επιχώσεων, τα αμμοχαλικώδη υλικά εξυγίανσης, τα σκύρα της εξισωτικής στρώσης και τα θραυστά υλικά κατηγορίας Ε4 και οδοστρωσίας θα είναι προελεύσεως λατομείου. 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.

Τα παραπάνω αδρανή υλικά θα είναι προέλευσης λατομείου και καλώς διαβαθμισμένα.

Τα πετρώματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν 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 τοποθετήσεως και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλασσινό νερό.

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.

Ο έλεγχος της καταλληλότητας του λατομείου θα πραγματοποιηθεί κατά τα αναφερόμενα στις ανωτέρω ΕΤΕΠ, της παρ.2.2.

Κατά τα λοιπά, σχετικά με τις απαιτήσεις και την ποιότητα των υλικών, ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω ΕΤΕΠ, της παρ.2.2.

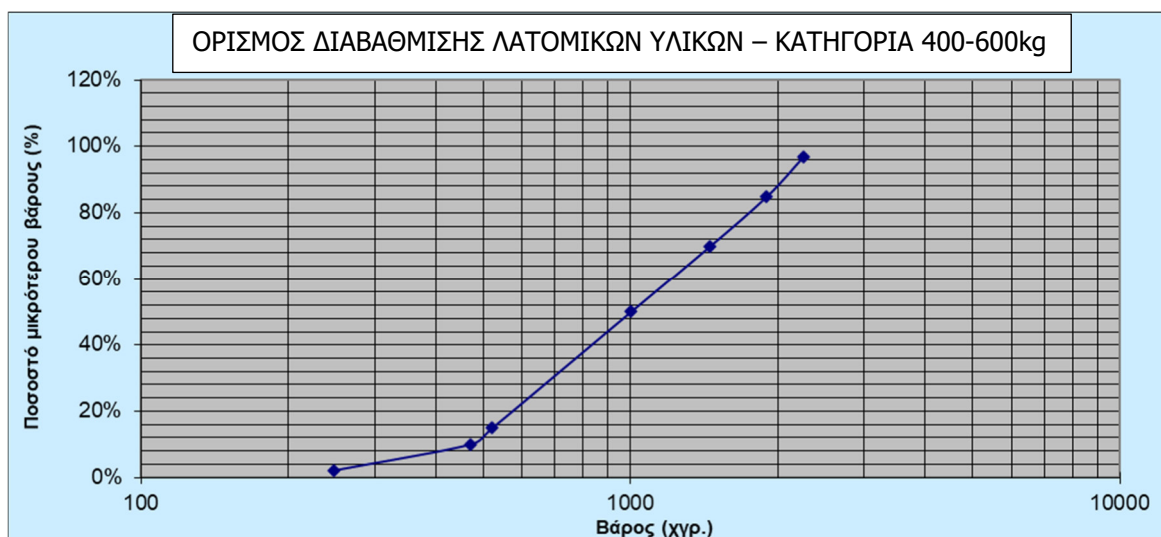
### 2.4. Διαβάθμιση υλικών

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 (ΝΕΝ 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 οι κοκκομετρικές καμπύλες που ισχύουν για τις ανωτέρω διαβαθμίσεις λιθορριπών και φυσικών ογκολίθων:

Φ.Ο. ατομικού βάρους 400-600 kg



Λιθορριπές ατομικού βάρους 0,5 – 100 kg



2.5. Δοκιμές – Έλεγχοι

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ της παρ. 2.2.

2.6. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνει σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) με λήψη αρχικών και τελικών διατομών.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ, της παρ. 3.2.

### **ΑΡΘΡΟ 3ο: ΥΦΑΛΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΟΠΛΟ ΕΓΧΥΤΟ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

#### **3.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών αποτελούν οι ύφαλες σκυροδετήσεις από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 που προβλέπονται στο κενό μεταξύ των στηλών εκ Τ.Ο. και της προστασίας ποδός αυτών (βλ. Σχ. .Λ-02.3)

#### **3.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Γενικά ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00 «Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση».

#### **3.3. Απαιτήσεις υλικών**

##### **3.3.1. 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).

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση των κενών μεταξύ των στηλών και της προστασίας ποδός θα είναι κατηγορίας C20/25, και μπορεί να είναι:

- 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).

##### **3.3.2. Τσιμέντο**

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1 καθώς και 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  $400 \text{ kg/m}^3$  σκυροδέματος.

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

- η προδιαγραφόμενη από τη 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.

### 3.3.3. Νερό

Το νερό αναμειγξέως 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.

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

### 3.3.4. Αδρανή

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ της παρ. 3.2

### 3.3.5. 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).

### 3.3.6. 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.

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

### 3.4. Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ της παρ. 3.2.

### 3.5. Μέθοδος κατασκευής

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 3.2.

### 3.6. Μέθοδοι διάστρωσης σκυροδέματος

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

- 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.

- 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.
- 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.

### 3.7. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ της παρ. 3.2.

### 3.8. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ της παρ. 3.2.

### 3.9. Τρόπος επιμέτρησης

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. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παραγράφου 3.2.

## **ΑΡΘΡΟ 4ο: ΑΝΩΔΟΜΕΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΑΟΠΛΟ Ή ΕΛΑΦΡΩΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΕΓΧΥΤΟ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

### **4.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο της παρούσης προδιαγραφής αποτελεί η κατασκευή των άοπλων ανωδομών του κρηπιδώματος από άοπλο έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, για την διαμόρφωση της επιφάνειας κυκλοφορίας.

### **4.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

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

### **4.3. Υλικά – Απαιτήσεις**

#### **4.3.1. Σκυρόδεμα**

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των ανωδομών θα είναι κατηγορίας C30/37.

#### **4.3.2. Τσιμέντο**

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016.

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. Σε κάθε περίπτωση η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m<sup>3</sup> ανάλογα με τον τύπο τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθεί, πάντα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ 2016.

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

- 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.

#### 4.3.3. Νερό

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των ανωδομών θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

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

#### 4.3.4. Αδρανή

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31.5 mm.

#### 4.3.5. Λεπτόκοκκα

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

#### 4.3.6. Πρόσμικτα

Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΕΛΟΤ EN 934-2. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου προσθέτου στο μίγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

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

#### 4.4. Σκληρυντικό ξηρό μείγμα επίπασης της επιφάνειας των ανωδομών

Το σκληρυντικό ξηρό μείγμα με το οποίο γίνεται επίπαση στην επιφάνεια των ανωδομών, αποτελείται από χαλαζακή άμμο ή άμμο κορουνδίου σε ποσότητα 4 kg/m<sup>2</sup> και τσιμέντο σε ποσότητα 2 kg/m<sup>2</sup>. Το αδιάλυτο υπόλειμμα της άμμου θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 65%.

#### 4.5. Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 4.2.

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

4.6. Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 4.2.

Τρόπος επιμέτρησης

4.7. Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 4.2.



## **ΑΡΘΡΟ 5<sup>ο</sup>: ΥΦΑΝΤΑ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΑ - ΜΗ ΥΦΑΝΤΑ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΑ**

### **5.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί:

- Η προμήθεια και διάστρωση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικών και απαιτούμενου εξοπλισμού) υφαντού γεωυφάσματος εφελκυστικής αντοχής 600kN/m στα βάθρα του γεφυρώματος και 800kN/m στο κρηπίδωμα παραβολής (βλ. Σχ. Λ-03.1, Λ-03.2, Λ-04.1 & Λ-04.2, Οριστικής Μελέτης του έργου). Τα γεωυφάσματα θα εγκιβωτιστούν εντός της εξυγιαντικής στρώσης αμμοχάλικου στα σημεία και με τον τρόπο που προτείνεται από την Μελέτη.
- Η προμήθεια και διάστρωση του μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους 500 gr/m<sup>2</sup> για τον εγκιβωτισμό και την αποφυγή διαρροής των λεπτόκοκκων υλικών της εξισωτικής στρώσης έδρασης και της λιθορριπής έδρασης του έργου (βλ. Σχ. Λ-03.1, Λ-03.2, Λ-04.1 & Λ-04.2, Οριστικής Μελέτης του έργου).

### **5.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

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

### **5.3. Αποδεκτά υλικά – χαρακτηριστικά γεωυφάσματος**

Για τα χαρακτηριστικά των υφαντών και μη υφαντών γεωυφασμάτων, ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ της παρ. 5.3.

Ελέγχεται το πληροφοριακό υλικό από το(-α) εργοστάσιο(-α) παραγωγής των γεωυφασμάτων, το οποίο θα περιλαμβάνει:

- Καταλόγους και τεχνικά φυλλάδια, συστάσεις και οδηγίες του κατασκευαστή για την μέθοδο μεταφοράς, αποθήκευσης, ελέγχου, κοπής στα απαιτούμενα μήκη, ύψαλης τοποθέτησης και σύνδεσης των τεμαχίων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης του έργου και
- Πιστοποιητικά καταλληλότητας των προτεινομένων προς ενσωμάτωση στο έργο γεωυφασμάτων, στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η ημερομηνία και τοποθεσία παραγωγής, το υλικό των νημάτων κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας, το υλικό των νημάτων κατά την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής. Τα

πιστοποιητικά καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών (testresults) για τις ιδιότητες των γεωϋφασμάτων.

#### 5.4. Μεταφορά και φύλαξη γεωυφασμάτων

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.

Γενικά για τη μεταφορά και φύλαξη των γεωυφασμάτων ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 5.2.

#### 5.5. Τοποθέτηση

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 επιμετράται 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 της παρ. 5.2.

#### 5.6. Επικαλύψεις – Απομειώσεις – Διαμορφώσεις

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 επιμετράται 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.

#### 5.7. Δοκιμές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 5.2.

5.8. Έλεγχοι κατά την παραλαβή

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 5.2.

5.9. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 5.2.

5.10. Τρόπος επιμέτρησης

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 5.2.

## **ΑΡΘΡΟ 6<sup>ο</sup>: ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΈΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

### **6.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί:

Αντικείμενο της παρούσης προδιαγραφής αποτελούν, σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη, τα προκατασκευασμένα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα που αφορούν τις πρόπλακες γεφύρωσης των βάθρων (βλ. Σχ. Λ-04.1 & Σχ.Λ-06), τα τοιχία των μετώπων της συναρμογής επί της ακτής (βλ. Σχ. Λ-04.1, Σχ. Λ-03.1 και Σχ. Λ-06) και των πλακών σκυροδέματος των πλακών καθίζησης πυθμένα. Περιλαμβάνονται οι εργασίες εντύπισης, τοποθέτησης του οπλισμού, σκυροδέτησης, - άρσης, μεταφοράς και τοποθέτησης των προκατασκευασμένων στοιχείων. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά εξαρτήματα/κατασκευές για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων (τύποι, εξαρτήματα ανάρτησης, δάπεδα σκυροδετήσεως κλπ.).

### **6.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 «Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα».

### **6.3. Υλικά**

#### **6.3.1. Σκυρόδεμα**

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 προκατασκευασμένων στοιχείων των προπλάκων και των τοιχίων θα είναι κατηγορίας C30/37. Το σκυρόδεμα των πλακών καθίζησης πυθμένα θα είναι κατηγορίας C20/25.

#### **6.3.2. Τσιμέντο**

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.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ της παρ. 6.2.

### **6.4. Αποδοχή υλικών - απαιτήσεις**

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη 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 μεν ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος για τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 500 kg/m<sup>3</sup>. Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που α) η προδιαγραφόμενη από την 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. Στην τελευταία περίπτωση ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ουδεμίας πρόσθετης οικονομικής αποζημίωσης.

Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά ΠΔ 244/80) για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων.

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12350-2, θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζονται τα προκατασκευασμένα στοιχεία (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του "πλαστικού" και "ημίρευστου" σκυροδέματος, (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 cm).

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη από 0,45 – 0,48.

Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού. Το είδος και η ποσότητα του ρευστοποιητή θα προσδιορίζεται από την μελέτη συνθέσεως. Ο ρευστοποιητής θα είναι ναφθαλενικής βάσεως σε ποσότητα περίπου 1% στο βάρος του τσιμέντου.

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm.

