



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
Π.Ε. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ - ΜΕΣΟΓΑΙΑΣ
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ ΜΕΣΟΓΑΙΑΣ**

**ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΡΗΠΙΔΩΜΑΤΩΝ
ΛΙΜΕΝΑ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΠΟΡΤΟ ΡΑΦΤΗ**



**ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕΑΑ
ELENI ARVANITI
03/09/2026 13:20
ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2017 / R0



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
Π.Ε. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ -
ΜΕΣΟΓΑΙΑΣ
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟ
ΤΑΜΕΙΟ ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ
ΜΕΣΟΓΑΙΑΣ**

ΕΡΓΟ:

**«Βυθοκόρηση και
επισκευή κρηπιδωμάτων
λιμένα Αγ. Νικολάου,
Πόρτο Ράφτη»**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:

**480.000,00€
(χωρίς Φ.Π.Α.)**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΑΡΘΡΟ 1 ^ο : ΞΕΛΕΣ ΚΑΙ ΥΦΑΛΕΣ ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ	1
ΑΡΘΡΟ 2 ^ο : ΕΚΣΚΑΦΕΣ	3
ΑΡΘΡΟ 3 ^ο : ΞΕΛΕΣ ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ	5
ΑΡΘΡΟ 4 ^ο : ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ	8
ΑΡΘΡΟ 5 ^ο : ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ	11
ΑΡΘΡΟ 6 ^ο : ΜΗ ΥΦΑΝΤΟ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΒΑΡΟΥΣ 500 gr/m ²	14
ΑΡΘΡΟ 7 ^ο : ΓΕΩΠΛΕΓΜΑ	16
ΑΡΘΡΟ 8 ^ο : ΥΦΑΛΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΟΠΛΟ ΕΓΧΥΤΟ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ– ΣΑΚΚΟΛΙΘΟΙ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ – ΣΠΟΓΓΟΙ ΣΦΡΑΓΙΣΗΣ ΑΡΜΩΝ	17
ΑΡΘΡΟ 9 ^ο : ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	23
ΑΡΘΡΟ 10 ^ο : ΑΝΩΔΟΜΕΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΕΓΧΥΤΟ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	27
ΑΡΘΡΟ 11 ^ο : ΡΗΤΙΝΟΥΧΑ ΑΓΚΥΡΙΑ ΣΕ ΠΑΛΑΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	32
ΑΡΘΡΟ 12 ^ο : ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΑΟΠΛΟ Ή ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	35
ΑΡΘΡΟ 13 ^ο : ΑΡΜΟΙ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΙ ΑΡΜΟΙ	40
ΑΡΘΡΟ 14 ^ο : ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	44
ΑΡΘΡΟ 15 ^ο : ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	46
ΑΡΘΡΟ 16 ^ο : ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΕΣ – ΕΛΑΣΤΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ	50
ΑΡΘΡΟ 17 ^ο : ΑΓΩΓΟΙ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC-U	60
ΑΡΘΡΟ 18 ^ο : ΓΕΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ	61

ΑΡΘΡΟ 1^ο: ΎΞΑΛΕΣ ΚΑΙ ΥΦΑΛΕΣ ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ

Αντικείμενο

- 1.1. Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης των εργασιών καθαίρεσης των έξαλων και ύφαλων τμημάτων κατασκευών λιμενικών έργων χωρίς τη χρήση εκρηκτικών υλών, που κατά κύριο λόγο περιλαμβάνουν την άρση και απομάκρυνση των τεχνητών ογκολίθων, τεμαχίων ανωδομής, επιστρώσεων κλπ. στο ανατολικό τμήμα του λιμένα καθώς επίσης την αποξήλωση/απόξεση της ανωδομής εκ σκυροδέματος μετά των επιστρώσεων και έξαλων επιχώσεων του έργου όπισθεν αυτής στα διάφορα τμήματα του λιμένα που καθορίζονται στα σχέδια και το τεύχος της μελέτης του έργου.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 1.2. Για τις εργασίες ύφαλων και έξαλων καθαιρέσεων ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαίρεσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 «Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών».

Έξαλες και Ύφαλες Καθαίρεσεις

- 1.3. Οι εν λόγω εργασίες έξαλων καθαιρέσεων συνιστώνται στην απόξεση/αποξήλωση της υφιστάμενης αποσαθρωμένης ανωδομής μετά των όποιων πρόσθετων στρώσεων από σκυρόδεμα μέχρι βάθους κατ' ελάχιστον 0,30μ. από την υφιστάμενη επιφάνεια του κρηπιδώματος καθώς και στην εκσκαφή των επιστρώσεων και έξαλων επιχώσεων του έργου όπισθεν της ανωδομής μέχρι περίπου το βάθος της Μ.Σ.Θ., όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- 1.4. Οι εν λόγω εργασίες ύφαλων καθαιρέσεων συνιστώνται στην άρση και απομάκρυνση των διαφόρων παραμενόντων ή απορριφθέντων στοιχείων εκ σκυροδέματος (τεχνητοί ογκολίθοι, τεμάχια ανωδομής, επιστρώσεις κλπ.) καθώς και στην απομάκρυνση των πάσης φύσεως απορρίψεων (οικοδομικά υλικά, ελαστικά, μεταλλικά στοιχεία/εξαρτήματα, παλαιές αλυσίδες, άγκυρες και άλλα εμπόδια οποιουδήποτε είδους κλπ.) που περιλαμβάνονται εντός των ορίων της υπό μελέτη λιμενικής εγκατάστασης όπως παρουσιάζονται στα σχέδια της μελέτης και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- 1.5. Μετά την εκτέλεση των εργασιών καθαίρεσης, θα πρέπει να έχει αποκαλυφθεί ο πυθμένας όπου προβλέπεται από τα σχέδια της μελέτης ώστε να συνεχιστούν οι εργασίες εκσκαφών και εν γένει να ακολουθούνται τα όρια και οι στάθμες που ορίζονται από τα σχέδια της μελέτης με διαμόρφωση κατά το δυνατό επίπεδων επιφανειών χωρίς ανωμαλίες.

Τεχνικές Προδιαγραφές

Μέτρα προστασίας-ασφαλείας

- 1.6. Ισχύουν τα αναφερόμενα στις σχετικές ΕΤΕΠ.
- 1.7. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παίρνει όλα τα μέτρα για την αποφυγή καταπτώσεων και την πρόληψη τυχόν ατυχημάτων και γενικά ζημιών οποιασδήποτε φύσεως και έχει κάθε σχετική ευθύνη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης να άρει τις τυχόν καταπτώσεις και να απομακρύνει τα προϊόντα τους από την περιοχή των έργων με δικές του δαπάνες.
- 1.8. Ο Ανάδοχος καθίσταται υπεύθυνος για την ασφάλεια όλων των παρακείμενων κατασκευών κατά την εκτέλεση των προβλεπόμενων εργασιών καθαίρεσης. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις ύφαλες εργασίες που θα εκτελεστούν εγγύς λειτουργικών κρηπιδωμάτων.

Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας – ανοχές

- 1.9. Μετά την εκτέλεση των εργασιών καθαιρέσεων η τελική επιφάνεια ή / και ο πυθμένας όπου έχει αποκαλυφθεί, θα πρέπει να διαμορφώνονται κατά το δυνατόν επίπεδα χωρίς ανωμαλίες.

Διάθεση προϊόντων εκσκαφής

- 1.10. Ισχύουν τα ακόλουθα:
Η μεταφορά και απόρριψη των υλικών που καθαιρέθηκαν θα γίνεται σε βάθη θάλασσας μεγαλύτερα των -50μ., σε θέσεις που θα εγκρίνουν οι αρμόδιες Λιμενικές Αρχές και σε διασπορά, ώστε η πρόσχωση που θα συντελεσθεί στον βυθό να μη μειώσει το βάθος της θαλάσσης περισσότερο από 3μ. Σε κάθε περίπτωση η απόρριψη θα γίνεται στις περιοχές που καθορίζονται στους περιβαλλοντικούς όρους που διέπουν την κατασκευή του έργου.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφαλείας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

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

Τρόπος επιμέτρησης

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

ΑΡΘΡΟ 2^ο: ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Αντικείμενο

- 2.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης αφενός των υποθαλάσσιων εκσκαφών αφετέρου των έξαλων εκσκαφών για την αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος χαλαρών υλικών υπό των υφιστάμενων επιστρώσεων των προς καθαίρεση χερσαίων χώρων του λιμένα, χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών.

Πρότυπες προδιαγραφές

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

Εκσκαφές – Βυθοκορήσεις

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

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

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

Μέτρα προστασίας-ασφαλείας

- 2.6 Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ως άνω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 2.2.
- 2.7 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παίρνει όλα τα μέτρα για την αποφυγή καταπτώσεων και την πρόληψη τυχόν ατυχημάτων και γενικά ζημιών οποιασδήποτε φύσεως και έχει κάθε σχετική ευθύνη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης να άρει τις τυχόν καταπτώσεις και να απομακρύνει τα προϊόντα τους από την περιοχή των έργων με δικές του δαπάνες.
- 2.8 Ο Ανάδοχος καθίσταται υπεύθυνος για την ασφάλεια όλων των παρακείμενων κατασκευών κατά την εκτέλεση των προβλεπόμενων εκσκαφών. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις περιοχές εγγύς του μετώπου των κρηπιδωμάτων.

Τεχνικές Προδιαγραφές

Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να τηρεί τις ελάχιστες αποστάσεις ασφαλείας από το μέτωπο των υφιστάμενων κρηπιδωμάτων και τις αντίστοιχες κλίσεις πρανών όπως προτείνονται από την τεχνική μελέτη του έργου. Οι αποστάσεις αυτές μπορούν και πρέπει να αναπροσαρμοσθούν στην περίπτωση που τα επί τόπου ευρήματα (ύψαλη αυτοψία που θα πρέπει να διενεργηθεί προ της έναρξης των εργασιών για την διαπίστωση ύπαρξης πιθανών υποσκαφών, καθώς και εκτέλεση δοκιμαστικών τομών αν τούτο απαιτηθεί προκειμένου να διαπιστωθεί το πρίσμα θεμελίωσης και οι διαστάσεις του) διαφοροποιούν τα δεδομένα για την εκτέλεση των εργασιών εκσκαφής και εκτιμάται ότι υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης της υφιστάμενης κατασκευής. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος θα πρέπει να ενημερώνει την Επιβλεψη του έργου και μόνο μετά από έγγραφη άδεια της θα προχωρά στην όποια διαφοροποίηση της πρόβλεψης της μελέτης.

Σύμφωνα με την τεχνική μελέτη του έργου η ελάχιστη προτεινόμενη οριζόντια απόσταση μεταξύ της έναρξης των εργασιών των ύφαλων εκσκαφών και του μετώπου των υφιστάμενων έργων είναι της τάξης του 1,50 m, σε όλες τις θέσεις (βλ. Σχέδιο Λ-06).

Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας – ανοχές

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

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

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

Τεχνικές Προδιαγραφές

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

Διάθεση προϊόντων εκσκαφής

- 2.11 Ισχύουν τα ακόλουθα:

Η μεταφορά και απόρριψη των βυθοκορημάτων θα γίνεται σε βάθη θάλασσας μεγαλύτερα των –50μ., σε θέσεις που θα εγκρίνουν οι αρμόδιες Λιμενικές Αρχές και σε διασπορά, ώστε η πρόσχωση που θα συντελεσθεί στον βυθό να μη μειώσει το βάθος της θαλάσσης περισσότερο από 3μ. Σε κάθε περίπτωση η απόρριψη θα γίνεται στις περιοχές που καθορίζονται στους περιβαλλοντικούς όρους που διέπουν την κατασκευή του έργου.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

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

Τρόπος επιμέτρησης

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

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

ΑΡΘΡΟ 3^ο: ΕΞΑΛΕΣ ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

Αντικείμενο

- 3.1. Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι ο καθορισμός των εργασιών και υλικών που απαιτούνται για την διαμόρφωση των προβλεπόμενων εξάλων επιχώσεων από επίλεκτα θραυστά κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμου για την ανακατασκευή των χερσαίων χώρων του έργου.
Συγκεκριμένα, στις εργασίες αυτές εμπίπτουν η διάστρωση των κατώτερων στρώσεων οδοστρώσεως των όπισθεν των κρηπιδοτοιχών χερσαίων χώρων και η διαμόρφωση της εξισωτικής στρώσης έδρασης του προφυλακτήριου τοίχου του πρίσματος θωράκισης.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 3.2. Για τις εργασίες επιχώσεων ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 «Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων».

Τεχνικές Προδιαγραφές**Υλικά**

- 3.3. Τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την διαμόρφωση των εξάλων επιχώσεων θα αποτελούνται από επιλεγμένα υλικά κατηγορίας E4 προελεύσεως δανειοθαλάμου, ή χειμάρρου με CBR>20 και βαθμό συμπίκνωσης κατά Proctor τουλάχιστον 90%.

