

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων

Construction of underwater stone columns

Κλάση τιμολόγησης: 3

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00 «**Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00 εγκρίθηκε την 23^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφων και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί	5
4 Απαιτήσεις.....	5
4.1 Υλικά χαλικοπασσάλων	5
5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές	5
5.1 Μέθοδος κλειστού σωλήνα	5
5.2 Μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement).....	6
6 Έλεγχοι	8
6.1 Μέθοδος κλειστού σωλήνα	8
6.2 Μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement).....	8
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος .	9
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	9

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων με εκτόπιση του εδαφικού υλικού και με αντικατάστασή του με συμπυκνωμένα σκύρα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00 Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting) - Soil piles using jet grouting

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Χαλικοπάσσαλος (Stone Collum)

Στήλη από χαλικώδες υλικό που κατασκευάζεται εκτοπίζοντας το περιβάλλον έδαφος και χρησιμεύει για την παραλαβή κατακόρυφων φορτίων ή/και την επιτάχυνση της στράγγισης. Χαλικοπάσσαλοι κατασκευάζονται κυρίως σε αργιλικά εδάφη στα οποία η δονητική συμπύκνωση δεν είναι ιδιαίτερα αποδοτική.

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά χαλικοπασσάλων

Το υλικό πλήρωσης των χαλικοπασσάλων θα αποτελείται από θραυστά γωνιώδη σκύρα (χαλίκια) διαστάσεων 15-80 mm (ανάλογα με τη μέθοδο κατασκευής, όπως περιγράφεται στη συνέχεια), χωρίς άλλες προσμίξεις (λεπτόκοκκα υλικά, γαιώδεις και φυτικές προσμίξεις κλπ.).

Το χρησιμοποιούμενο κατά την κατασκευή των χαλικοπασσάλων νερό μπορεί να είναι θαλασσινό.

Για τα αποδεκτά υλικά και την μέθοδο μεταφοράς, φορτοεκφόρτωσης και απόθεσης υλικών εφαρμόζονται τα όσα αναφέρονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00.

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές

5.1 Μέθοδος κλειστού σωλήνα

Η μέθοδος συνίσταται στις εξής φάσεις εργασίας:

Έμπληξη μέσα στο έδαφος ενός άκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα, πωματισμένου προσωρινά στο κάτω άκρο και εξωτερικής διαμέτρου κατ' ελάχιστον 600 mm. Το πωμάτισμα επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενός αρθρωτά συνδεδεμένου και ανοιγόμενου πώματος, κωνικού ή επιπέδου σχήματος, αποτελούμενου από ένα ή περισσότερα τμήματα, που τοποθετείται μόνιμα στο κάτω άκρο του σωλήνα έμπληξης. Πλήρωση του σωλήνα, μετά το πέρας της έμπληξης, με τα αδρανή υλικά που προδιαγράφονται ανωτέρω (σκύρα διαστάσεων 15-40 mm), με τη βοήθεια χοάνης που τοποθετείται στο άνω άκρο του σωλήνα.

Πολλαπλές ανασύψεις και επανεμπήξεις του σωλήνα έμπληξης, με τον τρόπο που αναφέρεται ακολούθως:

- Ανάσωση No 1 του σωλήνα κατά 1.50 m περίπου από τη στάθμη της αιχμής. Κατά την ανάσωση, το πώμα ανοίγει και το χαλικώδες υλικό γεμίζει το αντίστοιχο τμήμα του διατρήματος, ερχόμενο σε άμεση επαφή με το έδαφος.
- Επαναλειουργία No 1 του δονητού ή του σφυριού έμπληξης. Με τη μετατόπιση του σωλήνα προς τα κάτω, το πώμα ξανακλείνει τον σωλήνα που, με την επανέμπληξη, συμπυκνώνει το υλικό των σκύρων και διευρύνει συγχρόνως τη διάμετρο του πρώτου αυτού τμήματος του χαλικοπασσάλου. Η επανέμπληξη γίνεται επί μήκους 0,75 m.
- Διαδοχικές ανασύψεις και επανεμπήξεις του σωλήνα, ανάλογα με το μήκος του πασσάλου και τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου.
- Πλήρης ανάσωση του σωλήνα και πλήρωση του διατρήματος με χαλικώδες υλικό, χωρίς περαιτέρω συμπύκνωση, μέχρι την τελική επιθυμητή στάθμη.