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

Τα πρόσθετα 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 του άρθρου 4, παρ. 4.5. του Ελληνικού Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934-2 και ΚΤΣ, Φ.Ε.Κ. 537/Β/01.05.02). Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με τη 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 της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμών τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες όπως επίσης και η καμπύλη μεταβολής της αντοχής του σκυροδέματος με τον λόγο νερό προς τσιμέντο (N/T).

Συνίσταται η προστασία του οπλισμού με χρήση αναστολέων διάβρωσης ή εφαρμογής συστήματος καθοδικής προστασίας. Ενδεικτικά αναφέρονται οι αναστολείς διάβρωσης με βάση το νιτρώδες ασβέστιο υπό μορφή διαλύματος σε αναλογία περίπου 15lt/m<sup>3</sup>.

#### 6.5. Οπλισμός

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

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λ.π.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στα προκατασκευασμένα στοιχεία 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.
- 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, ΕΛΟΤ 1421-3 και του

Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ., Φ.Ε.Κ. 381/Β/24-3-2000).

- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας B500C σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 1421-1, ΕΛΟΤ EN 10080 «Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλησιμοι χάλυβες – Γενικές απαιτήσεις», ΕΛΟΤ 1421-2 «Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλησιμοι χάλυβες – Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A», ΕΛΟΤ 1421-3 «Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλησιμοι χάλυβες – Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C» και τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ., Φ.Ε.Κ. 381/Β/24-3-2000), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

#### 6.6. Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις του ΚΤΣ 2016 και των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ετοιμού σκυροδέματος, πέραν των προβλεπομένων στις ανωτέρω ΕΛΟΤ ΤΠ, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

#### 6.7. Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις τροποποιήσεις:

- 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. Πριν ο Ανάδοχος προχωρήσει στην κατασκευή των τύπων, θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερή σχέδια τους για έγκριση.
- Οι τύποι θα είναι υπολογισμένοι να αντέχουν φορτία από μηχανήματα και προσωπικό που θα κινούνται επάνω στους τύπους. Οι τύποι θα είναι κατασκευασμένοι στεγανά ώστε να μην επιτρέπεται η διαρροή σκυροδέματος εκτός αυτών.
- 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.

- Αφαίρεση των τύπων θα γίνεται μετά από παρέλευση του απαιτούμενου χρόνου σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και με προσοχή, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος.

6.8. Δάπεδο σκυροδέτησης προκατασκευασμένων στοιχείων

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 6.2.

6.9. Τοποθέτηση οπλισμού

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 6.2.

6.10. Αφαίρεση τύπων

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 6.2.

6.11. Άρση, μετακίνηση και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 6.2.

6.12. Έλεγχοι κατά την παραλαβή

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 6.2.

6.13. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφαλείας

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 6.2.

6.14. Τρόποι επιμέτρησης

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 6.2.



## **ΑΡΘΡΟ 7ο: ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΕΞΑΛΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΕΓΧΥΤΟ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

### **7.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη του έργου:

- Η κατασκευή των εξάλων, έγχυτων τμημάτων από οπλισμένο σκυρόδεμα, κατηγορίας C30/37 για την κατασκευή της ανωδομής επί των προπλακών των βάθρων (βλ. Σχ.Λ-06) και του τοιχίου της ανοδομής (βλ. Σχ. Λ-03.1 & Σχ.Λ-06)

### **7.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

7.3. Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00 «Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα».

### **7.4. Υλικά**

#### **7.4.1. Σκυρόδεμα**

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των εξάλων έγχυτων στοιχείων της ανωδομής και του τοιχίου θα είναι κατηγορίας C30/37. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα οριζόμενα στην ΕΤΕΠ της παρ. 7.2.

#### **7.4.2. Τσιμέντο**

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016 και θα είναι κατά προτίμηση τύπου CEM II, III ή IV κατηγορίας αντοχής 32.5 ή 42.5. Σε περίπτωση που ο Επιβλέπων αμφιβάλλει για την καλή ποιότητα του τσιμέντου, μπορεί να ζητήσει τη διενέργεια ποιοτικού ελέγχου, ο οποίος θα διενεργείται σε αναγνωρισμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο.

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. Σε κάθε περίπτωση η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 330 kg/m<sup>3</sup> ή 350 kg/m<sup>3</sup> ανάλογα με τον τύπο τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθεί, πάντα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ 2016.

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

- 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.

Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά το ΠΔ 244/29.2.80 «Περί κανονισμού τσιμέντων για έργα από σκυρόδεμα» - ΦΕΚ 69Α/28.3.1980) για την παραγωγή του εγχύτου επί τόπου σκυροδέματος τμημάτων λιμενικών έργων.

#### 7.4.3. Νερό

Το νερό αναμειγνύεται και συντηρήσεως του σκυροδέματος θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος. Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.45-0.50.

#### 7.4.4. Αδρανή

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31.5 mm.

#### 7.4.5. Λεπτόκοκκα

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

#### 7.4.6. Πρόσμικτα

Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΕΛΟΤ EN 934-2 και του ΚΤΣ 2016. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου προσθέτου στο μίγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης. Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξη ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο.

#### 7.5. Μέθοδος κατασκευής

Όσον αφορά την χρήση των σιδηροτύπων γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις:

- 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. Πριν ο Ανάδοχος προχωρήσει στην κατασκευή των τύπων, θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερή σχέδιά τους για έγκριση.
- Οι τύποι θα είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνσή τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Επίσης, πριν από κάθε χρήση θα καθαρίζονται επιμελώς όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

#### 7.6. Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 7.2.

#### 7.7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφαλείας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 7.2.

#### 7.8. Τρόπος επιμέτρησης

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 7.2.

## **ΑΡΘΡΟ 8° : ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ**

### **8.1. Αντικείμενο**

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν, σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη του έργου είναι οι εξής:

- Επιστρώσεις δαπέδων λιμενικών έργων από οπλισμένο έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 στο τμήμα συναρμογής του έργου επί της ακτής όπως φαίνεται στο Σχ. Λ-03.1. Περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες: α) προετοιμασία των επιφανειών διαστρώσεως της στρώσης σκυροδέματος β) σκυροδέτησης γ) διαμόρφωσης αρμών (διαστολής, συστολής, διακοπής σκυροδετήσεως) και δ) διαμόρφωση της τελικής επιφανείας.

### **8.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

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» για τις τις επιστρώσεις λιμενικών έργων από οπλισμένο έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα C30/37.

### **8.3. Υλικά – Απαιτήσεις**

#### **8.3.1. Σκυρόδεμα**

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των επιστρώσεων θα είναι κατηγορίας C30/37.

#### **8.3.2. Τσιμέντο**

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016 και θα είναι κατά προτίμηση τύπου CEM II ή IV κατηγορίας αντοχής 32.5 ή 42.5. Σε περίπτωση που ο Επιβλέπων αμφιβάλλει για την καλή ποιότητα του τσιμέντου, μπορεί να ζητήσει τη διενέργεια ποιοτικού ελέγχου, ο οποίος θα διενεργείται σε αναγνωρισμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο.

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. Σε κάθε περίπτωση η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 330 kg/m<sup>3</sup> ή 350 kg/m<sup>3</sup> ανάλογα με τον τύπο τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθεί, πάντα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ 2016.

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

- 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.

Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά το ΠΔ 244/29.2.80 «Περί κανονισμού τσιμέντων για έργα από σκυρόδεμα» - ΦΕΚ 69Α/28.3.1980) για την παραγωγή του εγχύτου επί τόπου σκυροδέματος τμημάτων λιμενικών έργων.

#### 8.3.3. 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. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος. Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.50.

#### 8.3.4. Αδρανή

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31.5 mm.

#### 8.3.5. Λεπτόκοκκα

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

#### 8.3.6. Πρόσμικτα

Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΕΛΟΤ EN 934-2 και του ΚΤΣ 2016. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου προσθέτου στο μίγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης. Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξη ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο.

Η προς επίστρωση επιφάνεια πρέπει να είναι καθαρή, απαλλαγμένη από κάθε άχρηστο υλικό και σωστά αλφαδιασμένη.

Στην τελική επιφάνεια των επιστρώσεων θα τοποθετηθεί σκληρυντικό ξηρό μείγμα με το οποίο γίνεται επίπαση στην επιφάνεια των επιστρώσεων, το οποίο αποτελείται από σκληρά αδρανή με δείκτη Los Angeles < 25 (χαλαζιακά αδρανή).

#### 8.4. Μέθοδος κατασκευής

Όσον αφορά την χρήση των σιδηροτύπων γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις:

- 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. Πριν ο Ανάδοχος προχωρήσει στην κατασκευή των τύπων, θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερή σχέδιά τους για έγκριση.
- Οι τύποι θα είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνσή τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Επίσης, πριν από κάθε χρήση θα καθαρίζονται επιμελώς όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

#### 8.5. Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 8.2.

#### 8.6. Ανοχές

Δεν πρέπει να παρουσιάζεται απόκλιση στον κανόνα μεγαλύτερη των 3mm προς όλες τις κατευθύνσεις, δύο σημείων που θα απέχουν μεταξύ τους 3m.

Οι τελικές στάθμες των δαπέδων, δεν πρέπει να διαφέρουν περισσότερο των  $\pm 10\text{mm}$  των υψομέτρων της μελέτης.

#### 8.7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 8.2.

#### 8.8. Τρόπος επιμέτρησης

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 8.2.

Η επίπαση των επιστρώσεων επιμετράται ιδιαίτερα σε τετραγωνικά μέτρα ( $\text{m}^2$ ) με βάση το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου όπου εμπεριέχεται η προμήθεια των υλικών, η

ενσωμάτωση τους στη μάζα του σκυροδέματος με μηχανικά μέσα ή/και χειρωνακτική υποβοήθηση και η ισοπέδωση και συμπύκνωση της επιφανειακής στοιβάδας της επίστρωσης.

## **ΑΡΘΡΟ 9<sup>ο</sup> : ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

### **9.1. Αντικείμενο**

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.

### **9.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

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

### **9.3. Ποιότητα οπλισμού – έλεγχος ποιότητας**

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

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων 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 λιμενικών έργων και των επιστρώσεων 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).
- Σε περιπτώσεις 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 EN 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 ποιότητας 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).

- Η ελάχιστη επικάλυψη των οπλισμών θα είναι 50mm.

#### 9.4. Υλικά

Ο οπλισμός σκυροδέματος που θα εισαχθεί στο εργοτάξιο, θα αποτελείται από ράβδους κυκλικής ή πρακτικώς κυκλικής διατομής, παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου, κατηγορίας B500C.

Σε κάθε περίπτωση, ολόκληρη η ποσότητα θα συνίσταται 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.

Ο κύριος οπλισμός του έργου ο εξής (βλ. Σχ. Α-06):

- Οπλισμός διαμέτρου Φ16 στις προκατασκευασμένες πρόπλακες
- Οπλισμός διαμέτρου Φ18 στην οπλισμένη ανωδομή επί των προπλάκων
- Οπλισμός διαμέτρου Φ12 στο τοιχίο της ανωδομής και στα προκατασκευασμένα τοιχία της συναρμογής

Τα βλήτρα αγκύρωσης του έργου είναι τα εξής (βλ. Σχ. Α-06):

- Βλήτρα αγκύρωσης Φ18 στις προκατασκευασμένες πρόπλακες
- Βλήτρα αγκύρωσης Φ20 και Φ10 στην οπλισμένη ανωδομή επί των προπλάκων
- Βλήτρα αγκύρωσης Φ14 και Φ10 στο τοιχίο επί της ανωδομής και στα προκατασκευασμένα τοιχία της συναρμογής.