Τα τυπικά τεχνικά χαρακτηριστικά της κατηγορίας αυτής υλικών επίχωσης παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα που ακολουθεί:

Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηρι- στικά υλικού	Όρια Atterbe- rg	Max. πυκνότητα κατά την τροποποιημέν- η δοκιμή συμπύκνωσης χγρ/μ ³	CBR *	Περιεκτικότη- τα σε οργανικά***	Παρατηρήσεις ως προς την δυνατότητα χρησιμοποίησής τους για επιχώματα
E4	Μέγιστος κόκκος <80χλστ Διερχόμενο % από No200 <25%	LL<30 PI<10	-	>20 και διόγκωση** =0	0%	Επίλεκτο II
LL= Όριο Υδαρότητας E 105 - 86 Method 5 PI= Δείκτης Πλαστικότητας E 105 - 86 Method 6 No200 = Κόσκινο της Αμερικανικής σειράς προτύπων κοσκίνων AASHTO : M-92 ανοίγματος βροχίδας 0,074χλστ *CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Λόγου Φέρουσας Ικανότητας που προσδιορίζεται σύμφωνα με την μέθοδο 12 των Προδιαγραφών Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής (E 105-86) επί δοκιμών συμπυκνωθέντων στο 90% της μέγιστης πυκνότητας της Τροποποιημένης Δοκιμής Συμπύκνωσης (Μέθοδος 11 E 105-86) με την βέλτιστη υγρασία και μετά από υδρεμποτισμό 4 ημερών. Κατ' εξαίρεση επί "σιμεντωμένων" εδαφών και για έργα σε όρυγμα, για τον υπολογισμό της φέρουσας ικανότητας της "υποκείμενης στρώσης" οδοστρωμάτων θα γίνεται συμπληρωματικά και προσδιορισμός του CBR με δοκιμή "επί τόπου" ** = Κατά την δοκιμή CBR *** = Θα προσδιορισθεί με την μέθοδο της "υγρής οξείδωσης" (AASHTO T 194)						

- 3.4. Σε περίπτωση που το υλικό κριθεί ακατάλληλο λόγω της μη συμμόρφωσής του με τις ανωτέρω απαιτήσεις θα απομακρύνεται με έξοδα του Αναδόχου και θα απορρίπτεται σε χώρους εγκεκριμένους από την Διευθύνουσα το Έργο Υπηρεσία.
- 3.5. Κατ' επέκταση των ως άνω τεχνικών χαρακτηριστικών τα επίλεκτα υλικά επίχωσης θα πληρούν τα ακόλουθα:
- Μέγιστη διάσταση του κόκκου 25 mm.
 - Ελάχιστη διάσταση κόκκου 5 mm με ποσοστό λεπτόκοκκων διερχομένων από το κόσκινο 0,063 mm έως 15%.
- 3.6. Επιπρόσθετα, προβλέπεται η δημιουργία εργοταξιακού εργαστηρίου με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου, στο οποίο θα εκτελούνται οι ελάχιστες απαιτούμενες δοκιμές. Πιο συγκεκριμένα προβλέπεται ο έλεγχος της κοκκομετρίας του υλικού και η πλαστικότητα των υλικών, καθώς και μέτρησης της πυκνότητας με την εργαστηριακή μέθοδο Proctor. Επιπλέον προβλέπονται οι εξής επί τόπου δοκιμές:
- ✓ Προσδιορισμός επί τόπου πυκνότητας εδάφους με την μέθοδο της άμμου και την βοήθεια κώνου, σύμφωνα με την AASHTO T191-61.
 - ✓ Προσδιορισμός καλιφορνιακού λόγου φέρουσας ικανότητας (CBR) σύμφωνα με την AASHTO T193-72.

Τεχνικές Προδιαγραφές**3.7. Ως ακατάλληλα υλικά θεωρούνται:**

- ✓ Τυρφώδη ή οργανικά υλικά (υλικά με οργανικές προσμίξεις) και γαιώδη υλικά $\geq 0\%$ κατά βάρος.
- ✓ Λεπτόκοκκα εδάφη που παρουσιάζουν τάση διόγκωσης $>100\text{kPa}$, σε συνδυασμό με παραμόρφωση ελεύθερης διόγκωσης $>0\%$
- ✓ Θιξοτροπικά υλικά (π.χ. υπερειαιώθητη άργιλος), καθώς και εδάφη με περιεχόμενο ποσοστό διατομικής γης ή φυλλαρίων μαρμαρυγίας μεγαλύτερο του 5% .
- ✓ Υδατοδιαλυτά υλικά (υλικά με υψηλή περιεκτικότητα θειικά και χλωρικά).
- ✓ Στερεά απόβλητα βιομηχανικής προέλευσης (θεωρούνται κατ' αρχήν ως ρυπογόνοι παράγοντες).
- ✓ Υλικά προερχόμενα από θραύση πετρωμάτων που είναι ευπαθή στις καιρικές συνθήκες, σαθρά ή εύθρυπτα (π.χ. σερπεντίνες, φυλίτες, ανυδρίτες, γύψος κλπ).

Απαγορεύεται η ενσωμάτωση υλικών των ως άνω κατηγοριών στις έξαλες επιχώσεις. Προ της χρήσης των υλικών θα διενεργούνται έλεγχοι καταλληλότητάς τους και τουλάχιστον ένας έλεγχος ανά θέσης κατασκευής.

Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

- 3.8. Οι έξαλες επιχώσεις θα διαμορφώνονται σε στρώσεις συνεχείς, παράλληλες προς την άνω επιφάνεια επίχωσης και ομοιόμορφου πάχους. Το χαλαρό πάχος των στρώσεων εξαρτάται από το είδος των διατιθέμενων υλικών και μέσων συμπίκνωσης, θα είναι δε σε κάθε περίπτωση μικρότερο των 30cm . Είναι δυνατό μετά από έγκριση της Υπηρεσίας να επιτραπεί και μεγαλύτερο πάχος στρώσεων, εφ' όσον διατίθενται τα κατάλληλα μηχανήματα για την επίτευξη ομοιόμορφης πυκνότητας.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

- 3.9. Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 3.2.

Τρόπος επιμέτρησης

- 3.10. Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνει σε κυβικά μέτρα (m^3) με λήψη αρχικών και τελικών διατομών.
- 3.11. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις αντίστοιχες ανωτέρω ΕΤΕΠ, της παρ. 3.2.

ΑΡΘΡΟ 4^ο: ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ

Αντικείμενο

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

Πρότυπες προδιαγραφές

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

Προέλευση - Ποιότητα υλικών - Απαιτήσεις

- 4.3 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να βρει μετά από επί τόπου εξέταση και εργαστηριακές έρευνες το (ή τα) καλύτερο λατομείο της περιοχής με τα πλέον υγιή και ανθεκτικά πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.
- 4.4 Τα πετρώματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τα υλικά οδοστρωσίας θα είναι υγιή, γωνιώδη κατά την θραύση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Επίσης θα είναι απαλλαγμένα από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διακλάσεως, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθετήσεως και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλασσινό νερό. Όλα τα υλικά θα είναι προελεύσεως λατομείου.
- 4.5 Ειδικότερα, προτού χρησιμοποιηθεί το λατομείο που θα υποδείξει ο Ανάδοχος, για την παραγωγή όλων γενικά των αδρανών υλικών, πρέπει να εξεταστεί, με μέριμνα και δαπάνες του ιδίου, και στη συνέχεια να εγκριθεί η χρησιμοποίησή του από τη Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία. Για τον έλεγχο της καταλληλότητας του λατομείου θα προσδιορισθούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των πετρωμάτων του:
- α) Ελάχιστο φαινόμενο ειδικό βάρος λίθου (προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1936): $2,50 \text{ t/m}^3$.
 - β) Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1936): 2%.
 - γ) Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη κύβων ακμής 5 cm, (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1926): 650 kp/cm^2

Τεχνικές Προδιαγραφές

- δ) Μέγιστη απώλεια βάρους επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού μαγνησίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1367-2): 18%.
- ε) Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 14157): $\leq 40\%$.

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

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

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

Διαβάθμιση υλικών

- 4.6 Όσον αφορά την κοκκομετρική διαβάθμιση του μείγματος θραυστών αδρανών των στρώσεων βάσης και υπόβασης ισχύουν τα αναφερόμενα στην § 4.2.4 της σχετικής ΕΤΕΠ (§ 4.2).

Περιγραφή εργασιών - Μέθοδος κατασκευής - Ανοχές

- 4.7 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 4.2.
- 4.8 Το υλικό της βάσης και της υπόβασης θα διαστρώνεται επί της προπαρασκευασθείσας επιφάνειας έδρασης σε στρώσεις έτσι ώστε το συμπυκνωμένο πάχος έκαστης στρώσης να είναι 100mm το μέγιστο. Το συνολικό πάχος των στρώσεων οδοστρωσίας θα είναι 400mm (200mm η υπόβαση και 200mm η βάση) σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- 4.9 Αμέσως μετά την τελική διάστρωση και μόρφωση, η κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται σε ολόκληρο το πλάτος αυτής με κατάλληλα μηχανικά μέσα σύμφωνα με τις ως άνω καθορισθείσες ΕΤΕΠ.
- 4.10 Οι επιμέρους στρώσεις (πάχους 100mm) των υλικών οδοστρωσίας θα συμπυκνώνονται μέχρι να επιτευχθεί πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς το 98% της μέγιστης εργαστηριακής που υπολογίζεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2, ή την προδιαγραφή E 105-86/11, μέθοδος Δ, του ΥΠΕΧΩΔΕ, ή το 95% για περιπτώσεις διάστρωσης με διαμορφωτήρα (grader). Ο έλεγχος της πυκνότητας που επιτυγχάνεται στο έργο γίνεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 5.5.4 της σχετικής προδιαγραφής της § 4.2.

Τεχνικές Προδιαγραφές

Δοκιμές - Έλεγχοι

4.11 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραπάνω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παρ. 4.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

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

Επιμέτρηση

4.13 Η επιμέτρηση των υλικών οδοστρωσίας (βάση και υπόβαση) γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) ανά στρώση συμπακνωμένου πάχους 0,10m.

4.14 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην παραπάνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 4.2.

ΑΡΘΡΟ 5ο: ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ

Αντικείμενο

- 5.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η περιγραφή του είδους και της ποιότητας των πετρωμάτων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και του τρόπου εκτελέσεως των απαιτούμενων εργασιών για την κατασκευή των προτεινόμενων λιμενικών έργων θωράκισης στο ανατολικό τμήμα του λιμένα από φυσικούς ογκολίθους φίλτρου/θωράκισης ατομικού βάρους 200 – 400 kg και 2,00 – 4,00ton αντίστοιχα.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 5.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00:2009: «Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών».

Προέλευση - Ποιότητα υλικών - Απαιτήσεις

- 5.3 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να βρει μετά από επί τόπου εξέταση και εργαστηριακές έρευνες το (ή τα) καλύτερο λατομείο της περιοχής με τα πλέον υγιή και ανθεκτικά πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.
- 5.4 Τα πετρώματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τους φυσικούς ογκολίθους 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. Οι φυσικοί ογκολίθοι θα είναι προελεύσεως λατομείου.
- 5.5 Ειδικότερα, προτού χρησιμοποιηθεί το λατομείο που θα υποδείξει ο Ανάδοχος, για την παραγωγή όλων γενικά των λίθινων υλικών, πρέπει να εξεταστεί, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, και στη συνέχεια να εγκριθεί η χρησιμοποίησή του από τη Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία. Για τον έλεγχο της καταλληλότητας του λατομείου θα προσδιορισθούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των πετρωμάτων του:
- α) Ελάχιστο φαινόμενο ειδικό βάρος λίθου (προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1936): 2,60 t/m³.
 - β) Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1936): 2%.
 - γ) Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 5 cm για τις λιθορριπές και τα υλικά της εξισωτικής στρώσης και 15 cm για τους φυσικούς ογκολίθους αντίστοιχα, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1926): 650 kp/cm²

Τεχνικές Προδιαγραφές

- δ) Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού νατρίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1367-2): 5%.
- ε) Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 14157): $\leq 30\%$.

Επιπρόσθετα, για να αποκλειστούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των φυσικών ογκολίθων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου. Κατ' ελάχιστον το 50%, κατά βάρος, των φυσικών ογκολίθων θα αποτελείται από τεμάχια βάρους μεγαλύτερου του μέσου βάρους, όπως αυτό προσδιορίζεται σύμφωνα με την μελέτη του έργου, και θα είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου. Για κάθε τύπο φυσικών ογκολίθων θα γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλύτερου προβλεπόμενου λίθου. Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται είτε με μέτρηση των τριών μεγαλύτερων διαστάσεων κάθε ογκολίθου, είτε με ζύγισή του σε γεφυροπλάστιγγα.

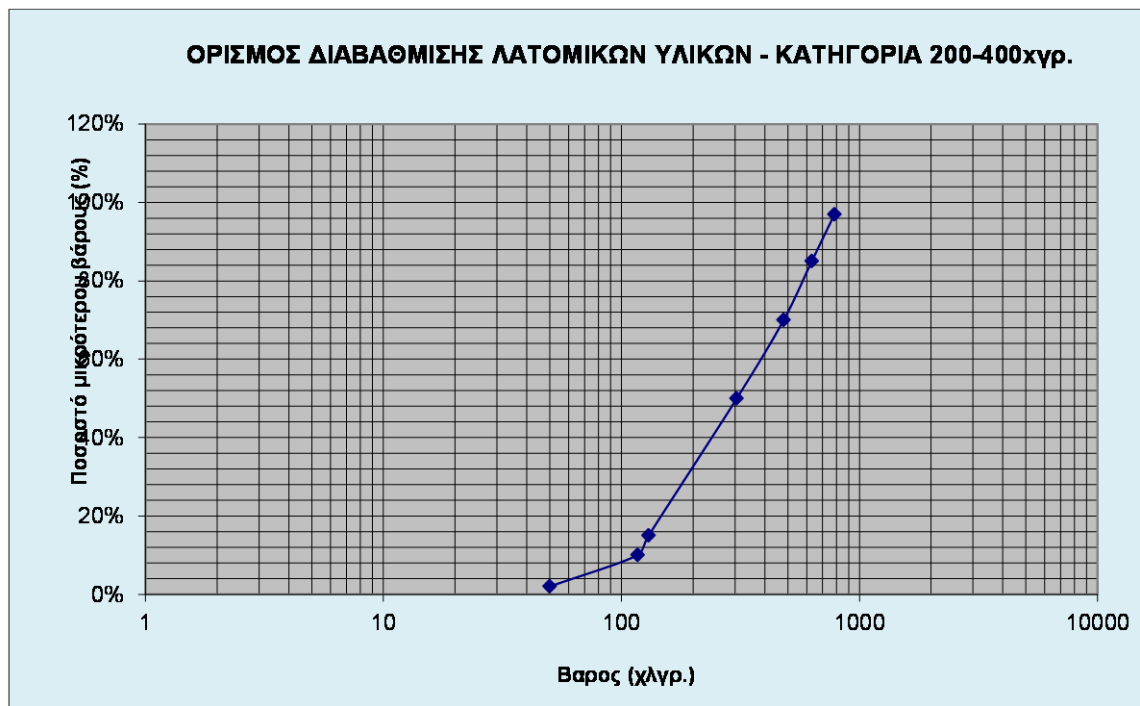
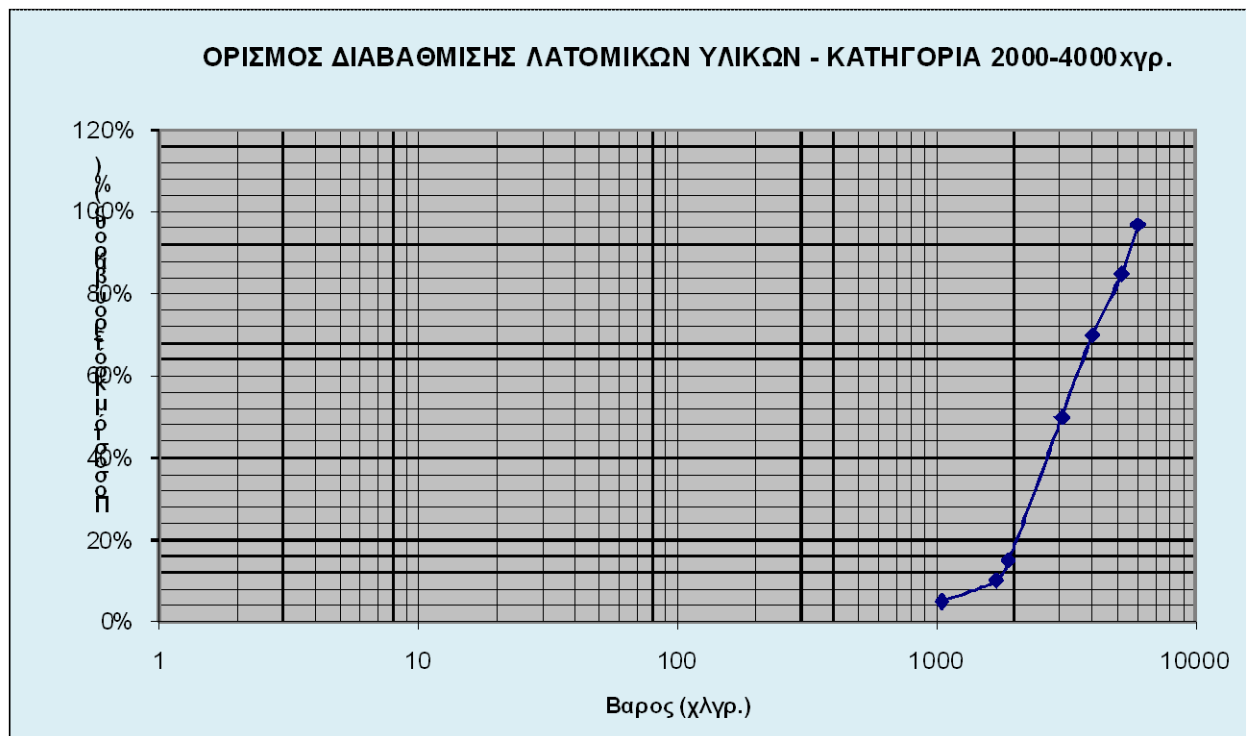
Ένα ικανοποιητικό δείγμα από τους φυσικούς ογκολίθους, θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα κατά την κατασκευή.