Κατά τη διάρκεια των διαφόρων φάσεων ανάσωσης και επανέμπληξης, ο σωλήνας πρέπει να επαναπληρώνεται με υλικό, τέτοιου συμπληρωματικού όγκου, ώστε η συνολική τελικά διοχετευόμενη ποσότητα να αρκεί για την ολοκλήρωση του υπό κατασκευή χαλικοπασσάλου.

Για να μειωθούν κυρίως οι τριβές επαφής των σκύρων τόσο μεταξύ τους όσο και με τα εσωτερικά τοιχώματα του σωλήνα έμπληξης, θα πρέπει να διοχετεύεται μέσα στο σωλήνα μαζί με τα σκύρα και ποσότητα νερού, αρκετή για να γεμίσουν τα κενά. Συνεπώς δημιουργείται μια υπερπίεση μέσα στο σωλήνα, που διευκολύνει το γέμισμα του διατρήματος, αντιμετωπίζοντας έτσι τις έντονες οριζόντιες πιέσεις που ασκεί η εδαφική μάζα που περιβάλλει το σωλήνα, μετά την έμπληξη.

Η έμπληξη του σωλήνα θα γίνεται είτε δονητικά είτε κρουστικά, με κατάλληλο δονητή ή σφυρί, ικανό να επιτύχει την έμπληξη και ανάσωση του σωλήνα κατά τον παραπάνω περιγραφόμενο τρόπο. Καθ' όλη τη διάρκεια της έμπληξης ο μεταλλικός σωλήνας θα στηρίζεται πλευρικά κατά τρόπο που να εξασφαλίζει την κατακορυφότητά του. Η κατακορυφότητα του σωλήνα θα ελέγχεται κατά δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις πριν από την έναρξη έμπληξής του.

5.2 Μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement)

Με τη μέθοδο αυτή ο χαλικοπάσσαλος κατασκευάζεται με ειδικό κυλινδρικό δονητή μεγάλων διαστάσεων και μεγάλης ηλεκτρικής ισχύος (αναφερόμενος στα επόμενα σαν "δονητικό στέλεχος"). Ανάλογα με τη μέθοδο δημιουργίας του διατρήματος του χαλικοπασσάλου και της μεθόδου τροφοδοσίας των αδρανών, η μέθοδος διακρίνεται σε δύο επί μέρους μεθόδους.

5.2.1 Μέθοδος «εν ξηρώ» με εσωτερική τροφοδοσία αδρανών από την αιχμή (Bottom feed dry method)

Με τη μέθοδο αυτή ο χαλικοπάσσαλος κατασκευάζεται με δονητικό στέλεχος, που έχει βαλβίδες για την άσκηση εσωτερικά πίεσεως με αέρα υπό ρυθμιζόμενη πίεση προκειμένου να γίνει εν ξηρώ (χωρίς νερό) η διάτρηση, καθώς και κατάλληλη διαμόρφωση, όπως περιγράφεται στα επόμενα, για τροφοδοσία των σκύρων μέσω χοάνης και εσωτερικών σωλήνων απ' ευθείας στην αιχμή του δονητικού στελέχους (μέθοδος «εν ξηρώ» με τροφοδοσία αδρανών στην αιχμή – «bottom feed dry method»).