Τα δομικά πλέγματα στο έργο είναι τα εξής (βλ. Σχ. Α-06):

- Δομικό πλέγμα T196 για τις επιστρώσεις σκυροδέματος της συναρμογής
- Δομικό πλέγμα T131 στα έξαλα τοιχία της συναρμογής και στις πλάκες καθίζησης πυθμένα

#### 9.5. Έλεγχοι αποδοχής

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

#### 9.6. Εκτέλεση εργασιών – ένωση – συναρμολόγηση – διαμόρφωση – τοποθέτηση οπλισμών

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

#### 9.7. Έλεγχος τελειωμένης εργασίας

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

9.8. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφαλείας εργαζομένων

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

9.9. Τρόπος επιμέτρησης

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

## **ΑΡΘΡΟ 10<sup>ο</sup>: ΠΛΗΡΩΣΗ ΚΑΙ ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΑΡΜΩΝ**

### **10.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών είναι:

- Η προμήθεια και τοποθέτηση των υλικών πλήρωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα ως υπόθεμα των υλικών σφράγισης. Για την πλήρωση των αρμών χρησιμοποιούνται πλάκες από εύκαμπτα υλικά πάχους 25mm.
- Οι εργασίες σφράγισης των αρμών της κατασκευής από σκυρόδεμα, με ελαστομερή υλικά πάχους 25mm.

### **10.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03 «Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα» και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05 «Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά».

### **10.3. Απαιτήσεις – Υλικά**

Γενικά ισχύουν οι προδιαγραφές όπως ορίζονται από τις ΕΤΕΠ της παρ. 10.2

Για την σφράγιση των αρμών χρησιμοποιούνται υλικά πολυουρεθανικής βάσεως με ελάχιστες απαιτήσεις όπως αυτές ορίζονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05 της παρ. 10.2.

Για την πλήρωση των αρμών χρησιμοποιούνται εύκαμπτες πλάκες υλικού πλήρωσης αρμών πάχους 25mm.

### **10.4. Μέθοδος κατασκευής – Πάχη – Εφαρμογή υλικών**

Γενικά ισχύουν οι προδιαγραφές όπως ορίζονται από τις ΕΤΕΠ της παρ. 10.2

Το πάχος το αρμού προς σφράγιση είναι ίσο με 25mm.

### **10.5. Έλεγχος – Δοκιμές**

Γενικά ισχύουν οι προδιαγραφές όπως ορίζονται από τις ΕΤΕΠ της παρ. 10.2

### **10.6. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφαλείας εργαζομένων**

Γενικά ισχύουν οι προδιαγραφές όπως ορίζονται από τις ΕΤΕΠ της παρ. 10.2.

### **10.7. Τρόπος επιμέτρησης**

Γενικά ισχύουν οι προδιαγραφές όπως ορίζονται από τις ΕΤΕΠ της παρ. 10.2.

## **ΑΡΘΡΟ 11° : ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

### **11.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η προμήθεια, οι απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής και η τοποθέτηση των χαλύβδινων δεσμών, κρίκων πρόσδεσης και τοποθέτηση διαφόρων μεταλλικών καλυμμάτων των φρεατίων Η/Μ παροχών, οι οποίοι τοποθετούνται στην τελικώς διαμορφωμένη ανωδομή του κρηπιδώματος στις θέσεις που φαίνονται στα Σχ. Λ-02.1.1, Σχ. Λ-02.1.2 & Σχ. Λ-02.2.

### **11.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00 «Χυτοχαλύβδινες και χυτοσιδηρές δέστρες πρόσδεσης πλοίων/σκαφών», η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-02-00 «Χαλύβδινα, χυτοσιδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπιδωμάτων».

### **11.3. Μεταλλικά εξαρτήματα**

- Ανοξείδωτες δέστρες ελκτικής ικανότητας 5tons.
- Ανοξείδωτοι κρίκοι πρόσδεσης ελκτικής ικανότητας 1ton
- Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο κατηγορίας αντοχής B125

### **11.4. Χάλυβας δεσμών και κρίκων πρόσδεσης**

Ο χάλυβας που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι χάλυβας γενικής χρήσης διαμορφωμένος εν θερμώ, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 10025-1, ΕΛΟΤ EN 1665 και ΕΛΟΤ EN 10027-1.

Ο χάλυβας θα είναι ποιότητας τουλάχιστον S235 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 10025-1.

Τα τυχόν απαιτούμενα αγκύρια, κοχλίες περικόχλια κ.λπ. θα ακολουθούν τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής.

### **11.5. Υλικά**

Όλα τα υλικά και τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν, πρέπει να είναι της καλύτερης ποιότητας και θα υπόκεινται στον έλεγχο και στην έγκριση της Επίβλεψης του έργου ή και του Τεχνικού της Συμβούλου.

9.1. Για τον ανοξείδωτο χάλυβα θα ισχύουν τα παρακάτω Ευρωπαϊκά Πρότυπα:

- EN 10088 - 1 Stainless steels - Part 1: List of stainless steels. Ανοξείδωτοι χάλυβες – Μέρος 1: Πίνακες ανοξείδωτων χαλύβων.

- EN 10088 - 2 Stainless steels - Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip for corrosion resisting steels for general and construction purposes. Ανοξείδωτοι χάλυβες – Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για χαλυβδόφυλλα, χαλυβδόπλακες και χαλυβδοταινίες ανθεκτικές σε διάβρωση για γενικές χρήσεις.
- EN 10088 - 3 Stainless steels - Part 3: Technical delivery conditions for semi - finished products, bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for general and construction purposes. Ανοξείδωτοι χάλυβες – Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης χαλύβων ανθεκτικών σε διάβρωση για ημικατεργασμένα προϊόντα, ράβδους, χονδροσύρματα, σύρματα, διατομές και στιλπνά προϊόντα για γενικές χρήσεις.
- EN 10088 – 4 Stainless steels – Part 4: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for construction purposes. Ανοξείδωτοι χάλυβες – Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για χαλυβδόφυλλα, χαλυβδόπλακες και χαλυβδοταινίες ανθεκτικές σε διάβρωση για κατασκευαστικές χρήσεις.
- EN 10088 – 5 Stainless steels – Part 5: Technical delivery conditions for bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for construction purposes. Ανοξείδωτοι χάλυβες – Μέρος 5: Τεχνικοί όροι παράδοσης χαλύβων ανθεκτικών σε διάβρωση για ράβδους, χονδροσύρματα, σύρματα, διατομές και στιλπνά προϊόντα για κατασκευαστικές χρήσεις.

Η ποιότητα του ανοξείδωτου χάλυβα από τον οποίο θα είναι κατασκευασμένες οι δέστρες, θα είναι τύπου 1.4401 – 316, ή ισοδύναμου.

Τα καλύμματα φρεατίων των Η/Μ παροχών, θα είναι κλάσης B125, κατασκευασμένα από ελατό (σφαιροειδή) χυτοσίδηρο GJS 500-7, ή ισοδύναμου, σύμφωνα με το πρότυπο EN 1083. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή θα γίνεται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή προδιαγραφή EN 124/94 και θα πιστοποιούνται από σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001. Τα καλύμματα φρεατίων θα έχουν ενδεικτικές διαστάσεις σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

Δεν προβλέπονται προστατευτικές βαφές έναντι διάβρωσης λόγω του έντονα οξειδωτικού θαλάσσιου περιβάλλοντος, στις ανοξείδωτες δέστρες, στους κρίκους και στα χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων.

#### 11.6. Ελκτική ικανότητα δεσμών και κρίκων

Η ελκτική ικανότητα των δεσμών θα είναι τουλάχιστον ίσης με 5 τόνους και των κρίκων 1 τόνου. Για τους υπολογισμούς θα λαμβάνεται συντελεστής ασφαλείας υλικού ίσος με 3.0. Επίσης από τους υπολογισμούς θα προκύπτουν τα ακόλουθα:

- Η στατική επάρκεια της δέστρας για ελάχιστη ελκτική ικανότητα 3 τόνους.
- Η στατική επάρκεια της προτεινόμενης διάταξης πάκτωσης της δέστρας (αγκυρώσεις) στο σκυρόδεμα ανωδομής του κρηπιδώματος.
- Η φέρουσα ικανότητα των δεστρών θα πρέπει να αποδεικνύεται με πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών σε εργαστήριο διαπιστευμένο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025.

#### 11.7. Δοκιμές – έλεγχοι δεστρών

Θα ελέγχεται η σωστή και έντεχνη εγκατάσταση των δεστρών και κρίκων στις προβλεπόμενες από τα σχέδια θέσεις, τα τεμάχια των δεστρών και κρίκων προς τοποθέτηση στο έργο και η τοποθέτηση και αγκύρωσή τους στην μάζα της ανωδομής.

Για την αποδοχή των υλικών και την έγκριση ενσωμάτωσής τους στο έργο, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτουν τα βασικά χαρακτηριστικά των υλικών κατασκευής τους.

Οι ανοξείδωτες δέστρες και κρίκοι θα συνοδεύονται από μία σειρά εργαστηριακών πιστοποιητικών.

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 10204 στα συνοδευτικά έγγραφα επιθεώρησης που θα συνοδεύουν τα προϊόντα θα πρέπει να αναφέρονται:

- Επωνυμία αγοραστή και αριθμός παραγγελίας καθώς και το έργο στο οποίο προορίζεται να τοποθετηθούν.
- Συνθήκες παράδοσης του προϊόντος.
- Περιγραφή του προϊόντος/σχέδια/οδηγίες τοποθέτησης/βάρους ανά τεμάχιο.
- Αποτελέσματα δοκιμών εφελκυσμού, επιμήκυνσης στη θραύση, μείωσης επιφάνειας δοκιμίου κατά την θραύση.
- Αποτελέσματα δοκιμών Charpy V-notch και αντίστοιχες θερμοκρασίες δοκιμής.
- Αποτελέσματα δοκιμών σκληρότητας κατά Rockwell-Brinell.
- Οπτικός έλεγχος και μη καταστροφικές δοκιμές.

Σε κάθε τεμάχιο και σε όψη που θα παραμείνει εμφανής θα αναγράφονται σε έξαρση τα ακόλουθα:

- Το σήμα/όνομα του εργοστασίου κατασκευής.
- Το πρότυπο το οποίο τηρήθηκε κατά την κατασκευή.

Η τοποθέτηση των δεσμών και των κρίκων θα γίνεται με την απαιτούμενη προσοχή ώστε οπτικά να μην παρουσιάζονται αποκλίσεις ορατές με το μάτι.

11.8. Μεταφορά και τοποθέτηση – υλικών

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 11.2.

11.9. Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 11.2.

11.10. Τρόπος επιμέτρησης

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 11.2

## **ΑΡΘΡΟ 12º: ΑΓΩΓΟΙ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC-U ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ D 110 ΚΑΙ ΠΙΕΣΗΣ 6atm**

### **12.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί ο καθορισμός των προδιαγραφών του υλικού και των εργασιών τοποθέτησης των σωλήνων Η/Μ εγκαταστάσεων και υδροδότησης για τις εγκαταστάσεις πυρόσβεσης από μη πλαστικοποιημένο πολύ-βινυλοχλωρίδιο, PVC-U, οι οποίοι ενσωματώνονται στη μάζα του σκυροδέματος ανωδομής καθ' όλο το μήκος του προβλήτα.

### **12.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Όλες οι εργασίες και υλικά τοποθέτησης, οι έλεγχοι περαιωμένης εργασίας, οι λοιπές δοκιμές και τα μέτρα υγείας και ασφάλειας θα συμφωνούν με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01 «Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC» και την ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάσεως υπογείων δικτύων».

### **12.3. Υλικά**

Όλοι οι πλαστικοί σωλήνες απορροής ομβρίων θα αποτελούνται από μη πλαστικοποιημένο πολυ-βινυλοχλωρίδιο, θα είναι ονομαστικής διαμέτρου D 110mm, σύμφωνα με την μελέτη του έργου, και ονομαστικής πίεσης 6atm, με συμπαγές τοίχωμα. Τοποθετούνται δύο σωλήνες, ένας για την διέλευση των καλωδίων και ένας για την υδροδότηση. Οι σωλήνες διέρχονται μέσα από το σώμα της ανωδομής καθ' όλο το μήκος του προβλήτα.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 12.2.

### **12.4. Μεταφορά και τοποθέτηση – υλικών**

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 12.2.

### **12.5. Μέτρα υγείας – ασφάλειας**

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 12.2.