Κατά τα λοιπά, σχετικά με τις απαιτήσεις και την ποιότητα των υλικών, ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω ΕΤΕΠ § 5.2.

Διαβάθμιση υλικών

- 5.6 Για τον καθορισμό της καταλληλότητας της διαβάθμισης των των φυσικών ογκολίθων που προβλέπονται από την Τεχνική Μελέτη του έργου θα χρησιμοποιηθούν οι κατωτέρω «κατά βάρος κοκκομετρικές» καμπύλες. Οι καμπύλες αυτές έχουν προκύψει με βάση τις συστάσεις του Δανέζικου Κανονισμού (NEN 5180) και του CIRIA/CUR Manual on the Use of Rock in Coastal and Shoreline Engineering (1991), που περιλαμβάνουν την αναλυτική διαδικασία ελέγχου των λίθινων υλικών.

Στην συνέχεια παρατίθενται οι κοκκομετρικές καμπύλες που ισχύουν για τις ανωτέρω διαβαθμίσεις φυσικών ογκολίθων:

Τεχνικές ΠροδιαγραφέςΦυσικοί ογκόλιθοι ατομικού βάρους 200 – 400 kgΦυσικοί ογκόλιθοι ατομικού βάρους 2000 – 4000 kg

Τεχνικές Προδιαγραφές

Περιγραφή εργασιών - Μέθοδος κατασκευής - Ανοχές

5.7 Γενικά ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 5.2.

Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

5.8 Γενικά ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 5.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων

5.9 Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 5.2.

Επιμέτρηση

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

ΑΡΘΡΟ 6^ο: ΜΗ ΥΦΑΝΤΟ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΒΑΡΟΥΣ 500 gr/m²

Αντικείμενο

6.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η προμήθεια και τοποθέτηση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικών και απαιτούμενου εξοπλισμού) μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους 500 gr/m², σύμφωνα με την μελέτη και τα αντίστοιχα σχέδια αυτής, για την αποφυγή διαρροής των λεπτόκκοκων υλικών των εξισωτικών στρώσεων έδρασης του προφυλακτήριου τοίχου και των στρώσεων οδοστρωσίας των νέων διαμορφωθέντων χερσαίων χώρων.

Περιλαμβάνονται τα χρησιμοποιούμενα υλικά και οι εργασίες διάστρωσης των γεωυφασμάτων.

Πρότυπες Προδιαγραφές

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

Ιδιότητες υλικών

6.3 Το υλικό κατασκευής του μη υφαντού γεωυφάσματος θα είναι συνεχείς ίνες πολυπροπυλενίου (non-woven). Το βάρος του προτεινόμενου τύπου γεωυφάσματος προβλέπεται 500 gr/m² (EN 29073 – 1).

Τεχνικές Προδιαγραφές

- 6.4 Το πάχος του φύλλου του γεωυφάσματος των 500 gr/m² είναι 4,0mm σε πίεση 2kPa, 3,0 mm σε πίεση 20 kPa και 1,8 mm σε πίεση 200 kPa (MSZ ISO 9863).
- 6.5 Η αντοχή σε εφελκυσμό θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο ίση με 24 - 35KN/m για το γεωύφασμα των 500 gr/m² (EN ISO 10319).
- 6.6 Η επί της % επιμήκυνση σε θραύση θα πρέπει να είναι 50-80% (EN ISO 10319).
- 6.7 Η ελάχιστη δύναμη σε διάτρηση εμβόλου (CBR plunger test) θα πρέπει κατ' ελάχιστον να είναι 4500N για το γεωύφασμα βάρους 500 gr/m² (EN ISO 12236).
- 6.8 Η διάμετρος πόρου του γεωυφάσματος (wet sieving test) είναι 0,09mm.
- 6.9 Η υδατοστεγανότητα του γεωυφάσματος σε πίεση 2Kpa είναι 0,15cm/sec, σε πίεση 20Kpa είναι 0,10cm/sec, σε πίεση 200Kpa είναι 0,03cm/sec. Η υδατοπερατότητα σε πίεση 2Kpa είναι 0,25 s -1 . Ροή σε 10 cm κεφαλής είναι 60 l/m²/s.

Φύλαξη γεωυφασμάτων

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

Τοποθέτηση

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

Γενικά για την τοποθέτηση των γεωυφασμάτων ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, § 6.2.

Επικαλύψεις – Απομειώσεις - Διαμορφώσεις

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

Η πρόσθετη απαραίτητη επιφάνεια που απαιτείται λόγω επικάλυψης καθώς και οι φθορές και οι απομειώσεις είτε λόγω κοπής των γεωυφασμάτων στις κατάλληλες διαστάσεις, είτε λόγω ραφής ή συγκόλλησης για τις απαιτούμενες από την μελέτη διαμορφώσεις τους δεν αναγνωρίζεται, δεν επιμετρώνται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα αφού θεωρείται ότι η αντίστοιχη δαπάνη έχει ληφθεί υπόψη ανηγμένη

Τεχνικές Προδιαγραφές

στην τιμή μονάδος της προσφοράς του Αναδόχου όπως αυτή ορίζεται στο αντίστοιχο Τιμολόγιο Μελέτης.

Έλεγχοι κατά την παραλαβή

6.13 Ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 6.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

6.14 Ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 6.2.

Τρόπος επιμέτρησης

6.15 Οι εργασίες τοποθέτησης γεωφασμάτων επιμετρώνται ανά τετραγωνικό μέτρο (m^2) καλυφθείσας επιφάνειας με βάση το βάρος τους ανά τετραγωνικό μέτρο.

6.16 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 6.2.

ΑΡΘΡΟ 7^ο: ΓΕΩΠΛΕΓΜΑ

Αντικείμενο

7.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η προδιαγραφή των υλικών και των εργασιών υποθαλάσσιας διάστρωσης γεωπλεγμάτων επί των τελικώς διαμορφωμένων μετά τις εργασίες καθαίρεσης πρανών του ανατολικού τμήματος του λιμένα, για την ενίσχυση της έδρασης των στρώσεων θωράκισης του νέου έργου προστασίας.

Πρότυπες προδιαγραφές

7.2 Ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00:2009 «Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων».

Απαιτήσεις

7.3 Τα γεωπλέγματα θα είναι διαξονικά υλικού πολυπροπυλενίου, με βροχίδα τετραγωνικού σχήματος και θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Εφελκυστική αντοχή κατά την κύρια και την δευτερεύουσα διεύθυνση 40 kN/m.
- Μέγιστη επιμήκυνση κατά τη θραύση της τάξης του 7 - 8%.
- Μέγιστη επιμήκυνση στο 70% του ονομαστικού φορτίου αντοχής $\leq 5\%$.
- Μέγιστη επιμήκυνση στο 35% του ονομαστικού φορτίου αντοχής $\leq 2\%$.

Τεχνικές Προδιαγραφές

- Αντοχή εφελκυσμού των κόμβων προς την αντίστοιχη των νεύρων $\geq 95\%$.
- Ελάχιστο βάρος $\geq 0,45 \text{ kg/m}^2$ και ελάχιστο πάχος 1.4 mm
- Θα είναι ανθεκτικό έναντι προσβολής από α) χημικές επιδράσεις ελαίων, χλωρίων, οξέων και αλκαλίων σε μορφές και συγκεντρώσεις που παρουσιάζονται στα εδάφη, στο νερό της θάλασσας και στα υπόγεια ύδατα που υπάρχουν στο χώρο του έργου, β) βιολογικούς παράγοντες (βακτηρίδια) και γ) υπεριώδη ακτινοβολία ώστε οι φυσικές του ιδιότητες να ικανοποιούν τις προδιαγραφές μετά από έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία κατά την θερινή περίοδο για χρονικό διάστημα 30 ημερών στην περιοχή κατασκευής του έργου.

Μεταφορά, κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές

7.4 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 7.2.

Δοκιμές

7.5 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 7.2.

Όροι απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.6 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 7.2.

Επιμέτρηση

7.7 Οι εργασίες υποθαλάσσιας τοποθέτησης γεωπλεγμάτων επιμετρώνται ανά τετραγωνικό μέτρο (m^2) καλυπτόμενης επιφάνειας και διακρίνονται με βάση την εφελκυστική αντοχή κατά την κύρια διεύθυνση του γεωπλέγματος.

7.8 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 6.2.

ΑΡΘΡΟ 8^ο: ΎΦΑΛΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΟΠΛΟ ΕΓΧΥΤΟ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ– ΣΑΚΚΟΛΙΘΟΙ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ – ΣΠΟΓΓΟΙ ΣΦΡΑΓΙΣΗΣ ΑΡΜΩΝ**Αντικείμενο**

8.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών αποτελούν οι ύφαλες σκυροδετήσεις που προβλέπονται για την σφράγιση των διαπιστωμένων διευρυμένων κατακόρυφων ή οριζόντιων αρμών στο μέτωπο του κρηπιδώματος, προκειμένου να αποφευχθεί η περαιτέρω διαρροή του υλικού του ανακουφιστικού πρίσματος και των επιχώσεων όπισθεν των τεχνητών ογκολίθων, μετά της σφήνωσης όπου αυτή απαιτηθεί σακκολίθων εκ σκυροδέματος.

Τεχνικές ΠροδιαγραφέςΠρότυπες προδιαγραφές

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

Απαιτήσεις υλικών

8.3 Σκυρόδεμα

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

Για την παρασκευή του σκυροδέματος όλων γενικά των κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται με θαλασσινό νερό ισχύουν τα αναγραφόμενα στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας) και (σκυρόδεμα στη θάλασσα). Τόσο το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση των αρμών μεταξύ των Τ.Ο. όσο και αυτό των σακκολίθων θα είναι κατηγορίας C20/25, αμφότερα αποτελούμενα από:

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

8.4 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1 «Τσιμέντο – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα» καθώς και με τα προδιαγραφόμενα στον Κ.Τ.Σ. 2016 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m³ σκυροδέματος.

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

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

Τεχνικές Προδιαγραφές

- 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.

8.5 Νερό

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

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

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

8.6 Λόγος τσιμέντου - νερού

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

8.7 Αδρανή

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

8.8 Κάθιση του σκυροδέματος

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

8.9 Πρόσμικτα

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

Τα πρόσθετα που προτείνονται στο σκυρόδεμα των ανωτέρω υφάλων κατασκευών είναι ενδεικτικού τύπου Sicacrete UCS. Η συνιστώμενη δοσολογία πρόσθετου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος είναι 1.0 έως 1.5 kg.

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.

8.10 Μελέτη σύνθεσης

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

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

8.11 Σακκόλιθοι σκυροδέματος

Οι σακκόλιθοι θα αποτελούνται από περίβλημα γεωυφάσματος από ίνες πολυπροπυλενίου, εφελκυστικής αντοχής κατά την κύρια διεύθυνση τουλάχιστον 11,0 kN/m και των αντιστοίχων υλικών συρραφής, πληρωμένους κατά περίπου 70% με νωπό σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25. Η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 330 kg/m³ σκυροδέματος. Οι σακκόλιθοι θα έχουν ελάχιστο βάρος 80kg έκαστος.

8.12 Σπόγγοι σφράγισης αρμών

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

Τεχνικές Προδιαγραφές

Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών

8.13 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 8.2.

Μέθοδος κατασκευής

8.14 Σχετικά με την ύφαλη σκυροδέτηση ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00:2009 της § 8.2.

Μέθοδοι διάστρωσης σκυροδέματος

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

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

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

Κατασκευή και τοποθέτηση σακκολίθων

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

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

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

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

Τεχνικές Προδιαγραφές

Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές

8.17 Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 8.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

8.18 Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 8.2.

Τρόπος επιμέτρησης

- 8.19 Οι σκυροδετήσεις πλήρωσης των αρμών και διακένων μεταξύ τεχνητών ογκολίθων επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3), ανά κατηγορία σκυροδέματος, με βάση τον θεωρητικό, σύμφωνα με την μελέτη όγκο των διακένων.
- 8.20 Οι σακκόλιθοι επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο (m^3) έτοιμης κατασκευής σύμφωνα με την μελέτη του έργου.
- 8.21 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της παραγράφου 8.2.