Ο απαιτούμενος εξοπλισμός αποτελείται από γερανό με κατακόρυφο οδηγό, επί του οποίου ολισθαίνουν ανεξάρτητα το προαναφερθέν δονητικό στέλεχος και μία χοάνη με σύρτη στο κάτω μέρος, για την τροφοδοσία του δονητικού στελέχους. Το δονητικό στέλεχος αποτελείται από ένα χαλύβδινο σωλήνα βαρέως τύπου, ελλειψοειδούς σχήματος, στο κάτω μέρος του οποίου βρίσκεται ο κυρίως δονητής. Ο σωλήνας αυτός

τροφοδοτείται με σκύρα στο άνω άκρο του από την προαναφερθείσα χοάνη. Η χοάνη αυτή μπορεί να ανεβοκατεβαίνει με τη βοήθεια συρματόσχοινου, ολισθαίνουσα πάνω στον κατακόρυφο οδηγό, έτσι ώστε να μεταφέρει τα αδρανή από το δάπεδο εργασίας στο άνω μέρος του δονητικού στελέχους. Τα αδρανή καταλήγουν από το σωλήνα σε ένα θάλαμο προσωρινής αποθήκευσης, σχήματος μισοφέγγαρου, ο οποίος είναι συγκολλημένος στο πλάι του δονητικού κυλίνδρου, και από εκεί εκκενώνονται από ένα κωνικού σχήματος άνοιγμα στο κάτω άκρο του δονητικού κυλίνδρου. Μεταξύ θαλάμου προσωρινής αποθήκευσης και σωλήνα υπάρχει βαλβίδα, με την οποία μπορεί να απομονωθεί ο κυρίως σωλήνας και κατ' αυτόν τον τρόπο να παρέχεται αέρας υπό ρυθμιζόμενη πίεση, ανάλογα με τις ανάγκες. Ο δονητής λειτουργεί με τη βοήθεια ισχυρής γεννήτριας, συνήθως προσαρμοσμένης πάνω στο γερανό.

Η μέθοδος συνίσταται στις εξής φάσεις εργασίας:

- Τοποθέτηση του δονητικού στελέχους πάνω στον πυθμένα, στην θέση όπου πρόκειται να κατασκευαστεί ο χαλικοπάσσας.
- Πλήρωση όλου του δονητικού στελέχους με αδρανή υλικά (σκύρα), όπως προδιαγράφονται παραπάνω (σκύρα διαστάσεων 15-40 mm).
- Αν απαιτείται, κλείσιμο της βαλβίδας μεταξύ θαλάμου προσωρινής αποθήκευσης και σωλήνα και παροχή πεπιεσμένου αέρα μέσα στο θάλαμο. Η παροχή πεπιεσμένου αέρα χρησιμοποιείται προκειμένου να μειωθεί η υποπίεση που δημιουργείται στο έδαφος κατά την ανάσχυση του δονητικού στελέχους και η οποία δημιουργεί αστάθεια των τοιχωμάτων του διατρήματος.
- Έμπηξη του δονητικού στελέχους μέσα στο έδαφος με σύγχρονη δόνηση, μέχρι το προβλεπόμενο βάθος.
- Μερική ανάσχυση του δονητικού στελέχους κατά 0.50 m, εκκένωση των σκύρων και δονητική επανέμπηξη.
- Προοδευτική ανάσχυση μέχρι την επιφάνεια, με παράλληλη εκκένωση σκύρων, συνεχείς μικρές επανεμπήξεις και συνεχή δόνηση, προκειμένου να συμπυκνωθούν τα σκύρα και να σχηματιστεί ο χαλικοπάσσας.

Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας ο άνω σωλήνας τροφοδοτείται τακτικά με σκύρα, ανάλογα με τις ανάγκες.