### **12.6. Τρόπος επιμέτρησης**

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος σε μέτρα (m) των τοποθετημένων σωλήνων, κατά την ονομαστική διάμετρο και ονομαστική πίεση των σωλήνων



Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους, καθώς και κάθε άλλου αναγκαίου αναλώσιμου ή μη υλικού.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

## **ΑΡΘΡΟ 13<sup>ο</sup>: ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΧΑΛΙΚΟΠΑΣΣΑΛΩΝ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ 900mm**

### **13.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί ο καθορισμός των προδιαγραφών των εργασιών για την υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων με εκτόπιση του εδαφικού υλικού και με αντικατάσταση του με συμπυκνωμένα σκύρα μέχρι 10m κάτω από την επιφάνεια της εκσκαφής.

### **13.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Όλες οι εργασίες και υλικά τοποθέτησης, οι έλεγχοι περαιωμένης εργασίας, οι λοιπές δοκιμές και τα μέτρα υγείας και ασφάλειας θα συμφωνούν με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00 «Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων».

### **13.3. Υλικά**

Το υλικό των χαλικοπασσάλων θα αποτελείται από θραυστά γωνιώδη σκύρα (χλίκια) διαστάσεων 15-80mm (ανάλογα με την μέθοδο κατασκευής, όπως περιγράφεται στη συνέχεια), χωρίς άλλες προσμίξεις (λεπτόκοκκα υλικά, γαιώδεις και φυτικές προσμίξεις κλπ). Το χρησιμοποιούμενο νερό για την κατασκευή των χαλικοπασσάλων μπορεί να είναι θαλάσσινο

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 12.2.

### **13.4. Μεταφορά και τοποθέτηση – υλικών**

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 13.2.

### **13.5. Μέτρα υγείας – ασφάλειας**

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 13.2.

### **13.6. Τρόπος επιμέτρησης**

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα (m) μήκους ανά ονομαστική διάμετρο χαλικοπασσάλων. Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων από οποιαδήποτε απόσταση χαλύβδινων πωματισμένων σωλήνων ή δονητικών στελεχών και σκύρων προελεύσεως χειμάρρου ή λατομείου, αυτούσιων ή κατόπιν διαλογής
- Η προσκόμιση επί τόπου του έργου, η προσέγγιση, οι μετακινήσεις, η λειτουργία και η απομάκρυνση μετά το πέρας των εργασιών του συγκροτήματος έμπηξης και του λοιπού εξοπλισμού, με το απαιτούμενο προσωπικό.
- Η έμπηξη του σωλήνα ή του δονητικού στελέχους με ταυτόχρονη διοχέτευση νερού ή αέρα μετά το πέρας έμπηξης
- Η τροφοδότηση με σκύρα με την βοήθεια χοάνης ή αντλητικού συγκροτήματος.
- Οι διαδοχικές ανασύψεις και επανεμπήξεις του σωλήνα έμπηξης ή του δονητικού στελέχους
- Η επαναπλήρωση του σωλήνα ή του δονητικού στελέχους με συμπληρωματικό υλικό (σκύρα) κατά την διάρκεια των διαφόρων φάσεων ανάσυρσης και επανέμπηξης
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση του στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών ελέγχων κλπ. Για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση τη εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

## **ΑΡΘΡΟ 14ο: ΣΥΜΠΑΓΕΙΣ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

### **14.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί ο καθορισμός των προδιαγραφών των εργασιών για την δόμηση του κρηπιδώματος βαρύτητας, των βάθρων αυτού καθώς και η τοποθέτηση των προκατασκευασμένων πλακών προστασίας ποδός, από πρόχυτους συμπαγείς τεχνητούς ογκολίθους από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30. Περιλαμβάνονται οι εργασίες σκυροδέτησης, άρσης και μεταφοράς, τοποθέτησης και προφόρτισης των στηλών. Περιλαμβάνονται επίσης τα πάσης φύσεως βοηθητικά εξαρτήματα/κατασκευές για την κατασκευή των ογκολίθων.

### **14.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Για τις εργασίες κατασκευής, άρσης και μεταφοράς, τοποθέτησης και προφόρτησης των τεχνητών ογκολίθων ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-09-07-01-00 «Συμπαγείς ογκολίθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα».

### **14.3. Υλικά**

#### **14.3.1. Σκυρόδεμα**

Γενικά ισχύει ο ΚΤΣ 2016 όπως αυτός τροποποιήθηκε κα ισχύει σήμερα (ΕΛΟΤ EN-206-1) και ειδικότερα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

- Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5N ή CEM II/B-M (S-P-W) 32.5N.
- Το σκυρόδεμα των τεχνητών ογκολίθων θα είναι κατηγορίας C25/30 και θα συμφωνεί με τον ΚΤΣ 2016

Η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 350kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος. Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

- Η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου ή
- Η εφαρμογή της αναφερόμενης από την παρούσα προδιαγραφή ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή

σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

#### 14.4. Μεταφορά και τοποθέτηση – υλικών

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 14.2.

#### 14.5. Κατασκευή - ανοχές

##### 14.5.1. Τύποι (καλούπια) ογκολίθων

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 14.2.

##### 14.5.2. Δάπεδο σκυροδέτησης τεχνητών ογκολίθων

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 14.2.

##### 14.5.3. Σκυροδέτηση των ογκολίθων

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 14.2.

##### 14.5.4. Αφαίρεση των τύπων

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 14.2.

##### 14.5.5. Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των ογκολίθων

Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των ογκολίθων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προδιαγραφόμενης από την μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης συνθέσεως ή βάσει των αποτελεσμάτων ελέγχου επιπλέον των προβλεπόμενων από τον ΚΤΣ δοκιμών σκυροδέματος, σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών). Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 14.2.

#### 14.6. Προσάρτηση στηλών τεχνητών ογκολίθων

Πριν την κατασκευή των ανωδομών ή/και ανακουφιστικών πρισμάτων, όλες οι περαιωμένες στήλες θα προφορτίζονται με την προσθήκη ενός επιπλέον τεχνητού ογκολίθου στην στέψη αυτών. Το βάρος του τεχνητού ογκολίθου θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα των φορτίων της ανωδομής και των επιπλέον κινητών φορτίων που προβλέπονται από την μελέτη.

Η επιφόρτιση θα διαρκέσει περίπου 2μήνες σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη του έργου, όπου εκτιμάται ότι θα ολοκληρωθούν οι καθιζήσεις της φάσης κατασκευής.

Έπειτα από το πέρας των καθιζήσεων θα γίνει η τοποθέτηση των προκατασκευασμένων πλακών προστασίας ποδός χωρίς ανάγκη για περαιτέρω επιφόρτιση αυτών.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 13.2.

14.7. Έλεγχοι κατά την παραλαβή

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 14.2.

14.8. Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 14.2.

14.9. Τρόπος επιμέτρησης

Οι κατασκευές με τεχνητούς ογκολίθους από σκυρόδεμα (Τ.Ο.) σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης ή ύψος άνω αυτής, επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, ανά κατηγορία βάρους, αφαιρούμενων των πάσης φύσεως εγκοπών που προβλέπονται από την μελέτη ή απαιτούνται για την ανάρτηση αυτών.

Οι προκατασκευασμένες πλάκες προστασίας ποδός επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος ανεξαρτήτως βάρους.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ της παρ. 14.2.

## **ΑΡΘΡΟ 15º: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΒΑΘΡΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ**

### **15.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί ο καθορισμός των προδιαγραφών των εργασιών για την κατασκευή τυποποιημένων βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων χαρακτηριστικών σημείων του έργου και για την κατασκευή βάθρων υλοποίησης των τριγωνομετρικών σημείων που προβλέπονται για τον έλεγχο και την παρακολούθηση των μετακινήσεων στα χαρακτηριστικά σημεία του έργου.

### **15.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Για τις εργασίες τοποθέτησης και λήψης μετρήσεων των βάθρων επιφανειακών μετακινήσεων ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00 «Βάθρα τριγωνομετρικών σημείων». Για τις εργασίες τοποθέτησης και εγκατάστασης μετρήσεων των τριγωνομετρικών σημείων η ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-13-05-04-00 «Βάθρα μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων».

### **15.3. Κατασκευή βάθρων**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ της παρ. 15.2

### **15.4. Λήψη – Εγκατάσταση μετρήσεων**

Οι μετρήσεις αποσκοπούν στον προσδιορισμό των σχετικών μετακινήσεων των στόχων επί των βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων από τα σταθερά σημεία αναφοράς (τριγωνομετρικά).

Θα λαμβάνονται τουλάχιστον τρεις μετρήσεις εβδομαδιαίως κατά τη διάρκεια της 2-μηνιας παραμονής του έργου μετά την ολοκλήρωση της Α΄ Φάσης Κατασκευής. Κατά την διάρκεια των υπολειπόμενων μετά την Α΄ Φάση εργασιών ολοκλήρωσης του έργου και μέχρι την λειτουργία αυτού, μία μέτρηση εβδομαδιαίως κρίνεται ικανοποιητική.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ της παρ. 15.2.

### **15.5. Παραλαβή περατωμένων εργασιών – απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ της παρ. 15.2.

### **15.6. Μέτρα υγείας – ασφάλειας**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ της παρ. 15.2.

#### 15.7. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων και βάθρων τριγωνομετρικών σημείων.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ της παρ.15.2.



## **ΑΡΘΡΟ 16º: ΠΛΑΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΘΙΣΗΣΗΣ**

### **16.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ποιότητα, τα υλικά καθώς και τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών έμπηξης εντός του θαλάσσιου πυθμένα μεταλλικών πασσάλων με την χρήση τεχνικών διεισδύσεως. Οι πασσαλοι θα τοποθετηθούν επί των πλακών καθίζησης στα σημεία που ορίζονται στη Μελέτη.

### **16.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Για την προμήθεια των πασσάλων των Πλακών Καθίζησης Πυθμένα (ΠΚΠ) ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00 «Χαλύβδινοι πάσσαλοι λιμενικών έργων».

### **16.3. Τοποθέτηση ΠΚΠ**

Για την εγκατάσταση των ανωτέρω γεωτεχνικών οργάνων ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις παρακάτω εργασίες:

- Πλάκες καθίζησης πυθμένα (ΠΚΠ): Από πλωτό μέσο εκτελείται τοποθέτηση στις προβλεπόμενες από τα σχέδια θέσεις, μεταλλικού σωλήνα διαμέτρου Φ600(mm), ο οποίος θα είναι πακτωμένος εντός πλάκας σκυροδέματος διαστάσεων 3x3m και πάχους 1.0 m. Η πλάκα αυτή θα λειτουργεί σαν πλάκα καθίζησης, παρέχοντας επιπλέον ευστάθεια στον σωλήνα που θα εξέχει πάνω από το επίπεδο της θάλασσας περίπου 1,50μ. έως 2.00μ. Πριν την τοποθέτηση κάθε οργάνου θα προβλέπεται η εξομάλυνση και οριζοντίωση του πυθμένα προκειμένου να διασφαλίζεται η κατακορυφότητα του οργάνου. Στο έξαλλο τμήμα του σωλήνα θα στερεώνεται βαθμονομημένη μεταλλική κλίμακα-μάρτυρας, για την ταχυμετρική εκτέλεση των μετρήσεων.
- Η ΠΚΠ θα αποτελείται από προκατασκευασμένο οπλισμένο σκυρόδεμα για το οποίο ισχύουν όσα αναφέρονται στο Άρθρο 6 του παρόντος και στην ΕΤΕΠ ΤΠ 09-07-04-00.
- Η ΠΚΠ θα είναι οπλισμένη με πλέγμα T131 για το οποίο ισχύουν τα αναφερόμενα στο Άρθρο 9 του παρόντος και η ΕΤΕΠ ΤΠ 1501-02-01-00.

16.4. Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΤΠ 1501-09-19-01-00

16.5. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχια ΠΚΠ.

## **ΑΡΘΡΟ 17º: Η/Μ ΥΠΟΔΟΜΕΣ**

### **17.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί ο καθορισμός των απαιτήσεων για το σύνολο των Η/Μ εγκαταστάσεων του νέου έργου.

### **17.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Οι κύριες Εθνικές Προδιαγραφές που έχουν εφαρμογή στη μελέτη είναι η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 «Εγκιβωτισμός Σωληνώσεων», η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00 «Υποδομή Οδοφωτισμού», η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00 «Φωτιστικό σώμα παραδοσιακού τύπου με λαμπτήρα LED» και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 «Αγωγοί- Καλώδια διανομής Ενέργειας».