ΑΡΘΡΟ 9^ο: ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Αντικείμενο

- 9.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών αποτελούν τα προκατασκευασμένα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων 170 x 85 x 20cm (μήκος x ύψος x πλάτος) που προβλέπεται να τοποθετηθούν έμπροσθεν του μετώπου των ανωδομών του έργου όπως επίσης και τα νέα φρεάτια των Η/Μ εγκαταστάσεων.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 9.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009: «Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα».

Υλικά - Απαιτήσεις

9.3 Σκυρόδεμα

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

Για την παρασκευή του σκυροδέματος όλων γενικά των κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται με θαλασσινό νερό ισχύουν τα αναγραφόμενα στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας) και (σκυρόδεμα στη θάλασσα). Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την χύτευση των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι κατηγορίας C30/37 και κατηγορίας έκθεσης XS3 (κατά τον Κ.Τ.Σ. 2016) αποτελούμενο από:

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

9.4 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1 «Τσιμέντο – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα» καθώς και με τα προδιαγραφόμενα στον Κ.Τ.Σ. 2016 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της

Τεχνικές Προδιαγραφές

κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m^3 σκυροδέματος για τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 500 kg/m^3 .

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.

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

9.5 Νερό

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

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

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

9.6 Λόγος τσιμέντου - νερού

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.48.

9.7 Αδρανή

Τα αδρανή υλικά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 12620 και τα όσα προδιαγράφονται στον Κ.Τ.Σ. 2016. Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μείγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm. Παράλληλα, η κοκκομετρική καμπύλη του μείγματος αδρανών πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ του αντίστοιχου, βάσει

Τεχνικές Προδιαγραφές

μέγιστου κόκκου, διαγράμματος και πίνακα του Κ.Τ.Σ. 2016 (Διάγραμμα ΠΒ1-2 και Πίνακας ΠΒ1-3), και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της περιοχής.

9.8 Λεπτόκοκκα

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 550 kg/m^3 σκυροδέματος.

9.9 Κάθιση 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 «ημίρρευστου» σκυροδέματος με κάθιση μεγαλύτερη από 30 mm.

9.10 Πρόσμικτα

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 τη μελέτη σύνθεσης.

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.

Τα πρόσθετα που προτείνονται στο σκυρόδεμα των ανωτέρω υφάλων κατασκευών είναι ενδεικτικού τύπου Sicacrete UCS. Η συνιστώμενη δοσολογία πρόσθετου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος είναι 1.0 έως 1.5 kg.

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.

9.11 Μελέτη σύνθεσης

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

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

Τεχνικές Προδιαγραφές

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

9.12 Οπλισμός

Ο οπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατηγορίας B500c. Η ελάχιστη επικάλυψη οπλισμών θα είναι 75cm.

9.13 Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 9.2.

Κατασκευή – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

9.14 Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 9.2.

Έλεγχοι κατά την παραλαβή

9.15 Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 9.2.

Όροι απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

9.16 Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 9.2.

Επιμέτρηση

9.17 Οι εργασίες προκατασκευής στοιχείων διαμόρφωσης ανωδομών (π.χ. μετώπων, προπλακών, διαχωριστικών δοκίδων, κεφαλοδέσμων κλπ.), από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοποθέτησής τους στις προβλεπόμενες θέσεις, ανεξαρτήτως μορφής, σχήματος και μεγέθους, επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m³), ανά κατηγορία σκυροδέματος.

ΑΡΘΡΟ 10^ο: ΑΝΩΔΟΜΕΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΕΓΧΥΤΟ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Αντικείμενο

- 10.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου της προδιαγραφής αποτελεί η κατασκευή των έγχυτων τμημάτων των νέων ανωδομών από οπλισμένο σκυρόδεμα όπου προβλέπονται στα διάφορα τμήματα του έργου καθώς και του προφυλακτήριου τοίχου του νέου έργου προστασίας στο ανατολικό τμήμα του λιμένα.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες τοποθέτησης του οπλισμού, διαμόρφωσης των αρμών διαστολής/σκυροδέτησης, διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας των ανωδομών, τοποθέτησης των εξαρτημάτων πάκτωσης/αγκύρωσης του εξοπλισμού. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα για την πλήρη κατασκευή τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων από έγχυτο οπλισμένο σκυρόδεμα.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 10.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00:2009: «Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα».

Υλικά

- 10.3 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύουν η ως άνω αναγραφείσα ΕΤΕΠ, οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, 1501-01-01-02-00 και ο Κ.Τ.Σ. 2016 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή τόσο των ανωδομών όσο και του προφυλακτήριου τοίχου πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 206-1 για την Κατηγορία Έκθεσης στο Περιβάλλον στην οποία ανήκει το συγκεκριμένο έργο και συγκεκριμένα θα είναι κατηγορίας C30/37 και κατηγορίας έκθεσης XS3 κατάλληλο για θαλάσσιες κατασκευές στη ζώνη διαβροχής σύμφωνα με τον Κ.Τ.Σ. 2016.

Για την παρασκευή του σκυροδέματος όλων γενικά των κατασκευών που διαβρέχονται με θαλασσινό νερό ισχύουν τα αναγραφόμενα στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος του 2016, (για σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας και σκυρόδεμα στη θάλασσα).

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την για την κατασκευή των ανωδομών και του προφυλακτήριου τοίχου θα είναι:

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

Τεχνικές Προδιαγραφές**10.4 Τσιμέντο**

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1 και του Κ.Τ.Σ. 2016 και θα είναι κατά προτίμηση τύπου CEM II ή IV (εκτός CEM II/B-LL + CEM II/B-L).

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 350 kg/m^3 , η δε μέγιστη δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 500 kg/m^3 σκυροδέματος, πάντα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον Κ.Τ.Σ. 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.

Δεν συνιστάται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV του ΠΔ 244/29.2.80) για την παραγωγή του εγχύτου επί τόπου σκυροδέματος τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων.

10.5 Νερό

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

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

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

10.6 Λόγος τσιμέντου - νερού

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

Τεχνικές Προδιαγραφές**10.7 Αδρανή**

Τα αδρανή υλικά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 12620 και τα όσα προδιαγράφονται στον Κ.Τ.Σ. 2016. Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μείγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm. Παράλληλα, η κοκκομετρική καμπύλη του μείγματος αδρανών πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ του αντίστοιχου, βάσει μέγιστου κόκκου, διαγράμματος και πίνακα του Κ.Τ.Σ. 2016 (Διάγραμμα ΠΒ1-2 και Πίνακας ΠΒ1-3), και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της περιοχής.

10.8 Λεπτόκοκκα

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα καθορίζεται με βάση τον Κ.Τ.Σ. 2016 και σε κάθε περίπτωση θα είναι μικρότερη από 550 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.

10.9 Κάθιση

Η κάθιση του σκυροδέματος, μετρούμενη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12350-2, θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζονται οι ανωδομές (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του «πλαστικού» και «ημίρρευστου» σκυροδέματος, κατηγορίας κάθισης S_3 ή S_4 κατά τον Κ.Τ.Σ. 2016.

10.10 Πρόσμικτα

Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού που θα προβλέπεται από τη μελέτη συνθέσεως.

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 τα όσα προδιαγράφονται στον Κ.Τ.Σ. 2016. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

Τα πρόσθετα που προτείνονται στο σκυρόδεμα των ανωτέρω κατασκευών είναι ενδεικτικού τύπου Sicacrete UCS. Η συνιστώμενη δοσολογία πρόσθετου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος είναι 1.0 έως 1.5 kg.

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

10.11 Μελέτη σύνθεσης

Οι γενικές απαιτήσεις της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος πρέπει να είναι συμβατές με τα αναφερόμενα στο ΕΛΟΤ EN 206-1 και τον Κ.Τ.Σ. 2016.

Τεχνικές Προδιαγραφές

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).

10.12 Οπλισμός

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

Σκληρυντικό ξηρό μείγμα επίπασης της επιφάνειας των ανωδομών

10.13 Το σκληρυντικό ξηρό μείγμα με το οποίο γίνεται επίπαση στην επιφάνεια των ανωδομών, αποτελείται από χαλαζιακή άμμο ή άμμο κορουνδίου σε ποσότητα 4 kg/m² και τσιμέντο σε ποσότητα 2 kg/m². Το αδιάλυτο υπόλειμμα της άμμου θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 65%. Θα πραγματοποιηθεί εξομάλυνση της επιφάνειας του σκυροδέματος με πήχη (δονητικό ή κοινό) και συμπύκνωση του σκυροδέματος και λείανση της επιφάνειας του με χρήση στροφείου (ελικόπτερο), συγχρόνως με την επίπαση με το ως άνω προβλεπόμενο μίγμα άμμου - τσιμέντου, πλαστικοποιητές και χρωστικές ουσίες, σύμφωνα με την μελέτη.

Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές

10.14 Ισχύουν γενικώς τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 10.2 καθώς και οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις τροποποιήσεις:

Τεχνικές Προδιαγραφές

- Η σκυροδέτηση αυτοτελών τμημάτων του τεχνικού έργου θα είναι συνεχής. Διακοπή της σκυροδέτησης επιτρέπεται μόνον όταν προβλέπονται κατασκευαστικοί αρμοί. Στους κατασκευαστικούς αρμούς θα προβλεφθούν οι απαιτούμενες αναμονές οπλισμού όπως προδιαγράφονται στα σχέδια και στο τεύχος της μελέτης για την μονολιθική σύνδεση των επιμέρους τμημάτων του τεχνικού έργου. Για την διαμόρφωση των κατασκευαστικών αρμών, θα απομακρύνονται τυχόν χαλαρά υλικά από την επιφάνεια του ήδη σκληρυνθέντος τμήματος, θα γίνεται επιμελής καθαρισμός, διαμόρφωση τραχείας επιφάνειας και διαβροχή με νερό. Αμέσως πριν την έναρξη της νέας σκυροδέτησης, η δε επιφάνεια θα επαλείφεται με μίγμα νερού –τσιμέντου (τσιμεντοκονιάματος) που θα περιέχει και ειδικό πρόσμικτο (οικοδομική ρητίνη αποτελούμενη από γαλάκτωμα συνθετικού ελαστομερούς) για την καλύτερη στεγάνωση του αρμού σκυροδέτησης.
- 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 προς 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.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

10.15 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 10.2.

Τρόπος επιμέτρησης

10.16 Τα πάσης φύσεως έξαλα έγχυτα σκυροδέματα ανωδομών λιμενικών έργων επιμετρούνται ανά κυβικό μέτρο (m^3) έτοιμης κατασκευής με βάση την εγκεκριμένη μελέτη, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος.

10.17 Δεν επιμετρώνται 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 εκτέλεση της εργασίας.

Τεχνικές Προδιαγραφές

Ο οπλισμός επιμετράται ανά χγρ. τοποθετηθέντος σιδηρού οπλισμού, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμών, ο οποίος στην περίπτωση που δεν συμπεριλαμβάνεται στην μελέτη του έργου, θα συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θα θεωρείται από την Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών..

10.18 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 10.2.

ΑΡΘΡΟ 11ο: ΡΗΤΙΝΟΥΧΑ ΑΓΚΥΡΙΑ ΣΕ ΠΑΛΑΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑΑντικείμενο

- 11.1 Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων που αφορούν στην εγκατάσταση ρητινούχων αγκυρίων στην υφιστάμενη ανωδομή, ήτοι στην προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών, δηλαδή των ράβδων του δομικού χάλυβα και της ρητίνης πλήρωσης και στερέωσης των ράβδων, σε κάθε απαιτούμενη εργασία, δηλαδή στην διάτρηση των οπών, τον καθαρισμό τους, στην πλήρωση της οπής με το ρητινένεμα σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές και τις οδηγίες του προμηθευτή του, την τοποθέτηση και προσωρινή στερέωση των ράβδων και εν γένει για κάθε εργασία που απαιτείται για την πλήρη και σύμφωνη με τις απαιτήσεις της μελέτης εγκατάστασης ρητινούχων αγκυρίων στις παλαιές ανωδομές.
- 11.2 Η εγκατάσταση των αγκυρίων θα πραγματοποιηθεί στις θέσεις που ορίζονται με βάση τα σχέδια της μελέτης του έργου, όπου προβλέπεται διάστρωση νέας ανωδομής επί της παλαιάς υφιστάμενης προς αντικατάσταση τμήματος της τελευταίας το οποίο θα καθαιρεθεί/αποξεστεί. Τα εν λόγω αγκύρια αποσκοπούν στη σύνδεση του παλαιού και νέου σκυροδέματος της ανωδομής, έτσι ώστε να μην εμφανισθούν ρηγματώσεις λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών, αλλά και για την εξασφάλιση της ενιαίας (μονολιθικής) λειτουργίας της παλαιάς και νέας κατασκευής.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 11.3 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00:2009, «Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα» και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01:2009, «Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα», ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02:2009, «Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα».

Υλικά

- 11.4 Τα υλικά που θα τοποθετηθούν στο υφιστάμενο σκυρόδεμα θα είναι:
- Δομικός χάλυβας σε μορφή ράβδων ή ειδικώς κατασκευασμένα μεταλλικά βλήτρα (βιομηχανικά προϊόντα) διαμέτρου Φ18 mm,
 - Εποξειδικά – ρητινούχα κονιάματα κατάλληλα για την αγκύρωση ράβδων οπλισμού στο σκυρόδεμα.