5.2.2 «Υγρή» μέθοδος με εξωτερική τροφοδοσία αδρανών από την επιφάνεια (Vibro replacement – Wet method with stone blanket – Μέθοδος «κουβέρτας»)

Με τη μέθοδο αυτή ο χαλικοπάσσας κατασκευάζεται με δονητικό στέλεχος, που έχει βαλβίδες περιμετρικά για την εκτόξευση νερού υπό ρυθμιζόμενη πίεση προκειμένου να γίνει η διάτρηση του εδάφους κατά την αρχική έμπηξη, με παράλληλη συγκράτηση των τοιχωμάτων του διατρήματος από την παρουσία νερού υπό πίεση γύρω από το δονητικό στέλεχος και σε όλο το ύψος του, καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του χαλικοπασσάλου («υγρή» μέθοδος – «wet» method). Η τροφοδοσία των αδρανών γίνεται από την επιφάνεια του εδάφους, μεταξύ τοιχωμάτων διατρήματος και δονητικού στελέχους.

Ο απαιτούμενος εξοπλισμός αποτελείται από γερανό, από τον οποίο αναρτάται το δονητικό στέλεχος, από αντλία μεγάλης παροχής για την τροφοδοσία του εκτοξευμένου, μέσω του στελέχους, νερού και από γεννήτρια για την παροχή ηλεκτρικής ισχύος στο δονητικό στέλεχος. Κατόπιν της διάστρωσης επί του πυθμένα στρώματος σκύρων ικανού πάχους («κουβέρτα»), γίνεται έμπηξη του δονητικού στελέχους μέχρι της τελικής στάθμης. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται κρατήρες μέσα στην «κουβέρτα» στις θέσεις των χαλικοπασσάων, το μέγεθος των οποίων θα είναι μικρότερο ή ίσο του πάχους της «κουβέρτας», μετά το πέρας κατασκευής των χαλικοπασσάων ενός συγκεκριμένου τμήματος. Η πίεση του εκτοξευμένου νερού ρυθμίζεται έτσι ώστε να είναι:

- κατά τη διάτρηση αρκετά μεγάλη, ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί το διάτρημα του χαλικοπασσάου,
- κατά δε την ανάσχυση και τροφοδοσία με σκύρα αρκετά μικρή, ώστε αφ' ενός να δημιουργεί μία ανοδική ροή που συμπαρασύρει τα λεπτόκοκκα προς τα πάνω και διατηρεί το διάτρημα ανοικτό, αφ' ετέρου να επιτρέπει στα σκύρα να φθάσουν με το ίδιο βάρος τους και τις δονήσεις στον πυθμένα του διατρήματος.

Λόγω ακριβώς αυτής της ανοδικής ροής του νερού, που προαναφέρθηκε, απαιτείται η χρήση αδρανών μεγαλύτερων διαστάσεων από τις προηγουμένως περιγραφείσες μεθόδους εσωτερικής τροφοδοσίας από την αιχμή, προκειμένου αυτά να έχουν ικανό βάρος για να φθάσουν στο κάτω μέρος του διατρήματος.

Η μέθοδος συνίσταται στις εξής φάσεις εργασίας:

- Διάστρωση “κουβέρτας” ικανού πάχους από αδρανή υλικά (σκύρα διαστάσεων 40-80 mm).
- Έμπηξη του δονητικού στελέχους μέσα στο έδαφος με σύγχρονη δόνηση και εκτόξευση νερού υπό υψηλή πίεση από τις κατώτερες βαλβίδες, μέχρι το προβλεπόμενο βάθος.
- Γρήγορο ανεβοκατέβασμα μικρού ύψους του δονητικού στελέχους προκειμένου να απομακρυνθούν τυχόν υπόλοιπα μαλακά υλικά με την ταχεία ανοδική ροή του νερού.
- Προοδευτική ανάσχυση μέχρι την επιφάνεια, με παράλληλη τροφοδοσία με σκύρα με φυσική ροή των αδρανών από την “κουβέρτα”. Η ανάσχυση γίνεται προοδευτικά σε βήματα των 0.30-0.50 m με συνεχείς μικρές επανεμπηξεις και συνεχή δόνηση, προκειμένου να συμπυκνωθούν τα σκύρα και να σχηματιστεί τελικά χαλικοπάσσας της επιθυμητής διαμέτρου.