### **17.3. Εγκατάσταση ιστού φωτισμού**

Ιστός ηλεκτροφωτισμού κατάλληλος για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από πρεσαριστό μορφοσίδηρο. Το φωτιστικό που είναι πάνω στον ιστό είναι από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο τεχνολογίας LED. Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τον κανονισμό CE και ο βαθμός προστασίας από σκόνη και υγρασία είναι τουλάχιστον IP 65. Λειτουργεί στα 230V/50HZ. Το φωτιστικό θα έχει στοιχεία LED με ελάχιστη απόδοση 135 lm/W, καταναλώσης 33Watt. Η ελάχιστη φωτεινή ροή του φωτιστικού θα είναι 4400lm και θα είναι τοποθετημένο σύμφωνα με το σχέδιο της υπηρεσίας. Η επιλογή του συγκεκριμένου τύπου φωτιστικού έγινε γιατί δίνει τα μέγιστα αποτελέσματα σε δύο πολύ σημαντικά για τη συγκεκριμένη κατασκευή κριτήρια:

- Μεγάλη διάρκεια ζωής, ακόμη και με τις δυσμενέστερες καιρικές συνθήκες.
- Πολύ μικρή κατανάλωση ενέργειας, δεδομένου ότι με μικρή ισχύ δίνουν τη φωτεινή ροή που αποδίδουν 5πλάσιας ισχύος άλλου τύπου λαμπτήρες.

Η ηλεκτρική σύνδεση πραγματοποιείται σε ακροκιβώτιο εντός του ιστού και γι' αυτό θα υπάρχει, σε απόσταση περίπου 0,70 μ. από την βάση του ιστού, οπή για την τοποθέτηση του ακροκιβωτίου που θα κλείνει με κατάλληλη θυρίδα. Το ακροκιβώτιο, θα φέρει στο κάτω μέρος με δύο οπές για την είσοδο και την έξοδο μέσω κατάλληλων στυπιοθλιπτών υπογείου καλωδίου της απαιτούμενης διατομής, στο επάνω δε μέρος οπή για τη διέλευση επίσης μέσω κατάλληλου στυπιοθλίπτη του καλωδίου τροφοδοσίας του φωτιστικού σώματος. Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες, καθώς και κοχλίες πρόσδεσης του χαλκού

γείωσης και του αγωγού γείωσης του φωτιστικού σώματος. Ο ιστός είναι συνδεδεμένος με την μεταλλική του βάση διατάσεων 30x30x1, με τέσσερα τριγωνικά πτερύγια πάχους 1 εκ , και τοποθετείται σε αγκύρια με μπουλόνια τα οποία ευρίσκονται σε βάση από σκυρόδεμα διατάσεων 40x40x70 (βάθος). Στην βάση θα υπάρχει ειδική οπή για την διέλευση των καλωδίων μέσα σε πλαστική σωλήνα σπирάλ. Η όλη κατασκευή θα πρέπει να εκτελεσθεί κατά τρόπο που να μην παρουσιάζει ελαττώματα. Ο ανάδοχος θα προσκομίσει σχέδια για τον ιστό και του φωτιστικού κορυφής, καθώς και χρωματολόγιο, τα οποία θα εγκρίνει η τεχνική υπηρεσία.

Στη τιμή περιλαμβάνονται ο ιστός όπως περιγράφεται, το βάψιμο του ιστού, το φωτιστικό κορυφής, το ακροκιβώτιο, το καλώδιο NYΥ 3x1,5 για σύνδεση του φωτιστικού από την κορυφή έως το ακροκιβώτιο, η βάση από σκυρόδεμα, η μεταλλική βάση με τα αγκύρια στήριξης, καθώς και όλα τα υλικά και μικροϋλικά και εργασία για πλήρη, ασφαλή τοποθέτηση και λειτουργία αυτού. Το ως άνω φωτιστικό νοείται πλήρως τοποθετημένο και συναρμολογημένο επί τόπου του έργου, επάνω σε ειδική βάση, έτοιμο για λειτουργία μετά από όλες τις δέουσες δοκιμές.

Επιπλέον των απαιτήσεων και των προδιαγραφών που αναφέρονται στις ΕΤΕΠ, οι ιστοί καθώς και κάθε άλλη μεταλλική κατασκευή του έργου (Pillar, κλπ) θα πρέπει να είναι βαμμένα κατάλληλα ώστε να ικανοποιούν το πρότυπο ISO 9227:2017 σχετικά με δοκιμές διάβρωσης σε θαλάσσιο περιβάλλον (Corrosion Tests in artificial atmospheres – Salt Spray Tests). Από το ΕΛΟΤ EN60364 επιβάλλεται (παρ.709.512 2.1.χχ) η προστασία όλου του εξοπλισμού να είναι τουλάχιστον IP46, AF2 και IK07.

#### 17.4. Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΤΠ 1501-09-19-01-00

#### 17.5. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο φωτιστικού ιστού πλήρως εγκατεστημένου.

## **ΑΡΘΡΟ 18ο: ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΕΣ**

### **18.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η προμήθεια και τοποθέτηση γραμμικών ελαστικών προσκρουστήρων (υλικού και απαιτούμενου εξοπλισμού), σύμφωνα με το παρόν κεφάλαιο και την μελέτη του έργου. Επίσης στο παρόν άρθρο περιλαμβάνονται οι απαιτήσεις των γραμμικών ελαστικών προσκρουστήρων που θα αναρτηθούν στο μέτωπο των ανωδομών του έργου, ήτοι στο μέτωπο της πλάκας καταστρώματος του κρηπιδώματος. Οι ελαστικοί προσκρουστήρες θα προέρχονται από Διεθνώς αναγνωρισμένη κατασκευάστρια εταιρεία, η οποία θα διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001 για το σχεδιασμό και την παραγωγή προσκρουστήρων, καθώς και ISO 14001 για χρήση υλικών μη τοξικών για το θαλάσσιο περιβάλλον.

### **18.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

- ISO 37 – Testing of rubber: Determination of tensile strength at break, tensile stress at yield, elongation at break and stress values in a tensile test.
- ISO 37- Rubber, vulcanized or thermoplastic. Determination of tensile stress - strain properties.
- ISO 48-4:2018 - Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 4: Indentation hardness by durometer method (Shore hardness).
- ISO 34-1 - Standard test method for tear strength of conventional vulcanized rubber and thermoplastic elastomers.
- BS ISO 1431-1- Rubber, vulcanized or thermoplastic. Resistance to ozone cracking. Static and dynamic strain testing.
- EN ISO 898-1: Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel — Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes — Coarse thread and fine pitch thread
- ISO 813: Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of adhesion to a rigid substrate
- PIANC, 2002: " Guidelines for the Design of Fender Systems: 2002"
- Lloyd's Code for lifting appliances: Electro-welded anchor chains

Επιπρόσθετα, οι αντίστοιχοι ισοδύναμοι Ιαπωνικοί, Βρετανικοί, Γερμανικοί ή Αμερικάνικοι κανονισμοί, μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

### 18.3. Τεχνικά χαρακτηριστικά ελαστικών προσκρουστήρων

Οι ελαστικοί προσκρουστήρες που προβλέπονται στο έργο, θα τοποθετηθούν κατά μήκος του μετώπου των ανωδομών, ήτοι κατά μήκος της πλάκας καταστρώματος του κρηπιδώματος, θα εξυπηρετούν σκάφη αναψυχής, θα είναι ενδεικτικού τύπου DD-series DD 150x150x75 της εταιρείας Trelleborg, ή ισοδύναμου, στατικού ύψους 150 mm και ικανότητας απορρόφησης ενέργειας κατά την μέγιστη ονομαστική του παραμόρφωση ίσης με 3.2 kNm ανά τρέχον μέτρο ελαστικού. Επίσης, κατά την μέγιστη ονομαστική του παραμόρφωση θα αποδίδει στην ανωδομή φορτίο αντίδρασης ίσης με 115 kN ανά τρέχον μέτρο ελαστικού.

Η εν λόγω ικανότητα απορρόφησης ενέργειας των ανωτέρω προαναφερθέντων προσκρουστήρων θα προκύπτει από διαγράμματα της κατασκευάστριας εταιρείας που θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με τις οδηγίες της P.I.A.N.C. 2002 (Permanent International Association of Navigation Congresses), όπως περιγράφονται στο παράρτημα Α του σχετικού εγχειριδίου Guidelines for the Design of Fenders Systems:2002.

Οι ανωτέρω προσκρουστήρες θα είναι δεσμευτικοί ως προς τον τύπο (γραμμικοί ελαστικοί προσκρουστήρες τύπου D), είναι όμως ενδεικτικοί ως προς τις διαστάσεις και την προέλευσή τους και η επιλογή οποιονδήποτε ισοδύναμων με τους ανωτέρω προσκρουστήρες είναι αποδεκτή. Οι ισοδύναμοι με τους ανωτέρω προσκρουστήρες θα έχουν κατά την μέγιστη ονομαστική τους παραμόρφωση και υπό γωνία 0ο τόσο στο κατακόρυφο όσο και στο οριζόντιο επίπεδο, ικανότητα απορρόφησης ενέργειας τουλάχιστον ίσης και παραγόμενης αντίδρασης κατά το μέγιστο ίσης με τις αντίστοιχες των προαναφερθέντων.

Οι κατασκευάστριες εταιρείες θα πρέπει να προσκομίσουν τεχνικά φυλλάδια/καταλόγους των προσκρουστήρων τα οποία θα πρέπει να εμπεριέχουν εκτός των τεχνικών τους χαρακτηριστικών και τις κατασκευαστικές ανοχές των προσκρουστήρων, ήτοι αποκλίσεις όσον αφορά τις διαστάσεις τους και την απόδοσή τους (ικανότητα απορρόφησης ενέργειας, απόδοσης αντίδρασης), οι οποίες θα πρέπει να γίνουν αποδεκτές από την Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία.

### 18.4. Προδιαγραφές υλικών

- Ελαστικά στοιχεία

Το υλικό κατασκευής των προσκρουστήρων προβλέπεται παραγόμενο είτε με πρέσα (extruder) από ομογενές υψηλής ποιότητας ελαστικό "SBR" (Styrene Butadiene Rubber),

είτε από φυσικό ελαστικό, είτε από μείγμα των δύο ανωτέρω, ανθεκτικό στην φθορά και τριβή, το οποίο δε θα παρουσιάζει ρωγμές, πόρους και προσμίξεις. Το ελαστικό δε θα πρέπει να προσβάλλεται από το όζον, από υπεριώδη ακτινοβολία ή από άλλες δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες.