Εκτέλεση εργασίας

11.5 Οι εργασίες που πρόκειται να εκτελεσθούν, αφού πρώτα προηγηθεί η καθαίρεση της παλαιάς ανωδομής μέχρι τις στάθμες που ορίζονται για τα διάφορα τμήματα του έργου στα σχέδια της μελέτης, είναι κατά σειρά διαδοχής οι ακόλουθες:

- Εκτράχυνση της άνω επιφάνειας η οποία θα αποκαλυφθεί μετά την καθαίρεση της παλαιάς ανωδομής, έτσι ώστε να αυξηθεί η πρόσφυση του παλαιού και του νέου σκυροδέματος
- Προσδιορισμός των θέσεων που πρόκειται να γίνει η εγκατάσταση των αγκυρίων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τα υπόλοιπα τεύχη δημοπράτησης. Οι θέσεις των αγκυρίων θα επισημανθούν με κατάλληλη βαφή. Οι ακριβείς αποστάσεις μπορούν να αναπροσαρμοσθούν κατάλληλα στα ευρήματα μετά τις εργασίες καθαίρεσης των ανωδομών, έτσι ώστε να «καλύπτουν» κατά το βέλτιστο βαθμό της επιφάνεια μεταξύ των δύο σκυροδεμάτων. Δεν επιτρέπεται αντίθετα η μείωση του αριθμού ανά μονάδα επιφάνειας των αγκυρίων όπως καθορίζεται με βάση τα σχέδια της μελέτης.
- Διάνοιξη των οπών σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις αντίστοιχες ΕΤΕΠ που προαναφέρθηκαν. Η διάμετρος της οπής πρέπει να είναι μεγαλύτερη από αυτήν της υπό τοποθέτηση ράβδου, ώστε να διασφαλιστεί η αναγκαία ανοχή – διάκενο για να τοποθετηθεί η εποξειδική ρητίνη. Η διάμετρος της οπής θα πρέπει να είναι κατά 6 mm μεγαλύτερη από την ονομαστική διάμετρο της ράβδου. Το μήκος της πάκτωσης προσδιορίστηκε από τη μελέτη στα 50εκ. Αντίστοιχα το συνολικό μήκος της ράβδου θα είναι 90εκ. Ιδιαίτερα στην κεφαλή του Προβλήτα Ι (πλευρά ΓΔ), λόγω του μικρού εν γένει πάχους της εναπομείνουσας υφιστάμενης ανωδομής, το μήκος αγκύρωσης θα διαμορφώνεται τόσο ώστε να διασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση ελάχιστη απόσταση 7cm μεταξύ του άκρου της αγκύρωσης και της κάτω παρειάς της ανωδομής (διεπιφάνεια ανωδομής και ανώτερου τεχνητού ογκολίθου).
- την διάνοιξη θα ακολουθήσει εκτράχυνση των εσωτερικών τοιχωμάτων της οπής με συρματοβουρτσα εκτράχυνσης κυλινδρικής κεφαλής και κατάλληλης διαμέτρου
- η οπή ακολούθως θα πρέπει να σφραγίζεται έτσι ώστε να μην εισχωρήσουν ξένα υλικά μέχρι την τελική εγκατάσταση των αγκυρίων (μπορεί να καθαριστεί προσωρινά αλλά θα πρέπει να καθαριστεί σε κάθε περίπτωση προ της εργασίας εγκατάστασης)
- ο τελικός καθαρισμός θα γίνει αμέσως προ της τελικής τοποθέτησης των αγκυρίων. Ο καθαρισμός θα γίνεται με αναρρόφηση της σκόνης με εισπίεση πεπιεσμένου αέρα
- πλήρωση της οπής με το εποξειδικό ένεμα στο βαθμό που προτείνεται από τον κατασκευαστή του αγκυρίου. Είθισται να πληρώνεται περίπου στο 70% του βάθους της πάκτωσης.
- Η τοποθέτηση του αγκυρίου θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο (περιστροφικά) ώστε να γεμίζει πλήρως το διάκενο μεταξύ της ράβδου και των τοιχωμάτων και να απομακρυνθεί πλήρως ο εγκλωβισμένος αέρας. Η ποσότητα του ενέματος θα

Τεχνικές Προδιαγραφές

πρέπει να υπερχειλίσει και θα απομακρυνθεί με σπάτουλα. Το υλικό που υπερχειλίζει απαγορεύεται να επαναχρησιμοποιηθεί.

- Δεν επιτρέπεται η προεπάλειψη του αγκυρίου με ένεμα ή άλλο συγκολλητικό υλικό και η εν συνεχεία τοποθέτηση του στην οπή, καθώς δεν διασφαλίζεται ότι θα γεμίσει πλήρως το διάκενο μεταξύ του συνδέσμου και των παρειών (άντυγος) της οπής με το προβλεπόμενο ένεμα.

11.6 Μετά την τοποθέτηση των αγκυρίων απαγορεύεται η μετατόπιση τους ή η επιβολή φορτίου πριν παρέλθει το 50% του χρόνου ανάπτυξης πλήρους αντοχής του, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας

11.7 Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 11.2.

Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή

11.8 Οπτικός έλεγχος: ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 11.2.

11.9 Δοκιμή σταθερότητας: ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 11.2.

11.10 Δοκιμή υποχώρησης: ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 11.2.

11.11 Δοκιμή εξόλκευσης: ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 11.2.

Όροι και απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας

11.12 Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 11.2

Επιμέτρηση

11.13 Η επιμέτρηση των αγκυρίων γίνεται ανά τεμάχιο πλήρως τοποθετημένου και αγκυρωμένου στοιχείου στην άνω παρειά των τεχνητών ογκολίθων των κρηπιδωμάτων. Στην τιμή περιλαμβάνεται:

- Η προμήθεια όλων των αναγκαίων υλικών πλην του δομικού χάλυβα προμετράται ανεξάρτητα στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου του έργου.
- Κάθε απαιτούμενη εργασία και εξοπλισμός που πρόκειται να εκτελεσθεί και να χρησιμοποιηθεί αντίστοιχα και απαιτείται για την πλήρη και τεχνικά άρτια εγκατάσταση των αγκυρίων
- Την κοπή κατεργασία και εν γένει την προετοιμασία του χάλυβα για την τοποθέτηση του
- Την τοποθέτηση του υλικού πλήρωσης της οπής
- Τον καθαρισμό της μετά την τοποθέτηση του αγκυρίου
- Τις δοκιμές που προβλέπονται από την παρούσα ή και τις προναφερθείσες ΕΤΕΠ.

ΑΡΘΡΟ 12ο: ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΑΟΠΛΟ Ή ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Αντικείμενο

- 12.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών αποτελούν οι επιστρώσεις λιμενικών έργων από οπλισμένο έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα, οι οποίες προβλέπονται στον μικρό εξωτερικό προβλήτα που διαμορφώνεται στην προσήνεμη πλευρά του κυματοθραύστη.
- Περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες: α) προετοιμασία των επιφανειών διαστρώσεως των δαπέδων β) σκυροδέτησης των δαπέδων γ) διαμόρφωσης αρμών (διαστολής, συστολής, διακοπής σκυροδετήσεως) δ) διαμόρφωση και εντύπιση της τελικής επιφανείας και ε) συντήρησης του σκυροδέματος.

Πρότυπες προδιαγραφές

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

Υλικά – Απαιτήσεις

12.3 Σκυρόδεμα

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

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

12.4 Τσιμέντο

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

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, με αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Ανεξάρτητα της κατηγορίας σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 370 kg/m³ 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

Τεχνικές Προδιαγραφές

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

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

12.5 Νερό

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

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

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

12.6 Λόγος τσιμέντου - νερού

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

12.7 Αδρανή

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

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

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

Τεχνικές Προδιαγραφές

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

Η άμμος ή το μίγμα της άμμου που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει σταθερότητα διαβαθμίσεως, ώστε η διακύμανση της εργασιμότητας να διατηρείται μικρή και να μην επηρεάζεται αρνητικά η επιπεδότητα της επιφάνειας. Οι αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται από την εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως. Η μελέτη συνθέσεως θα γίνει με το τσιμέντο, το νερό, τα αδρανή και τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο. Τα υλικά θα προσκομισθούν στο εργαστήριο για τον προσδιορισμό των αναλογιών ανάμειξης με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου.

Η μελέτη συνθέσεως πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε φορά που αλλάζει η πηγή λήψεως των αδρανών, ή όταν τα αδρανή παρουσιάζουν κατά την κρίση της Επιβλέψεως διαφορετική ποιότητα ή διαβάθμιση από αυτήν που είχαν στην αρχική μελέτη συνθέσεως, ή όταν μεταβάλλεται ο τύπος των προσθέτων.

12.8 Λεπτόκοκκα

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

12.9 Πρόσθετα

Τα πρόσθετα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει:

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

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

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

- Να είναι συμβατά μεταξύ τους και
- Να είναι τα ενδεικνυόμενα για τον χρησιμοποιούμενο τύπο τσιμέντου

Στην μελέτη σύνθεσης θα πρέπει να γίνεται εκτεταμένη αναφορά στον τύπο ή στους τύπους των προσθέτων που θα χρησιμοποιηθούν, στην δοσολογία τους,

Τεχνικές Προδιαγραφές

καθώς και στον τρόπο χρήσης τους. Επίσης θα πρέπει να δίδονται ποσοτικές πληροφορίες ως προς την επίδραση του χρόνου και της θερμοκρασίας του σκυροδέματος στην αποδοτικότητά τους (απώλεια εργασιμότητας με τον χρόνο και με την αύξηση της θερμοκρασίας).

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

12.10 Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος

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

- Η εργασιμότητα του σκυροδέματος καθορίζεται ανάλογα με τις απαιτήσεις των μηχανημάτων διάστρωσης και συμπύκνωσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο. Γενικά, η κάθιση του σκυροδέματος κατά την στιγμή της διάστρωσης, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12350-2, δεν πρέπει να υπερβαίνει:
 - α) Τα 40mm (συνήθης τιμή 25mm) όταν χρησιμοποιούνται μηχανήματα ολισθαινόντων
 - β) Τα 60mm τύπων και όταν χρησιμοποιούνται μηχανήματα με σταθερούς πλευρικούς τύπους
- Ο λόγος νερού προς τσιμέντο δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την τιμή 0.45. Στον υπολογισμό του λόγου αυτού ως «νερό» θα λαμβάνεται το «ενεργό» νερό, δηλαδή η ποσότητα του νερού στο μίγμα η οποία απομένει μετά την αφαίρεση του νερού απορρόφησης των αδρανών.

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

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

- α) Πρισματικά δοκίμια διαστάσεων 150x150x525 mm και
- β) Κυβικά δοκίμια ακμής 150 mm. Τα καλούπια με τα οποία θα παρασκευάζονται τα δοκίμια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12390-1, ΕΛΟΤ EN 12390-2, ΕΛΟΤ EN 12390-3 και ΕΛΟΤ EN 12390-5.

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

12.11 Οπλισμός

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

Τεχνικές Προδιαγραφές

- 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 δαπέδων θα είναι ομοιογενής, δεν θα παρουσιάζει διαλείψεις συνέχειας κατά την προεργασία και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ (ποτέ εν θερμώ). Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.
- Σε περιπτώσεις αμφιβολιών για την ποιότητα του σιδηρού οπλισμού, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές των προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 15630-2 και ΕΛΟΤ EN 10081-3 και του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.).
- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας ποιότητας B500C για τις ανωτέρω ανωδομές.
- Η ελάχιστη επικάλυψη οπλισμού θα είναι 75mm.

Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών

12.12 Η τελική επιφάνεια των δαπέδων θα διαμορφωθεί με την μέθοδο των σταμπωτών δαπέδων, σταμπαρισμένων με ειδικά καλούπια, χρώματος τελικής επιφανείας που θα υποδείξει η Υπηρεσία και με επίταση σκληρυντικού χρώματος και χρώματος αρμών.

Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών

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

Μέθοδος μεταφοράς, φορτοεκφορτώσεις και απόθεσης υλικών

12.14 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 12.2.

Μέθοδος κατασκευής και απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

12.15 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 12.2.

Δοκιμές

12.16 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 12.2.

Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή

12.17 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 12.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας των εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

12.18 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 12.2.

Τρόπος επιμέτρησης

Τεχνικές Προδιαγραφές

- 12.19 Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά κυβικό μέτρο (m³) έτοιμου παραδοθέντος δαπέδου, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος. Ο όγκος των πάσης φύσεως εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα κατασκευών (σωλήνες, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών, φρεάτια κλπ) δεν αφαιρείται από τις επιμετρούμενες ποσότητες.
- 12.20 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 12.2.

ΑΡΘΡΟ 13^ο: ΑΡΜΟΙ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΙ ΑΡΜΟΙΑντικείμενο

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

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

Πρότυπες προδιαγραφές

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

Α) Αρμοί διαστολής

13.3 Θέσεις αρμών διαστολής

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

- Εγκάρσιοι αρμοί διαστολής μεταξύ των ανωδομών επί των στηλών των κρηπιδοτοίχων (στις θέσεις που προβλέπονται με βάση τα σχέδια της μελέτης). Οι εν λόγω αρμοί περιλαμβάνονται στις εργασίες κατασκευής των ανωδομών.
- Εγκάρσιοι αρμοί διαστολής επιστρώσεων δαπέδων από σκυρόδεμα (στις θέσεις που προβλέπονται με βάση τα σχέδια της μελέτης). Οι εν λόγω αρμοί περιλαμβάνονται στις εργασίες κατασκευής των δαπέδων.
- Εγκάρσιοι αρμοί διαστολής στη βάση του προφυλακτήριου τοίχου (στις θέσεις που προβλέπονται με βάση τα σχέδια της μελέτης). Οι εν λόγω αρμοί περιλαμβάνονται στις εργασίες κατασκευής του τοίχου.
- Διαμήκεις αρμοί διαστολής μεταξύ των ανωδομών επί των στηλών των κρηπιδοτοίχων και των επιστρώσεων δαπέδων από σκυρόδεμα (στις θέσεις που προβλέπονται με βάση τα σχέδια της μελέτης). Οι εν λόγω αρμοί πληρώνονται ιδιαιτέρως.

Τεχνικές Προδιαγραφές

- Διαμήκεις αρμοί διαστολής μεταξύ νέων και υφιστάμενων επιστρώσεων δαπέδων από σκυρόδεμα (στις θέσεις που προβλέπονται με βάση τα σχέδια της μελέτης). Οι εν λόγω αρμοί πληρώνονται ιδιαιτέρως.
- Διαμήκεις αρμοί διαστολής μεταξύ των ανωδομών επί των στηλών των κρηπιδοτοιχών / επιστρώσεων δαπέδων από σκυρόδεμα και της βάσης των προφυλακτήριων τοίχων από σκυρόδεμα στην συμβολή του ανατολικού τμήματος και του Προβλήτα Ι του λιμένα. Οι εν λόγω αρμοί πληρώνονται ιδιαιτέρως.

Υλικά – Απαιτήσεις**13.4 Υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής**

Για την πλήρωση των αρμών διαστολής θα χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα φύλλα από συμπιέσιμο υλικό, ανθεκτικά στην υγρασία (waterproof), σήψη (rotproof) και θλιπτική παραμόρφωση (non-distorting). Τα φύλλα πλήρωσης θα συντίθενται είτε από α) ίνες ξύλου εμποτισμένες σε ασφαλτο, ή από β) ασφαλτόδετο υλικό.