6 Έλεγχοι

6.1 Μέθοδος κλειστού σωλήνα

Ο σωλήνας θα πρέπει να είναι αριθμημένος σε όλο το μήκος του ανά 0.25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση την στάθμης αιχμής κάτω από την επιφάνεια του πλωτού εξοπλισμού (ή την στάθμη θαλάσσης). Επίσης θα μετράται το βάθος του πυθμένα από το δάπεδο εργασίας (κατάστρωμα του πλωτού εξοπλισμού ή ανυψούμενης εξέδρας), έτσι ώστε να είναι δυνατή η διαπίστωση του βάθους έμπηξης. Προκειμένου να εκτιμηθεί η μέση διάμετρος του κατασκευαζόμενου χαλικοπασσάλου θα πρέπει να μετράται ο όγκος των χρησιμοποιούμενων αδρανών σε κάθε χαλικοπάσσαλο και να αναγράφεται σε σχετικό μητρώο.

6.2 Μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement)

6.2.1 Μέθοδος «εν ξηρώ» με εσωτερική τροφοδοσία αδρανών από την αιχμή (Bottom feed dry method)

Το δονητικό στέλεχος θα πρέπει να είναι αριθμημένο σε όλο το μήκος του ανά 0.25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση την στάθμης αιχμής κάτω από την επιφάνεια του πλωτού εξοπλισμού (ή στάθμη θαλάσσης). Επίσης θα μετράται το βάθος του πυθμένα από το δάπεδο εργασίας (κατάστρωμα πλωτού εξοπλισμού ή ανυψούμενης εξέδρας), ώστε να είναι δυνατή η διαπίστωση του βάθους έμπηξης. Προκειμένου να εκτιμηθεί η μέση διάμετρος του κατασκευαζόμενου χαλικοπασσάλου θα πρέπει να μετράται ο όγκος των χρησιμοποιούμενων αδρανών σε κάθε χαλικοπάσσαλο και να αναγράφεται σε σχετικό μητρώο.

6.2.2 «Υγρή» μέθοδος με εξωτερική τροφοδοσία αδρανών από την επιφάνεια (Vibro replacement – Wet method with stone blanket – Μέθοδος «κουβέρτας»)

Ο έλεγχος επίτευξης ικανοποιητικού βαθμού συμπύκνωσης σε κάθε βήμα κατά την ανάσχυση πραγματοποιείται μέσω της αναπτυσσόμενης πίεσης λαδιών στο υδραυλικό σύστημα ή της έντασης του ρεύματος του τροφοδοτικού του ηλεκτροκίνητου δονητικού στελέχους, ανάλογα με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος. Η τιμή αυτή (πίεση λαδιών ή ένταση ρεύματος) θα πρέπει να καθοριστεί μετά από δοκιμές που θα γίνουν στις συγκεκριμένες εδαφικές συνθήκες, με δοκιμαστικούς χαλικοπασσάλους.

Το δονητικό στέλεχος θα είναι αριθμημένο σε όλο το μήκος του ανά 0.25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση του βάθους έμπηξης του. Επίσης θα μετράται το βάθος του πυθμένα από το δάπεδο εργασίας (κατάστρωμα πλωτού ή ανυψούμενης εξέδρας), ώστε να είναι δυνατή η διαπίστωση του βάθους έμπηξης. Προκειμένου να εκτιμηθεί η μέση διάμετρος των κατασκευαζόμενων χαλικοπασσάλων θα πρέπει να μετράται ως έγγιστα ο όγκος των χρησιμοποιούμενων σκύρων σε κάθε χαλικοπάσσαλο ή ομάδα χαλικοπασσάλων και να αναγράφεται σε σχετικό μητρώο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί απ' ενός με χωροστάθμηση του πυθμένα προ και μετά της κατασκευής των χαλικοπασσάλων μιας συγκεκριμένης περιοχής, προκειμένου να εκτιμηθεί η μείωση του όγκου των αδρανών της “κουβέρτας”.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Κατ' ελάχιστο να τηρούνται οι εξής όροι:

1. Πρόβλεψη για άμεση μετακίνηση του λιμενικού εξοπλισμού, σύμφωνα με τις υποδείξεις και οδηγίες των Λιμενικών Αρχών, ώστε να μην παρακωλύεται η κίνηση των σκαφών, η λειτουργία των υφισταμένων διαύλων ναυσιπλοΐας και η είσοδος \ έξοδος των πλοίων στο λιμάνι, σε όλο το διάστημα εκτέλεσης των έργων.
2. Χάραξη και σήμανση των αξόνων που καθορίζουν τα έργα που θα εκτελεσθούν και τοποθέτηση όλων των σημάτων που είναι αναγκαία για τον προσδιορισμό της κατεύθυνσης των οριακών γραμμών όλων των επί μέρους έργων.
3. Εξασφάλιση της προσωρινής φωτισήμανσης των έργων που εκτελούνται και μέριμνα ώστε αυτή να μετακινείται με την πρόοδο των έργων, σύμφωνα με τις οδηγίες και εντολές των Λιμενικών Αρχών.
4. Εξακρίβωση ύπαρξης υποβρυχίων καλωδίων και αγωγών στην περιοχή εκτέλεσης έργων. Εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την προστασία τους και την απρόσκοπτη λειτουργία τους, έγκαιρη ενημέρωση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για τυχόν ανάγκη προσωρινής ή οριστικής μετατόπισης των γραμμών αυτών.
5. Συντήρηση και έλεγχος του χρησιμοποιούμενου Μηχανικού εξοπλισμού Πιστοποιητικά ασφαλείας των πλωτών ναυπηγημάτων-Λήψη μέτρων αντιπυρικής προστασίας από την λειτουργία των μηχανημάτων-Τήρηση χωρίς παρέκκλιση των διατάξεων του Διεθνούς Κανονισμού προς αποφυγή Συγκρούσεων στη Θάλασσα (Δ.Κ.Α.Θ) - Συμμόρφωση στις εντολές των Λιμενικών Αρχών.
6. Εξέταση της περιοχής των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανημάτων - Άμεση ενημέρωση των Αρχών σε περίπτωση εύρεσης των ανωτέρω.
7. Προφύλαξη και προστασία της χερσαίας ή (και) υποθαλάσσιας βλάστησης γύρω από τους χώρους των έργων.
8. Τήρηση της απαγόρευσης διάθεσης των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος, στη θάλασσα και στα λοιπά επιφανειακά ή υπόγεια νερά (Υ.Α. 71560\3035\85- ΦΕΚ 665Β\84).
9. Χορήγηση στο εργατοτεχνικό προσωπικό των απαιτούμενων κατά περίπτωση ατομικών και ομαδικών εφοδίων προστασίας.
10. Εφοδιασμός του εργοταξίου με τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης του περιβάλλοντος(π.χ. διαρροής πετρελαιοειδών).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η πλήρης κατασκευή κατακορύφων χαλικοπασσάλων με εκτόπιση του εδαφικού υλικού, με χρήση πλωτών ή/και χερσαίων μηχανικών μέσων, σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης και σε πάσης φύσεως εδάφη, επιμετράται σε μέτρα μήκους, ανά ονομαστική διάμετρο χαλικοπασσάλων.

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 συμπαραγομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων, από οποιανδήποτε απόσταση, χαλύβδινων πωματισμένων σωλήνων ή δονητικών στελεχών και σκύρων προελεύσεως χειμάρρου ή λατομείου, αυτουσίων ή κατόπιν διαλογής

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