Αναλυτικότερα το ελαστικό θα πρέπει να έχει τις παρακάτω φυσικές ιδιότητες:

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΗ				
A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	ΣΥΝΘΗΚΕΣ	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΔΟΚΙΜΩΝ
1	Εφελκυστική αντοχή (Tensile strength)	min 16MPa	Αρχικές	BS ISO 37 ή DIN 53504, ή ASTM D412 Die C, ή, JIS ή K6251, ή AS 1180.2
		Όχι λιγότερο από το 80% της αρχικής τιμής	Μετά από 96hrs στους 70°C	
2	Επιμήκυνση κατά την θραύση (Elongation at break)	min 400%	Αρχικές	BS ISO 37 ή DIN 53504, ή ASTM D412 Die C, ή JIS ή K6251, ή AS 1180.2
		Όχι λιγότερο από το 80% της αρχικής τιμής	Μετά από 96hrs στους 70°C	
3	Σκληρότητα (Hardness)	max 78 Shore A	Αρχικές	BS ISO 48-4 ή DIN ISO 7619-1, ASTM D2240, AS1683.15.2, JIS K6253
		max η αρχική +8 μονάδες σκληρότητας Shore A	Μετά από 96 hrs στους 70°C	
4	Παραμένουσα Παραμόρφωση (Compression set)	max 30%	22hrs στους 70°C	BS ISO 815-1, ή ASTM D 395 Method B, ή AS 1683.13 Type 1, ή JIS K 6262
5	Αντοχή σε σχίσιμο (Tear resistance)	min 70 kN/m	Μέθοδος C	BS ISO 34-1 ή ASTM D624 Die B, AS 1683.12, ή JIS K 6252

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΗ				
A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	ΣΥΝΘΗΚΕΣ	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΔΟΚΙΜΩΝ
6	Αντοχή στο θαλασσινό νερό (Seawater resistance)	Σκληρότητα: max Shore type A $\pm 10$ μονάδες σκληρότητας Όγκος: max + 10%, min -5%	28 μέρες στους 95°C	BS ISO 1817 ή ASTM D471
7	Αντοχή έναντι Απόξεσης (Abrasion Resistance)	max 150mm <sup>3</sup> όταν το πλοίο δεν είναι σε επαφή με τον προσκρουστήρα max 100mm <sup>3</sup> όταν το πλοίο είναι σε άμεση επαφή με τον προσκρουστήρα	Μέθοδος A	BS ISO 4649
8	Αντοχή στο όζον (Ozon resistance)	σχηματισμός ρωγμών: 0	Έκθεση σε 50pphm και σε 20% στατική ένταση στους 40°C $\pm 2$ °C για 96 hrs	BS ISO 1431-1, ή JIS K 6259, ή AS 1683.24, ή ASTM D1149
9	Δυναμική κόπωση (Dynamic fatigue)	grade 0 to 1	15000 επαναλήψεις	BS ISO 132 ή ASTM D430-95 Method B
10	Αντοχή Δεσμού (Bond strength)	Min 7 N/mm <sup>2</sup>	Μέθοδος B	BS ISO 813 ή ASTM D429 Method B

#### 18.5. Μεταλλικά εξαρτήματα – εξαρτήματα αγκύρωσης

- Κοχλίες, εξαρτήματα αγκυρώσεως και λοιπά μεταλλικά εξαρτήματα.



Τα μεταλλικά εξαρτήματα αγκύρωσης των γραμμικών ελαστικών προσκρουστήρων, θα αποτελούνται από τους κοχλίες αγκύρωσης, περικόχλια, ροδέλες και ειδικής ροδέλας – ελάσματος μεγάλης επιφάνειας για την αποφυγή τραυματισμού του ελαστικού του προσκρουστήρα κατά την παραμόρφωσή του. Όλα τα ανωτέρω μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 1.4401 – 316S31, ή ισοδύναμου.

Κριτήρια αποδοχής:

- Εμφάνιση : Οπτικός έλεγχος θα πρέπει να αποδείξει ότι οι κοχλίες και τα εξαρτήματα είναι ελεύθερα από οποιοδήποτε ελάττωμα που μπορεί να επηρεάσει την χρήση τους. Δέκα τοις εκατό (10%), με τυχαία επιλογή επί του συνολικού αριθμού κάθε είδους.
- Διαστάσεις: θα συμφωνούν με αυτές που θα εμφανίζονται στο σχέδιο της μελέτης που οφείλει να προσκομίσει ο Ανάδοχος προ της εγκαταστάσεως του συστήματος και θα έχουν εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι ανοχές των περικοχλίων  $\pm 2\text{mm}$ , βήματος κοχλία  $\pm 4\text{mm}$ . Δέκα τοις εκατό (10%), με τυχαία επιλογή επί του συνολικού αριθμού κάθε είδους.
- Υλικό: Ο εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα να πιστοποιήσει ότι τα υλικά συμφωνούν με τις προδιαγραφές.

#### 18.6. Αγκύρωση και μεθοδολογία εγκατάστασης ελαστικών γραμμικών προσκρουστήρων

Οι προσκρουστήρες θα τοποθετηθούν καθ' όλο το μήκος του προσήνεμου ή υπήνεμου μετώπου. Στην περίπτωση που η εγκατάσταση των προσκρουστήρων γίνει μετά την κατασκευή της ανωδομής της πλάκας καταστρώματος του κρηπιδώματος, απαιτείται η διάτρηση κατ' αρχήν των οπών στις θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν τα αγκύρια και η εν συνεχεία πλήρωση τους με ρητινούχα ενέματα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παρόντος τεύχους και τις οδηγίες του κατασκευαστή που θα εγκριθούν από την Επίβλεψη. Στην περίπτωση αυτή όλοι οι κοχλίες/αγκύρια θα διαθέτουν ευρύ σπείρωμα σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO. Επίσης θα πρέπει να επισυμανθούν τα σημεία που θα τοποθετηθούν τα αγκύρια ώστε να αποφευχθεί η διάτρηση οπλισμών της ανωδομής.

#### 18.7. Ενέματα ρητίνης

Ο τύπος ενεμάτων ρητίνης που θα χρησιμοποιηθούν για την στερέωση των ελαστικών γραμμικών προσκρουστήρων στην μάζα της ανωδομής, είναι οι εποξειδικές ρητίνες. Σημαντική είναι η διασφάλιση της θιξοτροπικής συμπεριφοράς του ενέματος (high viscosity),

η οποία αποτρέπει την αποκόλληση και στη συνέχεια έκπλυση του από τις παρειές των τοιχωμάτων των υφιστάμενων κατασκευών.

Οι κατασκευάστριες εταιρείες προσκρουστήρων θα προτείνουν τη χρήση ειδικών αγκυρίων, τα ρητινούχα ενέματα των οποίων προσκομίζονται εντός ειδικής «αμπούλας». Αυτή τοποθετείται σφραγισμένη εντός της οπής που πρόκειται να τοποθετηθεί το αγκύριο, αποσφραγιζόμενη κατά τη φάση έμπληξης του. Τα ενέματα αυτά θα πρέπει να εξασφαλίζουν τη συνάφεια του ενέματος με την εσωτερική παρεία της διανοιχθείσας οπής στην ανωδομή του κρηπιδώματος.

#### 18.8. Μεθοδολογία εγκατάστασης προσκρουστήρων μετά την κατασκευή της ανωδομής

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία, λεπτομερές σχέδιο με την ακριβή θέση των αγκυρίων που θα συμφωνούν με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Πριν από κάθε εργασία θα πρέπει να διακριβωθούν και στη συνέχεια να επισημανθούν τα σημεία επί των υφιστάμενων ανωδομών στα οποία είναι πιθανόν να δημιουργήσουν προβλήματα κατά τις εργασίες διάτρησης (οπλισμοί σκυροδέματος ή άλλα πιθανά εμπόδια όπως αγκυρώσεις εξαρτημάτων ανωδομής, δέστρες, κλπ), εφόσον βέβαια η εργασία εκτελεσθεί μετά την κατασκευή της ανωδομής του κρηπιδώματος.

Η έναρξη των εργασιών περιλαμβάνει τη σήμανση των σημείων στο κέντρο της προβλεπόμενης θέσης επί της ανωδομής, στα οποία πρόκειται να γίνει η τοποθέτηση των προσκρουστήρων. Για τη σήμανση των θέσεων των οπών προτείνεται χρησιμοποίηση μεταλλικού οδηγού (template) που θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα σχέδια του προμηθευτή των προσκρουστήρων που θα αφορούν τις ακριβείς θέσεις των προβλεπόμενων αγκυρίων. Ο οδηγός αυτός προτείνεται να τοποθετείται στην προβλεπόμενη θέση του προσκρουστήρα, αναρτημένος από δύο μεταλλικές δοκούς επί της ανωδομής μέσω ιμάντων, έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα μικρομετακινήσεων μέχρι της τελικής του θέσης. Μόλις ο οδηγός έρθει στην προβλεπόμενη θέση του εκτελείται η διάτρηση των οπών των ακμών του έτσι ώστε να μπορεί να στερεωθεί επί της ανωδομής του κρηπιδοτοίχου.

Οι οπές διατρύνονται με τη μέθοδο του διαμαντοτρύπανου. Η χρήση διαμαντοτρύπανου δημιουργεί οπές με λεία σχετικά τοιχώματα, τα οποία μπορούν να δημιουργήσουν πρόβλημα έλλειψης μηχανικής συνάφειας στο ένεμα ρητίνης που πρόκειται να πληρώσει στην συνέχεια την οπή, με το υφιστάμενο σκυρόδεμα της ανωδομής. Για την αποφυγή του παραπάνω φαινομένου προτείνεται ο εκτραχυσμός των τοιχωμάτων της οπής. Μετά την διάτρηση ακολουθεί καθαρισμός της οπής με χρήση πεπιεσμένου αέρα από εναπομείναντα κομμάτια

σκυροδέματος, σκόνης και νερού. Ακολουθεί ο τελικός έλεγχος όλων των οπών για την διασφάλιση των απαιτούμενων διαστάσεων και θέσεών τους.

Η εισδοχή των αγκυρόβιδων εντός της οπής διενεργείται με ώθηση αρχικά και στην συνέχεια με περιστροφή τους, μέχρι του σημείου που απαιτείται (υπολογίζεται από το απαιτούμενο εναπομένον τμήμα της αγκυρόβιδας που προεξέχει της οπής). Μετά την τοποθέτηση όλων των αγκυρίων των προσκρουστήρων, ακολουθεί έλεγχος των διαστάσεων και προβλεπόμενων αποστάσεων τους εντός των ορίων των προδιαγεγραμμένων ανοχών. Στην περίπτωση που απαιτούνται μικρομετακινήσεις των αγκυρίων αυτές θα εκτελούνται πριν από την πήξη του εγχυθέντος ενέματος.

Ο χρόνος πήξης του ενέματος εξαρτάται κυρίως από τις τοπικές θερμοκρασιακές συνθήκες και από το γεγονός αν και κατά πόσο στην περιοχή που θα γίνει η τοποθέτηση των ελαστικών γραμμικών προσκρουστήρων παρουσιάζονται υψηλές παλιρροιακές μεταβολές ενώ θα είναι σύμφωνες με τις οδηγίες και προδιαγραφές του προμηθευτή των ενεμάτων ρητίνης. Τα εργαλεία έγχυσης του ενέματος και όλα τα αντίστοιχα ανάμειξης θα πρέπει να καθαρισθούν πριν από την πήξη των ενεμάτων. Κατάλληλα διαλυτικά είναι συνήθως «xylene» ή «toluene» για τις εποξειδικές ρητίνες. Αν τα παραπάνω διαλυτικά δεν είναι διαθέσιμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά πετρέλαιο.

Στη συνέχεια το μεταλλικό έλασμα («οδηγός») αφαιρείται με τη αποσύνδεση των μεταλλικών κοχλίων στήριξης του.

#### 18.9. Κριτήρια αποδοχής Προσκρουστήρων

- Εμφάνιση: Ο οπτικός έλεγχος των προσκρουστήρων πρέπει να μην ανεύρει ενδείξεις ελαττωμάτων ή ατελειών που πιθανόν να επηρεάσουν την ομαλή λειτουργία. Όλοι οι προσκρουστήρες θα ελεγχθούν οπτικά και θα φέρουν το σχετικό πιστοποιητικό οπτικού ελέγχου.
- Διαστάσεις: Θα ευρίσκονται σε συμφωνία με αυτές που εμφανίζονται στο σχέδιο της μελέτης των προσκρουστήρων και με τα αντίστοιχα τα οποία ο προμηθευτής θα προσκομίσει προ της εγκατάστασης. Όλοι οι προσκρουστήρες θα υποβληθούν σε έλεγχο διαστάσεων.
- Απόδοση: Η απόδοση των προσκρουστήρων στο πλήρες εύρος συμπίεσεως των θα αποδειχθεί από τα επίσημα δημοσιευμένα πιστοποιητικά και διαγράμματα (καμπύλες ενέργειας – παραμόρφωσης και δύναμης αντίδρασης) τα οποία ο προμηθευτής θα προσκομίσει και τα οποία θα υπόκεινται στην

έγκριση της Επίβλεψης ή της Διευθύνουσας το έργο Υπηρεσίας. Τα διαγράμματα αυτά θα αφορούν δοκιμές οι οποίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της P.I.A.N.C., όπως αυτές παρατίθενται στο πλέον πρόσφατο δημοσιευθέν (2002) τεύχος της με τίτλο «Guidelines for the Design of Fender Systems».