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

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

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

Ιδιότητα	Απαίτηση	Προδιαγραφή ελέγχου
Αποσύνθεση (disintegration) και συρρίκνωση (shrinkage)	Κανένα από τα εξετασθέντα δοκίμια δεν θα παρουσιάζει σημάδια αποσύνθεσης ή συρρίκνωσης	ΕΛΟΤ EN 14188-3

Τεχνικές Προδιαγραφές

Ιδιότητα	Απαίτηση	Προδιαγραφή ελέγχου
Ποσοστό ελαστικής επαναφοράς μετά από συμπίεση (recovery value)	$\geq 70\%$	
Εξώθηση (extrusion)	$\leq 6 \text{ mm}$	

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

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

13.5 Υλικά σφράγισης αρμών διαστολής

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

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

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

Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πληροφοριακό υλικό από το (-α) εργοστάσιο (-α) παραγωγής των υλικών, το οποίο θα περιλαμβάνει α) καταλόγους και τεχνικά φυλλάδια που θα περιλαμβάνουν και οδηγίες για την μέθοδο και απαιτούμενο χρόνο ανάμειξης των συστατικών και β) πιστοποιητικά καταλληλότητας των προτεινομένων προς ενσωμάτωση στο έργο υλικών, στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η ημερομηνία και τοποθεσία παραγωγής και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής.

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών (test results) για τις ακόλουθες ιδιότητες των υλικών (κατά περίπτωση ανάλογα με το είδος του υλικού).

Τεχνικές Προδιαγραφές

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

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

Στα τεχνικά φυλλάδια του εργοστασίου παραγωγής του υλικού θα περιλαμβάνονται πληροφορίες και οδηγίες για τα ακόλουθα ζητήματα (κατ' ελάχιστον): περιγραφή, σύνθεση, εμφάνιση, ιδιότητες, συσκευασία κύριου υλικού (ών) και βοηθητικών προϊόντων (κορδόνι διακοπής συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και των φύλλων πλήρωσης των αρμών, βαφές/προεπαλείψεις κλπ), οδηγίες αποθήκευσης και μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, οδηγίες χρήσης (προετοιμασία επιφανειών, αστάρωμα, ανάμειξη υλικών, απαιτούμενος εξοπλισμός κλπ), οδηγίες εφαρμογής (με πιστολέτο, φινίρισμα κλπ), χρόνος ωρίμανσης καθώς και οδηγίες για μέτρα υγείας και ασφαλείας κατά την εφαρμογή του υλικού.

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

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

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

Τα υλικά σφράγισης των αρμών διαστολής θα πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύονται από α) υλικό προετοιμασίας των επιφανειών του σκυροδέματος για την αύξηση της πρόσφυσης μεταξύ του υλικού σφράγισης και του σκυροδέματος, όπως αστάρι πολυουραιθανικής βάσης ενδεικτικού τύπου Sika Primer 3 ή άλλου ισοδυνάμου υλικού που θα είναι όμως συμβατό με το υλικό σφράγισης του αρμού β) από κορδόνι από αφρώδες εξηλασμένο πολυαιθυλένιο ενδεικτικού τύπου Sika backing rod ή ισοδυνάμου υλικού που θα είναι όμως συμβατό με το υλικό σφράγισης του αρμού και θα χρησιμοποιείται για την διακοπή της συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του φύλλου πλήρωσης του αρμού.

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

13.6 Βλήτρα

Τα βλήτρα θα είναι ράβδοι από χάλυβα, χωρίς νευρώσεις ποιότητας S 235.

Τεχνικές Προδιαγραφές

Απόθεση υλικών, μέθοδος εκτέλεσης εργασιών και ανοχές

13.7 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 13.2.

Δοκιμές

13.8 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 13.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

13.9 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 13.2.

Τρόπος επιμέτρησης

13.10 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 13.2.

ΑΡΘΡΟ 14^ο: ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Αντικείμενο

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

Τεχνικές ΠροδιαγραφέςΠρότυπες προδιαγραφές

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

Ποιότητα οπλισμού – έλεγχος ποιότητας

- 14.3 Ισχύουν οι ακόλουθες απαιτήσεις:

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

Υλικά

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

Τεχνικές Προδιαγραφές

Έλεγχοι αποδοχής

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

Εκτέλεση εργασιών – ένωση – συναρμολόγηση – διαμόρφωση – τοποθέτηση οπλισμών

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

Έλεγχος τελειωμένης εργασίας

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

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφαλείας εργαζομένων

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

Τρόπος επιμέτρησης

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

ΑΡΘΡΟ 15°: ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Αντικείμενο

- 15.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η προμήθεια, οι απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής και η τοποθέτηση διαφόρων μεταλλικών εξαρτημάτων στα κρηπιδώματα, ήτοι των χυτοχαλύβδινων δεσμών, των χαλύβδινων κρίκων πρόσδεσης, των χυτοσιδηρών καλυμμάτων των φρεατίων Η/Μ παροχών καθώς και των χαλύβδινων οβελών στήριξης των φανών επισήμανσης ακρομωλίων.

Πρότυπες προδιαγραφές

- 15.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00:2009 «Χυτοχαλύβδινες και χυτοσιδηρές δέστρες πρόσδεσης πλοίων/σκαφών» και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-02-00:2009: «Χαλύβδινα, χυτοσιδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπιδωμάτων».

Τεχνικές ΠροδιαγραφέςΜεταλλικά εξαρτήματα

15.3 Τα μεταλλικά εξαρτήματα που προβλέπονται από τη μελέτη είναι τα εξής:

- Χυτοχαλύβδινες δέστρες ελάχιστης ελκτικής ικανότητας 5 tons.
- Χαλύβδινοι κρίκοι πρόσδεσης.
- Καλύμματα Η/Μ φρεατίων (ηλεκτροδότησης, ύδρευσης και πυρόσβεσης) από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron).
- Χαλύβδινοι οβελοί στήριξης των φανών ακρομολίων.
- Καθίσματα

Υλικά

15.4 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.

15.5 Οι κρίκοι πρόσδεσης θα αποτελούνται από χάλυβα γενικής χρήσης διαμορφωμένο 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. Θα πραγματοποιηθεί βαφή της συνολικής επιφάνειας των κρίκων με χρώμα εποξειδικής βάσεως (coal tar epoxy) υψηλής ανθεκτικότητας στο θαλάσσιο περιβάλλον, σε δύο στρώσεις πάχους ξηρού υμένα, εκάστης τουλάχιστον 125 μm.

15.6 Τα καλύμματα φρεατίων των Η/Μ παροχών, θα είναι κλάσης D400, κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη ποιότητας GJS 500-7 σύμφωνα με το πρότυπο EN-1083, ενδεικτικών εξωτερικών διαστάσεων κάτοψης 500x500 mm και 300x300 mm κατά περίπτωση.

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των καλυμμάτων φρεατίων και των σχαρών θα γίνεται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή προδιαγραφή EN 124/94 και θα πιστοποιούνται από σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001.

15.7 Ο χάλυβας από τον οποίο θα είναι κατασκευασμένοι οι οβελοί στήριξης των φανών επισήμανσης ακρομολίων θα είναι ποιότητας τουλάχιστον S235. Οι χαλύβδινοι οβελοί στήριξης των φάρων θα είναι γαλβανισμένοι με πάχος γαλβανίσματος 85 μm και βαμμένοι με εποξειδικές βαφές για την προστασία τους έναντι του έντονα διαβρωτικού θαλάσσιου περιβάλλοντος. Οι εποξειδικές βαφές αναφέρονται στην συνέχεια του παρόντος άρθρου.

ΔέστρεςΥλικά – Απαιτήσεις

15.8 Οι δέστρες που προβλέπονται στο έργο θα είναι χυτοχαλύβδινες (cast steel) ποιότητας ISO 3755 Gr. 340-550, ή ισοδύναμου.

15.9 Για την προστασία των δεστρών έναντι του έντονα διαβρωτικού θαλάσσιου περιβάλλοντος, προβλέπεται η βαφή τους με εποξειδικές βαφές. Πριν την βαφή

Τεχνικές Προδιαγραφές

τους προβλέπεται ο καθαρισμός επιφανείας τους με αμμοβολή. Πιο συγκεκριμένα προβλέπονται οι κάτωθι εργασίες και προστατευτικές βαφές:

- Πριν από την έναρξη των εργασιών βαφής, οι δέστρες 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. Οι αμμοβολημένες 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.

Η ανωτέρω εργασία καθαρισμού επιφανείας με αμμοβολή και στην συνέχεια η εφαρμογή των προστατευτικών βαφών θα εφαρμοστούν και στις επιφάνειες των χαλύβδινων οβελών στήριξης των φάρων των ακρομολίων καθώς και στους χαλύβδινους κρίκους πρόσδεσης. Επισημαίνεται ότι για τους χαλύβδινους οβελούς στήριξης των φάρων, η εργασία της αμμοβολής θα πρέπει να προηγείται αυτής του γαλβανίσματος και αφού ολοκληρωθεί η εργασία του γαλβανίσματος ακολουθεί αυτή των βαφών. Η ποιότητα χάλυβα των χαλύβδινων κρίκων πρόσδεσης θα είναι τουλάχιστον S235 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 10025-1.

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.

Γενικά και επιπρόσθετα των ανωτέρω 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.

15.10 Ελκτική ικανότητα των δεσμών

Η ελκτική ικανότητα των δεσμών θα είναι τουλάχιστον ίση προς 5 τόνους. Για τους υπολογισμούς θα λαμβάνεται συντελεστής ασφαλείας υλικού ίσος με 3.0. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στατικούς υπολογισμούς των προτεινόμενων προς τοποθέτηση δεσμών που θα πληρούν τις ανωτέρω ελκτικές ικανότητες. Επίσης από τους υπολογισμούς θα προκύπτουν τα ακόλουθα:

- Η στατική επάρκεια των δεσμών για ελάχιστη ελκτική ικανότητα 5 τόνων και 10 τόνων αντίστοιχα.
- Η στατική επάρκεια της προτεινόμενης διάταξης πάκτωσης της δέστρας (αγκυρώσεις) στο σκυρόδεμα ανωδομής του κρηπιδώματος.
- Η φέρουσα ικανότητα των δεσμών θα πρέπει να αποδεικνύεται με πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών σε εργαστήριο διαπιστευμένο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025.

Τεχνικές ΠροδιαγραφέςΔοκιμές – έλεγχοι δεστρών

15.11 Θα ελέγχεται η σωστή και έντεχνη εγκατάσταση των δεστρών στις προβλεπόμενες από τα σχέδια θέσεις, τα τεμάχια των δεστρών προς τοποθέτηση στο έργο, η προστασία των επιφανειών τους με βαφές έναντι διάβρωσης και η τοποθέτηση και ακύρωσή 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 χυτοχαλύβδινες δέστρες 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.
- Αριθμός χύτευσης.
- Περιγραφή του προϊόντος/σχέδια/οδηγίες τοποθέτησης/βάρος 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 έτος και ο μήνας που έγινε η χύτευση.
 - Το πρότυπο το οποίο τηρήθηκε κατά την κατασκευή.
 - Τα υλικά με τα οποία πρέπει να αποφεύγεται η επαφή για την αποφυγή του γαλβανικού φαινομένου.

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

Μεταφορά και τοποθέτηση – υλικών

15.12 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 15.2.

Τεχνικές ΠροδιαγραφέςΜέτρα υγείας – ασφάλειας

15.13 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 15.2.

Τρόπος επιμέτρησης

15.14 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ανωτέρω καθορισθείσες ΕΤΕΠ της § 15.2.

ΑΡΘΡΟ 16^ο: ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΕΣ – ΕΛΑΣΤΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣΑντικείμενο

16.1 Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η προμήθεια και τοποθέτηση των ελαστικών προσκρουστήρων (υλικού και απαιτούμενου εξοπλισμού) καθώς και των ελαστικών κλιμάκων, σύμφωνα με το παρόν κεφάλαιο, τους όρους της Σύμβασης και τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Προδιαγραφές

16.2 Στην παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνονται οι απαιτήσεις των νέων ελαστικών προσκρουστήρων και κλιμάκων, που θα εγκατασταθούν στις προβλεπόμενες θέσεις επί του μετώπου των κρηπιδωμάτων του λιμένα.

16.3 Οι ελαστικοί προσκρουστήρες και οι ελαστικές κλίμακες 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.

Πρότυπες προδιαγραφές

16.4	DIN 53504	Testing of elastomers, Determination of Ultimate Tensile strength, tensile strength. Elongation at break and stress values in a tensile test.
	DIN 53505	Shore A and D Handling Testing.
	DIN 53507	Testing of Elastomers. Determination of tear strength.
	DIN 53508	Testing of Elastomers. Accelerated Ageing.
	DIN 53509	Testing of Rubber.
	DIN 53516	Testing of Rubber and Elastomers Determination of Abrasion Resistance.
	Dast 010	The use of high strength bolts in the steel Construction.
	DIN 267	Fasteners and similar parts, Technical specifications.
	DIN 766	Calibrated and tested grade 3 round steel link chains
	EAU (R62)	Acceptance conditions for fender Elastometers.
	EAU (R141)	Elastomer fendering and Elastometer fender Elements

Τεχνικές Προδιαγραφές

Ισχύουν επίσης τα αντίστοιχα Ιαπωνικά, Βρετανικά ή Αμερικάνικα Πρότυπα.

Απαιτήσεις χαρακτηριστικών**16.5 Ελαστικοί προσκρουστήρες**

Οι ελαστικοί προσκρουστήρες που θα προμηθευτούν και εγκατασταθούν για την πλαγιοδέτηση/πρυμνοδέτηση τουριστικών και αλιευτικών σκαφών μήκους ως 20μ., θα είναι γραμμικοί ημικυκλικού τύπου, ενδεικτικού τύπου Trelleborg “DD–250” ή ισοδύναμου, εξωτερικών διαστάσεων 250x250mm, και θα τοποθετηθούν υπό γωνία 30° στις θέσεις και αποστάσεις που παρουσιάζονται στα σχέδια της μελέτης του έργου. Το μήκος των εν λόγω γραμμικών ελαστικών προσκρουστήρων, θα είναι 1000 mm με δυνατότητα απόκλισης, $\pm 5\%$. Η ελάχιστη απορροφούμενη ενέργεια των προσκρουστήρων θα είναι 8,9KNm/m σε κάθετη συμπίεση.

Τα ελαστικά στοιχεία θα πρέπει να έχουν φυσικά-μηχανικά χαρακτηριστικά ελαστικού, συμβατά με αυτά που καθορίζονται στην παρούσα προδιαγραφή.