Οι εργαστηριακοί έλεγχοι – δοκιμές που απαιτούνται για την πιστοποίηση της απόδοσης των προσκρουστήρων θα εκτελεσθούν σε ανεξάρτητο εργαστήριο της αποδοχής και εγκρίσεως της Υπηρεσίας (και σε συμφωνία με την προμηθεύτρια εταιρεία), πιστοποιημένο για την εκτέλεση των δοκιμών αυτών, δηλαδή θα φέρει πιστοποιητικό Νηογνώμονα για τη διακρίβωση (calibration) των μηχανημάτων που θα εκτελεσθούν οι δοκιμές απόδοσης, από το οποίο θα επιβεβαιώνεται ότι είναι κατάλληλα για την εκτέλεση των δοκιμών σύμφωνα με τις προδιαγραφές της P.I.A.N.C., όπως αυτές παρατίθενται στο πλέον πρόσφατο δημοσιευθέν (2002) τεύχος της με τίτλο «Guidelines for the Design of Fender Systems».

#### 18.10. Ποιότητα Υλικού

Η ποιότητα του υλικού θα πρέπει να έχει ελεγχθεί με εργαστηριακούς ελέγχους και δοκιμές ενώ τα χαρακτηριστικά του υλικού θα πρέπει να πληρούν κατ'ελάχιστον τις τιμές που δίδονται στον πίνακα προδιαγραφής ελαστικών της παραγράφου 10.4. Οι ελάχιστοι εργαστηριακοί έλεγχοι που θα πρέπει να έχουν γίνει είναι αυτοί που αφορούν στην αντοχή του ελαστικού στις περιβαλλοντικές συνθήκες και στην γήρανση τους. Οι απαιτούμενοι έλεγχοι θα είναι:

- Αντίσταση σε γήρανση με επιβολή θερμότητας

Οι ιδιότητες που θα πρέπει κατ'ελάχιστον να ελεγχθούν είναι η εφελκυστική αντοχή, η επιμήκυνση και η σκληρότητα σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα JIS, ASTM και ISO. Αρχικά θα πρέπει να εκτελεσθούν οι εργαστηριακές δοκιμές βάσει των οποίων θα καθορισθούν οι τιμές των ανωτέρω παραμέτρων. Στη συνέχεια το ίδιο δείγμα θα πρέπει να τοποθετηθεί σε κάμινο (φούρνο) στους  $70^{\circ}\text{C}(\pm 1^{\circ}\text{C})$ , για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 96ωρών. Μετά την απομάκρυνση του δείγματος από την κάμινο οι δοκιμές που αφορούν στην εφελκυστική αντοχή, την επιμήκυνση και τη σκληρότητα επανεκτελούνται. Στη συνέχεια δίδονται κατωτέρω οι ελάχιστες απαιτήσεις σε γήρανση του δείγματος :

Εφελκυστική αντοχή : η τιμή που θα μετρηθεί μετά την τοποθέτηση στην κάμινο δεν θα πρέπει να υπολείπεται του 80% της αρχικής τιμής της

Επιμήκυνση : όχι μικρότερη του 80% της αρχικής τιμής της

Σκληρότητα : όχι περισσότερη από 8 βαθμούς αύξησης της κλίμακας κατά Shore A σε σχέση με την αρχική τιμή της.

- Αντίσταση σε όζον

Εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών με βάση τα ακόλουθα Διεθνή πρότυπα:

JIS K 6259 40°C, 20% επιμήκυνση στα 50pphm επίπεδο όζοντος

ASTM D 1171, έκθεση σε όζον, μέθοδος A στους 38°C

ISO 1431-1 διαδικασία A στους 40°C, 20% επιμήκυνση στους 50pphm επίπεδο όζοντος

Τέλος μετά από χρονικό διάστημα 72 ωρών δεν θα πρέπει να υπάρχουν εμφανείς ρωγμές σε κανένα σημείο των ελαστικών.

18.11. Συνοπτικά κατά τη φάση της προσφοράς οι συμμετέχουσες εταιρείες θα πρέπει να υποβάλλουν:

- Σχέδια των προτεινόμενων ελαστικών γραμμικών προσκρουστήρων. Στα σχέδια αυτά θα συμπεριλαμβάνονται αφενός μεν οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες των προτεινόμενων ελαστικών γραμμικών προσκρουστήρων, αφετέρου δε να καταδεικνύονται οι πραγματικές θέσεις των προσκρουστήρων επί των ανωδομών. Ήτοι θα παρουσιάζονται η θέση τους σε σχέση με τη Μ.Σ.Θ. (Μέση Στάθμη Θάλασσας) και την στάθμη στέψης της ανωδομής καθώς και οι θέσεις των αγκυρίων στο μέτωπο της κρηπίδας και σε σχέση με την στάθμη στέψης της ανωδομής.
- Διαγράμματα απόδοσης των προτεινόμενων ελαστικών προσκρουστήρων (καμπύλες ενέργειας – παραμόρφωσης και δύναμης αντίδρασης). Τα διαγράμματα αυτά θα έχουν προέλθει από δοκιμές στις οποίες τα ελαστικά που έχουν χρησιμοποιηθεί θα έχουν σταθεροποιηθεί σε θερμοκρασία 23oC(±5oC) και οι διαδικασίες και μέθοδοι των εν λόγω εργαστηριακών δοκιμών θα πρέπει να προσκομισθούν από την προμηθεύτρια /κατασκευάστρια εταιρεία και να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές της PIANC «Guidelines for the Design of Fender Systems: 2002».
- Πιστοποιητικά Δοκιμών Νηογνώμονα για τις εμφανιζόμενες ιδιότητες του ελαστικού του προσκρουστήρα.
- Υπολογισμοί απόδοσης προσκρουστήρων σε κάθετη συμπίεση.

- Πιστοποιητικό ISO 9001 αναγνώρισης του κατασκευαστού και αντίστοιχο ISO 14001 για χρήση υλικών προσκρουστήρα μη τοξικών για το θαλάσσιο περιβάλλον.
- Διαδικασία εκτέλεσης εργαστηριακών δοκιμών.
- Τεχνικές προδιαγραφές υλικών προσκρουστήρα και μέθοδος παραγωγής τους.
- Εγγύηση απόδοσης των προτεινόμενων προσκρουστήρων (κατ' ελάχιστον 8 χρόνια) σύμφωνα με τις παρούσες τεχνικές προδιαγραφές, από την κατασκευάστρια εταιρεία και όχι από την προμηθεύτρια αυτών.
- Έγγραφη δήλωση από την κατασκευάστρια εταιρία ότι η απόδοση του προσκρουστήρα έχει πιστοποιηθεί κατά PIANC 2002.

## **ΑΡΘΡΟ 19ο: ΟΒΕΛΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΦΑΝΟΥ**

### **19.1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η προμήθεια, οι απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής και η τοποθέτηση των χαλύβδινων οβελών στήριξης των φάρων επισήμανσης, στα δύο ακρομώλια του αποσπασμένου κυματοθραύστη. Το άρθρο περιλαμβάνει και τις προδιαγραφές όλων των μεταλλικών εξαρτημάτων που απαιτούνται για την εγκατάσταση των οβελών στη βάση έδρασης αλλά και τη διαμόρφωση κατάλληλων προσπελάσεων για τη μελλοντική συντήρηση των φάρων επισήμανσης (βλ. Σχέδιο Λ-06, Οριστικής Μελέτης του έργου).

### **19.2. Πρότυπες προδιαγραφές**

Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-02-00:2009: «Χαλύβδινα, χυτοσιδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπιδωμάτων»

### **19.3. Υλικά απαιτήσεις**

Ο Ανάδοχος, προ της φάσης κατασκευής, οφείλει να υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία αναλυτικό κατασκευαστικό σχέδιο του οβελού του φανού με όλες τις απαιτούμενες λεπτομέρειες. Το εν λόγω σχέδιο θα συνοδεύεται από αντίστοιχη μελέτη αγκύρωσης – θεμελίωσης του, στην προβλεπόμενη από τη μελέτη θέση εντός του βάθρου έδρασης.

Όλα τα μεταλλικά υλικά και τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν, πρέπει να είναι της καλύτερης ποιότητας και θα υπόκεινται στον έλεγχο και στην έγκριση της Επібλεψης του έργου ή και του Τεχνικού της Συμβούλου.

Ο χάλυβας από τον οποίο θα είναι κατασκευασμένοι οι οβελοί στήριξης των φάρων επισήμανσης, με όλα τα απαιτούμενα μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι ποιότητας τουλάχιστον S235.

Όλες οι χαλύβδινες διατομές, ελάσματα, διάφορα εξαρτήματα αγκύρωσης, καθώς και τα μεταλλικά εξαρτήματα οποιασδήποτε μορφής και σχήματος θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με το B.S. 729, Part I (όχι με ηλεκτροστατική επεξεργασία). Το πάχος γαλβανίσματος θα είναι 85 μm και θα χρησιμοποιηθούν εποξειδικές βαφές για την προστασία τους έναντι του έντονα διαβρωτικού θαλάσσιου περιβάλλοντος. Πριν την βαφή τους προβλέπεται ο καθαρισμός επιφανείας τους με αμμοβολή. Το πάχος των εποξειδικών βαφών

θα ανέρχεται στα 325 μm και θεωρείται το ελάχιστο που θα πρέπει να εφαρμοστεί για την προστασία των μεταλλικών εξαρτημάτων του έργου. Γενικά ισχύουν οι προδιαγραφές του ISO 12944 σε συνδυασμό με αυτές του νέου ISO 20340 για περιβάλλον C5M (Marine, offshore\*, estuaries, coastal areas with high salinity). Οι προδιαγραφές εφαρμογής θα πρέπει να αφορούν σε χρονική διάρκεια προστασίας μεγάλης αντοχής (high durability) που αντιστοιχεί σε προστασία > των 15 ετών.

Οι διατομές των χαλύβδινων στοιχείων και ελασμάτων πρέπει να έχουν ομοιόμορφη διατομή, να είναι απόλυτα ευθύγραμμες και να μην παρουσιάζουν ανωμαλίες στις επιφάνειες και τις ακμές τους.

#### 19.4. Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω ΕΤΕΠ της παρ. 19.2.

Η τοποθέτηση και στήριξη των μεταλλικών στοιχείων πρέπει να γίνεται σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετό τους και να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωση των στοιχείων κατά τη στήριξη. Κατά τη μεταφορά, συναρμολόγηση και εγκατάσταση, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφευχθούν ζημιές στις βαφές.

Εργασίες γαλβανίσματος και προστατευτικές βαφές μεταλλικών στοιχείων:

- Πριν από την έναρξη των εργασιών βαφής, οι οβελοί θα πρέπει να έχουν αμμοβοληθεί και καθαριστεί μέχρι βαθμού S.A 2 ½ & SIS 055900. Με την αμμοβολή θα καθαρίζονται πλήρως οι επιφάνειες και θα απομακρύνονται τυχόν ανωμαλίες και γρέζια. Η εργασία της αμμοβολής θα πρέπει να προηγείται αυτής του γαλβανίσματος και αφού ολοκληρωθεί η εργασία του γαλβανίσματος ακολουθεί αυτή των βαφών. Οι αμμοβολημένες και γαλβανισμένες επιφάνειες θα διατηρούνται στεγνές μέχρι να γίνει η βαφή.
- Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας θα ακολουθεί μία στρώση εποξειδικού ασταριού ψευδαργυρικής βάσης (zinc rich epoxy primer) ελάχιστου πάχους ξηρού υμένα (dry film thickness) 75 μm. Ενδεικτικά αναφέρεται εποξειδικό αστάρι ψευδαργυρικής βάσης Interzinc 52.
- Δύο στρώσεις εποξειδικού ανθρακούχου πίσσας (coal tar epoxy) ελάχιστου πάχους ξηρού υμένα (dry film thickness) 125 μm η κάθε μία. Ενδεικτικά αναφέρεται το Intergard 475HS.

Το ανωτέρω πάχος εποξειδικών βαφών ανέρχεται στα 325μm και θεωρείται το ελάχιστο που θα πρέπει να εφαρμοστεί για την προστασία των μεταλλικών εξαρτημάτων του έργου.



Όσες μεταλλικές επιφάνειες έχουν παραληφθεί από το εργοστάσιο βαμμένες με αστάρι (primer) θα υποστούν μία ελαφριά αμμοβολή (flush blast) με την οποία θα απομακρυνθούν σκουριές, άλατα και άλλες ακαθαρσίες

Οι επιφάνειες των μεταλλικών στοιχείων οι οποίες δεν θα είναι δυνατόν να χρωματιστούν μετά την τοποθέτηση, πρέπει να υφίστανται τη βασική επεξεργασία των χρωματισμών, δηλαδή την βαφή με μίνιο σε δύο στρώσεις και την τελικά προβλεπόμενη βαφή από την παρούσα προδιαγραφή, μετά από την απαιτούμενη επεξεργασία με σμυριδόπανο (ή αμμοβολή) πριν από την τοποθέτηση των αντίστοιχων στοιχείων.

Η προστασία των μεταλλικών κατασκευών από τη διάβρωση με γαλβάνισμα εν θερμώ θα γίνεται σε εργαστήριο της έγκρισης της Υπηρεσίας. Θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα ώστε να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις. Πριν από την ανάθεση της παραγγελίας του γαλβανίσματος, σε δική του βιομηχανική εγκατάσταση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει την έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία θα πρέπει να επισκεφθεί τις εγκαταστάσεις γαλβανίσματος προκειμένου να διαμορφώσει γνώμη εάν τηρούνται τα επιτεύγματα αυτού του άρθρου. Στην περίπτωση προμήθειας έτοιμων υλικών από το εξωτερικό, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία στοιχεία που να αποδεικνύουν την οργάνωση του κατασκευαστή και στη συνέχεια μετά την έγκριση της Υπηρεσίας θα πρέπει να υποβληθούν στον Ανάδοχο τα τιμολόγια προμήθειας των υλικών, κατάλληλα θεωρημένα, από τα οποία να αποδεικνύεται ότι η πιστοποιούμενη ποσότητα αγοράστηκε από τον κατασκευαστή για τον οποίο χορηγήθηκε η έγκριση. Τα παραστατικά αυτά στοιχεία των τιμολογίων ισχύουν και για την περίπτωση προμήθειας από την εγχώρια αγορά και αποτελούν δικαιολογητικό που θα συνοδεύει την πιστοποίηση αυτής της εργασίας. Εφίσταται η προσοχή για τη δυσκολία γαλβανίσματος χαλύβων με περιεκτικότητα σε πυρίτιο μεγαλύτερη από 0,04%.

Διαδικασία επιμετάλλωσης με ψευδάργυρο: Η εργασία θα ακολουθεί το πρότυπο ASTM B833-B "Standard Specification for zinc and Alloy wire for Thermal Spraying (metallizing) for the Corrosion Protection of steel.

#### 19.5. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 19.2.

#### 19.6. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 19.2.

#### 19.7. Τρόπος επιμέτρησης

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 19.2.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ : ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**

A/A	ΑΡ. ΤΙΜ. ΛΙΜ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΑΡΘΡΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΛΟΤ ΤΠ	ΤΙΤΛΟΣ ΕΛΟΤ ΤΠ
<b>Α. ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>					
<b>ΟΜΑΔΑ 1η: ΕΚΣΚΑΦΕΣ - ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΕΙΣ - ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ</b>					
1	N1 (ΛΙΜ 2.01 & ΛΙΜ 2.07)	Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α, μεταφορά και απόρριψη βυθοκορημάτων	1	1501-09-02-01-00	Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών
2	N2 (ΛΙΜ 2.01 & ΛΙΜ 3.06)	Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α και διαμόρφωση ύφαλων επιχώσεων δια βυθοκορημάτων ή προϊόντων καθαίρεσεων	1	1501-09-02-01-00 1501-09-04-02-00	Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών Υφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων
3	ΛΙΜ 3.01	Υφαλες επιχώσεις με προϊόντα δανειοθαλάμων	2	1501-09-04-01-00	Υφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου
4	ΟΔΟ Α-18.3	Δάνεια θραυστών επιλεκτών υλικών λατομείου Κατηγορίας Ε4	2	1501-02-06-00-00	Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων
5	ΛΙΜ 3.03	Εξυγιαντικές στρώσεις από αμμοχάλκο	2	1501-09-03-01-00	Εξυγίανση θαλάσσιου πυθμένα με αμμοχάλκο
<b>ΟΜΑΔΑ 2η: ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ - ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ - ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΑ</b>					
6	ΛΙΜ 4.02	Λιθορριπές ατομικού βάρους λίθων 0,5 - 100kg	2	1501-09-05-01-00 1501-09-05-02-00	Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας Λιθορριπτός πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας
7	N3 (ΛΙΜ 4.08.01)	Θωράκιση λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους προέλευσης λατομείου ατομικού βάρους 400-600 kg	2	1501-09-06-01-00	Θωρακίσεις πρηνών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών
8	ΛΙΜ 4.09	Κατασκευή ύφαλης εξισωτικής στρώσης από σκύρα	2	1501-09-05-01-00	Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας
9	ΛΙΜ 4.10.05	Προμήθεια και διάστρωση υφαντού γεωυφάσματος σε ύφαλα τμήματα θαλασσίων έργων εφελκυστικής αντοχής (κατά την κύρια διεύθυνση) 600,00 kN/m	5	1501-09-03-03-00	Υποθαλάσσια διάστρωση γεύφασμάτων
10	N4 (ΛΙΜ 4.10.05)	Προμήθεια και διάστρωση υφαντού γεωυφάσματος σε ύφαλα τμήματα θαλασσίων έργων εφελκυστικής αντοχής (κατά την κύρια διεύθυνση) 800,00 kN/m	5	1501-09-03-03-00	Υποθαλάσσια διάστρωση γεύφασμάτων
11	ΛΙΜ 4.11.04	Προμήθεια και διάστρωση μη υφαντού γεωυφάσματος σε ύφαλα τμήματα θαλάσσιων έργων βάρους 500g/m <sup>2</sup>	5	1501-09-03-03-00	Υποθαλάσσια διάστρωση γεύφασμάτων
<b>ΟΜΑΔΑ 3η: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ - ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ - ΟΠΛΙΣΜΟΙ - ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ</b>					
12	ΛΙΜ 5.01.02	Συμπαγείς τεχνητοί ογκόλιθοι βάρους 35 μέχρι 80 τόνων	14	1501-09-07-01-00	Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
13	ΛΙΜ 5.02	Συμπαγείς τεχνητοί ογκόλιθοι προστασίας ποδός	14	1501-09-07-01-00	Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
14	ΛΙΜ 5.04.03	Προκατασκευασμένα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	6	1501-09-07-04-00	Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα
15	ΛΙΜ 6.01.02	Κατασκευές από ύφαλο έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 με χρήση σιδηροτύπων	3	1501-09-10-01-00	Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση
16	ΛΙΜ 7.07.04	Κατασκευή ύφαλων χαλκοπάσσαλων ονομαστικής διαμέτρου 900mm	13	1501-09-03-05-00	Υποθαλάσσια κατασκευή χαλκοπασσάλων
17	N5 (ΛΙΜ 8.01.03)	Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο, έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα, κατηγορίας C30/37	4	1501-09-09-01-00	Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα
18	ΛΙΜ 8.02.03	Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο, έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα, κατηγορίας C30/37	7	1501-09-09-02-00	Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα
19	N6 (ΛΙΜ 8.03.03)	Επιστρώσεις δαπέδων με άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, κατηγορίας C30/37	8	1501-09-14-01-00	Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα
20	ΛΙΜ 8.05	Επεξεργασία τελικής επιφάνειας επιστρώσεων με επίταση σκληρυντικού υλικού	8	1501-09-14-01-00	Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα
21	ΛΙΜ 11.01	Σιδηρούς οπλισμός λιμενικών έργων	9	1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
22	ΟΔΟ Β-30.3	Χαλύβδινο δομικό πλέγμα B500C εκτός υπογείων έργων	9	1501-01-02-01-00	Χαλύβδινος οπλισμός σκυροδεμάτων
23	ΥΣΦ 7.12	Κατασκευή βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων	15	1501-13-05-04-00	Βάθρα μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων
24	ΥΣΦ 7.13	Κατασκευή βάθρων τριγωνομετρικών σημείων	15	1501-13-05-03-00	Βάθρα τριγωνομετρικών σημείων
25	N7 (ΛΙΜ 7.01 & 5.04.01 & 11.01)	Προμήθεια κατασκευή και εγκατάσταση πλακών καθίζησης πυθμένα	16	-	-

ΟΜΑΔΑ 4η: ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ					
26	ΟΔΟ Γ-1.2	Υπόβαση οδοστρώσας συμπυκνωμένου πάχους 0.10 m	2	1501-05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά
27	ΟΔΟ Γ 2.2	Βάση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-1155)	2	1501-05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά
ΟΜΑΔΑ 5η: ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΤΚΥΑ - ΑΡΜΟΙ					
28	N8 (ΛΙΜ 9.01.02)	Καλύμματα φρεατίων κατά ΕΛΟΤ EN 124 από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) κατηγορίας αντοχής B125	11	1501-09-13-02-00	Χαλύβδινα, χυτοσίδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπιδωμάτων
29	N9 (ΥΔΡ 10.03.01)	Σφράγιση αρμού ανοίγματος 25mm με υλικά πολυουραθανικής βάσεως	10	1501-08-05-02-05	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά
30	N10 (ΥΔΡ 10.07)	Εύκαμπτες πλάκες πλήρωσης αρμών πάχους 25mm	10	1501-08-05-02-03	Πλήρωση διακένου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα
31	ΥΔΡ 12.13.01.05	Αγωγοί υπό πίεση 6atm από σωλήνες PVC-U ονομαστικής διαμέτρου D 110mm	12	1501-08-06-02-01	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες PVC-U
32	N11	Προμήθεια και εγκατάσταση φωτιστικού ιστού μετά των αναλογούντων καλωδίων, εξαρτημάτων, φωτιστικού σώματος, γειώσεων και σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο	17	1501-08-06-08-01	Ταινίες σημάσεως υπογείων δικτύων
				1501-08-01-03-02	Εγκιβωτισμός σωληνώσεων
				1501-05-07-01-00	Υποδομή οδοφωτισμού
				1501-05-07-02-00	Φωτιστικό σώμα παραδοσιακού τύπου με λαμπτήρα LED
				1501-04-20-02-01	Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας
ΟΜΑΔΑ 6η: ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ					
33	ΛΙΜ 9.02	Χυτοχαλύβδινες δέστρες	11	1501-09-13-01-00	Χυτοχαλύβδινες και χυτοσίδηρες δέστρες πρόσδεσης πλοίων/σκαφών
34	ΛΙΜ 9.05	Χαλύβδινοι κρίκοι πρόσδεσης	11	1501-09-13-02-00	Χαλύβδινα, χυτοσίδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπιδωμάτων
35	N12 (ΛΙΜ 10.01)	Ελαστικοί προσκρουστήρες	18	-	-
36	N13	Προμήθεια και εγκατάσταση φανού ακρομωλίου	19	-	-

Μάιος 2024	27 – 06 - 2024
Για τον Μελετητή	Για την Υπηρεσία
<p><b>ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.</b>  25ης ΜΑΡΤΙΟΥ 18 - ΝΕΟ ΨΥΧΙΚΟ - Τ.Κ. 154 51  triton@tritonsa.gr • www.tritonsa.com  ΤΗΛ.: 210 7295761 - FAX: 210 7243358  Α.Φ.Μ. 094265536 - Α.Ο.Υ. Φ.Α.Ε. ΑΘΗΝΩΝ  ΑΡ.Μ.Α.Ε.: 21416/01/Β/90/261(00)  ΑΡ.Γ.Ε.ΜΗ.: 223785401000</p> <p><i>[Υπογραφή]</i></p> <p>Ν. Παναγόπουλος Λιμενολόγος Πολιτικός Μηχανικός M.Sc.</p>	<p>Ο Επιβλέπων</p> <p><i>[Υπογραφή]</i></p> <p>Μπάρος Δημήτριος Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.</p> <p>Η Αν. Διευθύντρια Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών</p> <p><i>[Υπογραφή]</i></p> <p>Σερεμέτη Λαμπρινή Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.</p>