16.6 Ελαστικές Κλίμακες

Οι ελαστικές κλίμακες θα αποτελούνται από κατακόρυφα ελαστικά στοιχεία καθώς και οριζόντιες χαλύβδινες ράβδους που προβλέπονται εξωτερικά επενδεδυμένες με ελαστικό. Θα είναι ενδεικτικού τύπου LF-250 της εταιρείας Trelleborg, ή ισοδύναμου και θα είναι ορθογωνικής διατομής με συνολικό ύψος ελαστικού (απόσταση από τη στέψη της ανωδομής) τουλάχιστον 250 mm.

Τα ελαστικά στοιχεία θα πρέπει να έχουν φυσικά – μηχανικά χαρακτηριστικά ελαστικού, συμβατά με αυτά που καθορίζονται στην παρούσα προδιαγραφή.

Προδιαγραφές υλικών**16.7 Ελαστικό**

Το υλικό κατασκευής των προσκρουστήρων και των κλιμάκων 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 των γραμμικών προσκρουστήρων θα πρέπει να έχει τις φυσικές ιδιότητες που δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΗ			
A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ
1	Υδατοστεγανότητα (watertightness)	Οπτικός έλεγχος για την έλλειψη πόρων και ρωγμών	
2	Εφελκυστική αντοχή (tensile strength)	$\geq 15\text{N/mm}^2$	DIN 53504
3	Επιμήκυνση κατά την θραύση (elongation at rupture)	$\geq 300\%$	DIN 53504
4	Σκληρότητα (hardness)	Με συνθήκες μεταξύ 60 και 75 shore A, με ανοχές κατά την παράδοση της τάξης του ± 5 , αλλά μεταξύ των ονομαστικών τιμών	DIN 53505
5	Ακραία Περιοχή θερμοκρασιών της Κεντρικής Ευρώπης	$-30 + 70^\circ \text{C}$	
6	Αντοχή σε σχίσιμο (tear resistance)	$\geq 80 \text{ N/cm}$	DIN 53507
7	Αντοχή στο θαλασσινό νερό (resistance to sea water) - Αλλαγή στην σκληρότητα (change in hardness) - Αλλαγή στον όγκο (change in volume)	max ± 10 Shore A max + 10, min -5%	DIN 86076
8	Αντοχή σε απόξεση (abrasion resistance)	$\leq 130 \text{ mm}^3$	DIN 53516
9	Αντοχή στο όζον (ozon resistance)	24ώρες, σε 50pphm σχηματισμός ρωγμών: κανένας	DIN 53509
10	Γήρανση σε κάμινο μετά από 7ημέρες σε $+70^\circ\text{C}$ (kiln aging)	Σχετική μείωση σε εφελκυσμό σύμφωνα με DIN 53504: <15% Σχετική μείωση σε επιμήκυνση θραύσης σύμφωνα με DIN 53504: <40%	DIN 53508

Οι κατασκευαστικές ανοχές των ελαστικών ως προς τις διαστάσεις τους θα είναι εντός των $\pm 2\%$ ή $\pm 3\%$ ή οποιοσδήποτε από τις δύο είναι μεγαλύτερη. Η επιτρεπόμενη ανοχή ως προς την απόδοση του ελαστικού θα πρέπει να είναι εντός των $\pm 10\%$. Αποτελέσματα από τους ελέγχους (tests) σε τουλάχιστον ένα ελαστικό θα πρέπει να δοθούν για έγκριση.

16.8 Μεταλλικά εξαρτήματα-εξαρτήματα αγκύρωσης

Κοχλίες και εξαρτήματα αγκυρώσεως

Όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα (κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες και ελάσματα) αγκυρώσεως των ελαστικών στοιχείων των προσκρουστήρων και των κλιμάκων στις ανωδομές των κρηπιδοτοίχων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Κριτήρια αποδοχής:

- α. Εμφάνιση: Οπτικός έλεγχος θα πρέπει να αποδείξει ότι οι κοχλίες και τα εξαρτήματα είναι ελεύθερα από οποιοδήποτε ελάττωμα που μπορεί να επηρεάσει την χρήση του.

Δείγμα ελέγχου: **Δέκα τοις εκατό (10%)**, με τυχαία επιλογή επί του συνολικού αριθμού κάθε είδους.

- β. Διαστάσεις: θα συμφωνούν με αυτές που θα εμφανίζονται στο σχέδιο της μελέτης που οφείλει να προσκομίσει ο ανάδοχος προ της εγκαταστάσεως του

Τεχνικές Προδιαγραφές

συστήματος και θα έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Οι ανοχές των περικοχλίων $\pm 2\text{mm}$, βήματος κοχλία $\pm 4\text{mm}$.

Δείγμα ελέγχου: **Δέκα τοις εκατό (10%)**, με τυχαία επιλογή επί του συνολικού αριθμού κάθε είδους.

- γ. Υλικό: Ο εργοδότης (επιβλεψη) διατηρεί το δικαίωμα να πιστοποιήσει ότι τα υλικά συμφωνούν με τις προδιαγραφές.

Αλυσίδες και σχετικά εξαρτήματα

Δεν προβλέπονται στους συγκεκριμένους τύπους προσκρουστήρων.

Αγκύρωση και μεθοδολογία εγκατάστασης

- 16.9 Οι προσκρουστήρες και οι κλίμακες θα τοποθετηθούν στις οριζόμενες από τη μελέτη θέσεις και αποστάσεις όπως εμφανίζονται στα σχέδια αυτής είτε πριν, είτε μετά από την κατασκευή της ανωδομής.

- 16.10 Στην περίπτωση που η εγκατάσταση των προσκρουστήρων και των κλιμάκων γίνει μετά την κατασκευή των ανωδομών των κρηπιδοτοιχών, 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 Επιβλεψη. Στην περίπτωση αυτή όλοι οι κοχλίες/αγκύρια θα διαθέτουν ευρύ σπείρωμα σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO. Στην περίπτωση που η τοποθέτηση των προσκρουστήρων γίνει πριν την κατασκευή της ανωδομής θα πρέπει να επισημανθούν τα σημεία που θα τοποθετηθούν τα αγκύρια ώστε να αποφευχθεί η διάτρηση οπλισμών των προκατασκευασμένων στοιχείων του μετώπου.

- 16.11 Ενέματα ρητίνης

Δύο τύποι ενεμάτων ρητίνης χρησιμοποιούνται συνήθως, τα πολυεστερικά και τα εποξειδικά. Ανεξαρτήτως του ποιο τελικά θα χρησιμοποιηθεί σημαντική είναι η διασφάλιση της θixοτροπικής 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 προτείνουν συνήθως 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 επαρκή συνάφεια στην διεπιφάνεια με την εσωτερική παρειά της διανοιχθείσας οπής στην ανωδομή του κρηπιδώματος.

- 16.12 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

Τεχνικές Προδιαγραφές

σκυροδέματος ή άλλα πιθανά εμπόδια, όπως αγκυρώσεις εξαρτημάτων ανωδομής δέστρες, βραχίονες, κλπ), εφόσον βέβαια η εργασία εκτελεσθεί μετά την κατασκευή των ανωδομών των κρηπιδοτοίχων.

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 και των κλιμάκων 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 έλθει στην προβλεπόμενη θέση του εκτελείται η διάτρηση των τεσσάρων οπών των ακμών του έτσι ώστε να μπορεί να στερεωθεί επί της ανωδομής του κρηπιδοτοίχου.

Οι οπές διατρύονται με την μέθοδο διαμαντοτρύπανου. Δεδομένου ότι οι διαμορφωνόμενες οπές αναμένεται να έχουν σχετικώς λεία τοιχώματα που ενδέχεται να οδηγήσουν σε μειωμένη συνάφεια μεταξύ ενέματος ρητίνης και τοιχώματος οπής, προτείνεται προς αποφυγή τούτου, ο εκτραχυσμός των τοιχωμάτων της οπής προ της έγχυσης του ενέματος. Μετά την διάτρηση ακολουθεί καθαρισμός της οπής με χρήση πεπιεσμένου αέρα, από τα εναπομείναντα κομμάτια σκυροδέματος, σκόνης και νερού. Ακολουθεί ο τελικός έλεγχος όλων των οπών για την διασφάλιση των απαιτούμενων διαστάσεων και θέσεων 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 για το συγκεκριμένο προσκρουστήρα ή/και την κλίμακα, 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 προσκρουστήρων παρουσιάζονται υψηλές παλιρροιακές μεταβολές. Σε κάθε περίπτωση οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών θα είναι σύμφωνες με τις οδηγίες και προδιαγραφές του προμηθευτή των ενεμάτων ρητίνης.

Τα εργαλεία έγχυσης του ενέματος και όλα τα αντίστοιχα ανάμειξής του, θα πρέπει να καθαρισθούν πριν από την πήξη των ενεμάτων. Κατάλληλα διαλυτικά είναι συνήθως απόσταγμα πετρελαίου (*diacetone alcohol*) για πολυεστερικές ρητίνες και «xylene» ή «toluene» αντίστοιχα για τις εποξικές. Αν τα παραπάνω διαλυτικά δεν είναι διαθέσιμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά πετρέλαιο.

Τεχνικές Προδιαγραφές

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

Κριτήρια αποδοχής Προσκρουστήρων –Ελαστικών Κλιμάκων

- 16.13 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.
- 16.14 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.
- 16.15 Απόδοση : Η απόδοση των προσκρουστήρων στο πλήρες εύρος συμπίεσας των, στη φάση της αρχικής επιλογής και πριν από την εκτέλεση των παρακάτω περιγραφόμενων εργαστηριακών δοκιμών, θα αποδειχθεί με επίσημα δημοσιευμένα πιστοποιητικά και διαγράμματα, τα οποία ο προμηθευτής θα προσκομίσει και τα οποία θα υπόκεινται στην έγκριση της Διευθύνουσας το έργο Υπηρεσίας. Τα διαγράμματα αυτά (καμπύλες ενέργειας – παραμόρφωσης και δύναμης αντίδρασης)θα πρέπει να αφορούν σε αρχική ταχύτητα συμπίεσης 0,15m/sec, προοδευτικά απομειούμενη μέχρι 0,005m/sec κατά το τέλος της δοκιμής. Επίσης τα διαγράμματα αυτά θα αφορούν δοκιμές στις οποίες τα ελαστικά τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί θα έχουν σταθεροποιηθεί σε θερμοκρασία 23°C(±5,0°C) και 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”. Τα αποτελέσματα θα αφορούν κάθετη συμπίεση των ελαστικών, και συχνότητα παραμόρφωσης μικρότερη της μίας ώρας. Τέλος στα δημοσιευμένα διαγράμματα θα συμπεριλαμβάνονται αντίστοιχα, τα οποία θα περιέχουν συντελεστές αναγωγής για τις εξής παραμέτρους που μπορούν να διαφοροποιηθούν κατά τη λειτουργία των ελαστικών στοιχείων.

Διαφορετικές αρχικές ταχύτητες συμπίεσης: 0.001, 0.05, 0.10, 0.20, 0.25 και 0.30m/sec, μειούμενες όχι περισσότερο από 0.005m/sec κατά το τέλος της δοκιμής

Διαφορετικές θερμοκρασίες: +50°C, +40°C, +30°C, +10°C, 0°C, -10°C, -20°C και -30°C.

Διαφορετικές γωνίες συμπίεσης: 5, 10, και 20°.

Οι εργαστηριακοί έλεγχοι - δοκιμές που απαιτούνται για την πιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος προσκρουστήρων θα εκτελεσθούν σε ανεξάρτητο εργαστήριο της αποδοχής και εγκρίσεως της Υπηρεσίας (και σε συμφωνία με την προμηθευτρια εταιρεία). Το εργαστήριο θα φέρει πιστοποιητικό Μηρογνώμονα για τη διακρίβωση (calibration) των μηχανημάτων που θα εκτελεσθούν οι δοκιμές απόδοσης, από το οποίο θα επιβεβαιώνεται ότι είναι κατάλληλα για την εκτέλεση

Τεχνικές Προδιαγραφές

των δοκιμών σύμφωνα με τις πρόσφατες προδιαγραφές της P.I.A.N.C., όπως αυτές παρατίθενται στο πρόσφατα δημοσιευθέν (2002) τεύχος της με τίτλο «Guidelines for the Design of Fender Systems», ανεξαρτήτως της μεθόδου εκτέλεσης των δοκιμών (CV ή DV):

α. Δοκιμή λειτουργίας – απόδοση συστήματος σε κάθετη συμπίεση

Δέκα τοις εκατό (10%), με τυχαία επιλογή επί του συνολικού αριθμού προσκρουστήρων θα υποβληθούν στην δοκιμή αυτή. Το ανωτέρω ποσοστό μπορεί να διαφοροποιηθεί μόνο στην περίπτωση που η Δ/νουσα Υπηρεσία σε συμφωνία με την κατασκευάστρια εταιρεία έχει συμφωνήσει προηγουμένως σε συγκεκριμένη διαδικασία δειγματοληψίας.

Τα ελαστικά στοιχεία του παραπάνω δείγματος θα υποβληθούν σε παράλληλη φόρτιση και κάθετη συμπίεση. Η δοκιμή συμπίεσης θα εκτελεσθεί στο αναγνωρισμένο εργαστήριο που αναφέρθηκε ανωτέρω. Η διαδικασία εκτέλεσης της δοκιμής απαιτεί τα παρακάτω στάδια ανεξαρτήτως αν αυτή είναι η σταθερής ταχύτητας (CV) ή της σταδιακά απομειούμενης (DV είτε γραμμικά είτε ημιτονοειδώς):

- έναρξη («ζέσταμα») συμπίεσεως του ελαστικού, με εκτέλεση τριών ή τεσσάρων συμπίεσεων έως την ονομαστική του ή περισσότερο σύμφωνα με τις συστάσεις της κατασκευάστριας εταιρείας
- αποσυμπίεση του ελαστικού του δείγματος για μία τουλάχιστον ώρα έτσι ώστε να έχει τη δυνατότητα ανάκτησης του σχήματος και των ιδιοτήτων του.

Προ της έναρξης της δοκιμής συμπεριφοράς (και των προηγουμένως περιγραφέντων σταδίων), απαιτείται η «σταθεροποίηση» της θερμοκρασίας του ελαστικού, με τη διαδικασία που περιγράφεται στο κεφ. 5.1. «Temperature Stabilization» της P.I.A.N.C 2002 (σελ. 47).

Έναρξη δοκιμής συμπίεσης είτε με τη σταθερή ταχύτητα είτε με τη σταδιακά απομειούμενη (παρ. 4.1.d., η 4.2.d, σελ. 47)

Διακοπή της εκτελέσεως της δοκιμής όταν η παραμόρφωση φθάσει την ονομαστική του ελαστικού ή και περισσότερη σύμφωνα με τις συστάσεις της κατασκευάστριας εταιρείας.

Προσαρμογή - αναγωγή των αποτελεσμάτων της δοκιμής στην θερμοκρασία των 23°C ($\pm 5,0^{\circ}\text{C}$), εφόσον η θερμοκρασία σταθεροποίησης που επιτεύχθηκε ήταν διαφορετική από την ανωτέρω. Η αναγωγή επιτυγχάνεται μέσω πολλαπλασιασμού των αποτελεσμάτων ενέργειας και δύναμης αντίδρασης με κατάλληλους συντελεστές θερμοκρασίας (Temperature Factor, TF). Οι συντελεστές αυτοί προσδιορίζονται είτε μέσω εκτέλεσης πρόσθετων εργαστηριακών δοκιμών σε πραγματικά δείγματα ελαστικών είτε σε μοντέλα. Η περιγραφή των δοκιμών δίδεται στην παρ. 5.3 «Temperature Factor» του εγχειριδίου της P.I.A.N.C. (σελ. 48, 49). Σημειώνεται ότι οι ανωτέρω δοκιμές θα εκτελεσθούν μόνο στην περίπτωση που η κυρίως δοκιμή εκτελέσθηκε με θερμοκρασία δείγματος διαφορετική της ανωτέρω καθορισθείσας.

Τεχνικές Προδιαγραφές

Προσαρμογή - αναγωγή των αποτελεσμάτων της δοκιμής στην επιθυμητή αρχική ταχύτητα συμπίεσης μέσω πολλαπλασιασμού των αποτελεσμάτων ενέργειας και δύναμης αντίδρασης με κατάλληλους συντελεστές ταχύτητας (Velocity Factor, VF). Ο καθορισμός των ανωτέρω συντελεστών γίνεται μέσω εκτέλεσης περαιτέρω εργαστηριακών δοκιμών. Εάν η αρχική μέθοδος ήταν αυτής της σταθερής ταχύτητας τότε τα εργαστηριακά μπορούν να εκτελεστούν στη συνέχεια είτε σε πραγματικά δείγματα ελαστικών είτε σε μοντέλα (οι προδιαγραφές εκτέλεσης των δοκιμών καθορίζονται στο κεφ. 5.2. Velocity Factor, VF, σελ. 47,48). Αντίθετα εάν η αρχική δοκιμή είναι αυτή της σταδιακά απομειούμενης ταχύτητας οι εργαστηριακές δοκιμές για τον καθορισμό των συντελεστών αναγωγής θα πρέπει να εκτελεστούν σε πραγματικά δείγματα ελαστικών (οι προδιαγραφές εκτέλεσης των δοκιμών καθορίζονται στο κεφ. 5.2.).

Μετά την ολοκλήρωση των ανωτέρω εργαστηριακών δοκιμών το υπό έλεγχο ελαστικό θα θεωρείται ότι πληροί τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά (Required Performance) εάν και εφόσον:

Η τελική ενέργεια που βρέθηκε ότι μπορεί να απορροφηθεί (μετά την αναγωγή της από τους αντίστοιχους συντελεστές θερμοκρασίας και ταχύτητας) είναι ίση ή μεγαλύτερη από την «επιθυμητή» ενέργεια, πολλαπλασιασμένη με την ονομαστική ανοχή της, η οποία αναφέρεται στους δημοσιευμένους καταλόγους της κατασκευάστριας εταιρείας.

Η αντίστοιχη τελική δύναμη αντίδρασης (μετά την αναγωγή της από τους αντίστοιχους συντελεστές θερμοκρασίας και ταχύτητας), είναι κατά το μέγιστο ίση με την «επιθυμητή» αντίδραση, πολλαπλασιασμένη με τη θεωρητική ανοχή της, η οποία αναφέρεται στους δημοσιευμένους καταλόγους της εταιρείας.

β. Επανάληψη δοκιμών συμπίεσης

Το πρόγραμμα για επανάληψη δοκιμών και πρόσθετων ελέγχων θα εκτελεσθεί μόνο στην περίπτωση που εμφανιστούν αστοχίες των ελαστικών στοιχείων κατά την εκτέλεση των δυο προηγούμενων δοκιμών.

Στην περίπτωση που εμφανιστεί η αστοχία σε ένα ελαστικό στοιχείο ενός δείγματος, ο αριθμός των δειγμάτων και ο ρυθμός δοκιμής του θα αυξηθεί σε 20% για την δοκιμή απόδοσης – λειτουργίας. Γενικά στην περίπτωση αστοχίας, ανεξαρτήτως είδους δοκιμής και αρχικού ποσοστού δείγματος, η αύξηση του αριθμού των δειγμάτων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη του 50%. Στην περίπτωση περαιτέρω αστοχιών των ελαστικών στοιχείων των δειγμάτων ο αριθμός των δειγμάτων προσαυξάνεται κατά 50% ακόμη για κάθε δοκιμή απόδοσης (κάθετη και υπό γωνία συμπίεση).

Στην περίπτωση περαιτέρω αστοχιών που θα προκύψουν από τον αυξημένο ρυθμό δοκιμών τότε η εκτέλεση των δοκιμών αυτών είτε θα πρέπει να επεκταθεί στο συνολικό αριθμό των προσκρουστήρων, είτε κατά την κρίση της Δ/νουσας Υπηρεσίας να απορριφθεί όλη η παραγγελία.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει όλους τους θεωρητικούς και εργαστηριακούς υπολογισμούς που αποδεικνύουν την ανθεκτικότητα και

Τεχνικές Προδιαγραφές

επάρκεια του προτεινόμενου συστήματος. Η δαπάνη των εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών ή/και των θεωρητικών υπολογισμών των παραπάνω προδιαγραφών βαρύνουν αποκλειστικά και μόνον τον Ανάδοχο που θεωρείται ότι το έχει λάβει υπόψη του στην προσφορά του.

16.16 Ποιότητα Υλικού

Η ποιότητα του υλικού θα πρέπει να 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 16.7. Οι ελάχιστοι εργαστηριακοί έλεγχοι που θα πρέπει να γίνουν είναι, αυτοί που αφορούν στην αντοχή του ελαστικού στις περιβαλλοντικές συνθήκες και στην γήρανση τους. Οι απαιτούμενοι έλεγχοι θα είναι:

α. 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.

β. Αντίσταση σε όζον

Εκτέλεση εργαστηριακών 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.

Οι ανωτέρω εργαστηριακές δοκιμές θα πρέπει να εκτελεσθούν, σε δείγμα ελαστικού το οποίο θα προέλθει από την διαδικασία παραγωγής των συγκεκριμένων προσκρουστήρων που θα τοποθετηθούν στο υπόψη έργο. Η λήψη του δείγματος καθώς και η εκτέλεση των συγκεκριμένων δοκιμών θα γίνουν

Τεχνικές Προδιαγραφές

παρουσία εκπροσώπου του Νηογνώμονα, που θα πιστοποιήσει την ορθή και σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές διαδικασία και τα αποτελέσματα της.

Η δαπάνη των εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών ή/και των θεωρητικών υπολογισμών των παραπάνω προδιαγραφών βαρύνουν αποκλειστικά και μόνον την προμηθεύτρια εταιρεία που θεωρείται ότι το έχει λάβει υπόψη της στην προσφορά της.

16.17 Ανθεκτικότητα Ελαστικών Στοιχείων

Για την ανθεκτικότητα των ελαστικών σε συνθήκες επαναλαμβανόμενης φόρτισης, χωρίς την ύπαρξη ενδιάμεσου χρονικού διαστήματος για την αποκατάσταση του ελαστικού, απαιτείται εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών. Το δείγμα που θα υποβληθεί στον έλεγχο αυτό δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο της μικρότερης μονάδας ελαστικών που πρόκειται να εγκατασταθούν. Και για την εκτέλεση της εν λόγω δοκιμής απαιτείται η «σταθεροποίηση» της θερμοκρασίας του ελαστικού, με τη μέθοδο που περιγράφεται στις προηγούμενες δοκιμές συμπίεσης. Η απαιτούμενη θερμοκρασία θα πρέπει να είναι 23°C ($\pm 5^\circ\text{C}$). Σε καμία περίπτωση το δείγμα δεν θα πρέπει να ψυχρανθεί τεχνητά κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Η δοκιμή θα περιλαμβάνει εκτέλεση 3000 συμπίεσεων του δείγματος, στην ονομαστική του παραμόρφωση σε μέγιστη περίοδο 150sec.

Κριτήριο επιτυχίας για την εν λόγω δοκιμή αποτελεί η μη εμφάνιση ρωγμών ή παραμορφώσεων πάσης φύσεως στο ελαστικό στοιχείο που ελέγχεται.

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

- Σχέδια των προτεινόμενων ελαστικών συστημάτων προσκρουστήρων. Στα σχέδια αυτά θα συμπεριλαμβάνονται αφενός μεν οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες των προτεινόμενων ελαστικών συστημάτων, αφετέρου δε να καταδεικνύονται οι πραγματικές θέσεις των προσκρουστήρων επί των ανωδομών, καθώς και οι θέσεις των αγκυρίων στο μέτωπο της κρηπίδας και σε σχέση με την στάθμη στέψης της ανωδομής.
- Καμπύλες απόδοσης των προτεινόμενων ελαστικών στοιχείων του προσκρουστήρα (καμπύλες ενέργειας – παραμόρφωσης και δύναμης αντίδρασης), που θα αφορούν σε αρχική ταχύτητα συμπίεσης 0,15m/sec, προοδευτικά απομειούμενη μέχρι 0,005m/sec κατά το τέλος της δοκιμής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της P.I.A.N.C. 2002. Τα διαγράμματα αυτά θα έχουν προέλθει από δοκιμές στις οποίες τα ελαστικά που έχουν χρησιμοποιηθεί θα έχουν σταθεροποιηθεί σε θερμοκρασία 23°C ($\pm 5^\circ\text{C}$). Τα αποτελέσματα θα αφορούν κάθετη συμπίεση των ελαστικών, και συχνότητα παραμόρφωσης μικρότερη της μίας ώρας. Τέλος στα δημοσιευμένα διαγράμματα θα συμπεριλαμβάνονται αντίστοιχα τα οποία θα περιέχουν συντελεστές αναγωγής για τις εξής παραμέτρους που μπορούν να διαφοροποιηθούν κατά τη λειτουργία των ελαστικών στοιχείων. Διαφορετικές αρχικές ταχύτητες συμπίεσης: 0.001, 0.05, 0.10, 0.20, 0.25 και 0.30m/sec, μειούμενες όχι περισσότερο από 0.005m/sec κατά το τέλος της δοκιμής. Διαφορετικές

Τεχνικές Προδιαγραφές

θερμοκρασίες +50oC, +40oC, +30oC, +10oC, 0oC, -10oC, -20oC και -30oC.
Διαφορετικές γωνίες συμπίεσης : 3, 5, 10 και 20°.

- Πιστοποιητικά Δοκιμών Νηογνώμονα για τις εμφανιζόμενες ιδιότητες του ελαστικού του προσκρουστήρα και της κλιμάκας.
- Υπολογισμοί απόδοσης συστήματος προσκρουστήρων σε κάθετη συμπίεση.
- Πιστοποιητικό ISO 9001 αναγνώρισης του κατασκευαστού και αντίστοιχο ISO 14001 για χρήση υλικών προσκρουστήρα και κλίμακας μη τοξικών για το θαλάσσιο περιβάλλον
- Διαδικασία εκτέλεσης εργαστηριακών δοκιμών
- Τεχνικές προδιαγραφές υλικών προσκρουστήρα και μέθοδος παραγωγής τους.
- Εγγύηση απόδοσης του προτεινόμενου συστήματος προσκρουστήρα (κατ' ελάχιστον 8 χρόνια) σύμφωνα με τις παρούσες τεχνικές προδιαγραφές, από την κατασκευάστρια εταιρεία και όχι από την προμηθεύτρια αυτών.

Έγγραφο δήλωση από **την κατασκευάστρια εταιρία** ότι η απόδοση του προσκρουστήρα έχει πιστοποιηθεί κατά PIANC 2002.

Τρόπος επιμέτρησης

- 16.19 Η επιμέτρηση των ελαστικών προσκρουστήρων θα γίνεται ανά τρέχον μέτρο μήκους (μμ) πλήρως εγκατεστημένου προσκρουστήρα στο κρηπίδωμα.
- 16.20 Η επιμέτρηση των οβελών φανών επισήμανσης ακρομωλίου θα γίνεται ανά τεμάχιο (τμχ.) πλήρως συναρμολογημένου και εγκατεστημένου μεταλλικού οβελού.

ΑΡΘΡΟ 17°: ΑΓΩΓΟΙ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC-UΑντικείμενο

- 17.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί ο καθορισμός των προδιαγραφών του υλικού και των εργασιών τοποθέτησης των πλαστικών αγωγών PVC-u εντός των νέων ανωδομών, για την μελλοντική διέλευση των Η/Μ παροχών (ισχυρά ρεύματα, υδροδότηση, πυρόσβεση κλπ.) προς εξυπηρέτηση των ελλιμενιζόμενων τουριστικών σκαφών.

Τεχνικές ΠροδιαγραφέςΠρότυπες προδιαγραφές

- 17.2 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 1501-08-06-02-01:2009 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01:2009.

Υλικά

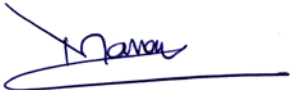
- 17.3 Όλοι οι πλαστικοί αγωγοί των Η/Μ δικτύων θα αποτελούνται από υλικό PVC-υ, θα είναι ονομαστικής διαμέτρου D 110mm και D 63mm σύμφωνα με την μελέτη του έργου και ονομαστικής πίεσης 6 Atm.

Τρόπος επιμέτρησης

- 17.4 Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος σε μέτρα (m) του κατασκευασθέντος δικτύου, κατά την ονομαστική διάμετρο και ονομαστική πίεση των σωλήνων. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναγραφόμενα στο 8^ο Κεφάλαιο των ανωτέρω καθορισθεισών στην § 17.2 ΕΤΕΠ.

ΑΡΘΡΟ 18^ο: ΓΕΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

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

Φεβρουάριος 2017	ΠΕΙΡΑΙΑΣ – .. - 2017	ΠΕΙΡΑΙΑΣ – .. – 2017
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΜΠΡΑΤΤΟΝΤΑ ΓΡΑΦΕΙΑ  ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ	Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ	Ο Δ/ΝΤΗΣ