

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Χαλύβδινοι πάσσαλοι λιμενικών έργων

Driven steel piles in marine works

Κλάση τιμολόγησης: 4

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00 «**Χαλύβδινοι πάσσαλοι λιμενικών έργων**» 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 1501-09-11-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00 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 φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί	6
4 Απαιτήσεις.....	6
4.1 Χάλυβας	6
4.2 Υλικά πλήρωσης ενεματουμένων πασσάλων.....	6
4.3 Αντιδιαβρωτική προστασία.....	6
5 Μέθοδος κατασκευής.....	6
5.1 Έμπτυξη πασσάλων	6
5.2 Συγκολλήσεις	8
5.3 Κοπή πασσάλων	8
5.4 Στερέωση πασσάλων.....	9
5.5 Ενεματούμενοι πάσσαλοι	9
6 Διεξαγωγή ελέγχων	9
6.1 Έλεγχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής	9
6.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις και γεωμετρικοί έλεγχοι.....	10
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος.....	10
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	10
8.1 Προμήθεια πασσάλων προς έμπτυξη.....	10
8.2 Έμπτυξη του πασσάλου.....	10
8.3 Πλήρωση ενεματουμένου πασσάλου.....	11
8.4 Λοιπές συναφείς εργασίες και υλικά	11
Βιβλιογραφία.....	12

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.Ε.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.

Χαλύβδινοι πάσσαλοι λιμενικών έργων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ποιότητα, τα υλικά καθώς και τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών έμπηξης εντός του θαλασσίου πυθμένα μεταλλικών πασσάλων με την χρήση τεχνικών διεισδύσεως.

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται σε χαλύβδινους πασσάλους διατομής διπλού ταυ, κοίλης ορθογωνικής ή τετραγωνικής, σωληνωτής, με ανοικτό ή κλειστό κάτω άκρο που χρησιμοποιούνται ως φέροντα στοιχεία, καθώς και στην κατασκευή ενεματούμενων μεταλλικών πασσάλων (πασσάλων, στην εξωτερική παρειά των οποίων εφαρμόζεται ένεμα από κονίαμα ή σκυρόδεμα).

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 στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 12699	Execution of special geotechnical work - Displacement piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πάσσαλοι εκτόπισης
ΕΛΟΤ EN 1993-5	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 5: Piling -- Ευρωκώδικας 3: Σχεδιασμός χαλύβδινων κατασκευών - Μέρος 5: Πασσάλωση
ΕΛΟΤ EN 10248-1	Hot rolled sheet piling of non alloy steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Πασσαλοσανίδες θερμής έλασης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10204	Metallic products - Types of inspection documents -- Μεταλλικά προϊόντα. Τύποι εγγράφων ελέγχου
ΕΛΟΤ EN 1435	Non-destructive examination of welds - Radiographic examination of welded joints -- Μη καταστροφικοί έλεγχοι συγκολλήσεων - Ακτινογραφικός έλεγχος συγκολλημένων συνδέσμων
ΕΛΟΤ EN 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical Design -- Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00	Driven piles -- Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (Εμπηγνυόμενοι Πάσσαλοι)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works - Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 ΜΣΘ Μέση Στάθμη Θαλάσσης

3.2 Στάθμη αναφοράς μελέτης Η στάθμη της θάλασσας, βάσει της οποίας προσδιορίζονται βυθόμετρα. Μπορεί να είναι η ΜΣΘ ή η Κατωτάτη Ρηχία (στάθμη αμπώτιδος). Σε κάθε περίπτωση καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου

4 Απαιτήσεις

4.1 Χάλυβας

Ο χάλυβας κατασκευής των πασσάλων θα είναι υποχρεωτικά της κατηγορίας που αναφέρεται στην Μελέτη και θα πρέπει κατ' ελάχιστον να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 1993-5.

Το εργοστάσιο στο οποίο θα παραγγελθούν οι μεταλλικοί πάσσαλοι θα πρέπει να έχει αποδεδειγμένη ικανότητα παραγωγής του είδους των μεταλλικών πασσάλων που απαιτείται από την Μελέτη.

Κατά την παραλαβή τους οι πάσσαλοι θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό (mill certificate) του εργοστασίου παραγωγής σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10204 .

Κάθε πρόταση για αλλαγή των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών θα πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως στην Υπηρεσία και να αιτιολογείται καταλλήλως.

Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά την διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα απομακρύνονται από την περιοχή εργασιών.

Στην περίπτωση χρήσης πασσάλων σωληνωτής διατομής, στην μελέτη θα καθορίζεται το είδος της ραφής των σωλήνων. Εφόσον στην Μελέτη προδιαγράφονται ελικοειδούς μορφής χαλυβδοσωλήνες, η ελικοειδής ραφή θα γίνεται με αυτόματη μηχανή συγκολλήσεως. Στην περίπτωση χρήσης σωλήνων με κατά γενέτειρα ραφή, εφόσον οι πάσσαλοι συντίθενται στο τελικό απαιτούμενο μήκος τους, από δύο ή περισσότερα τεμάχια σωλήνων, οι κατά γενέτειρα ραφές των συγκολλούμενων μεταξύ τους τεμαχίων σωλήνων δεν θα πρέπει να συμπίπτουν, αλλά η θέση τους να διαφέρει στα διαδοχικά τμήματα των σωλήνων κατά 90°.

4.2 Υλικά πλήρωσης ενεματουμένων πασσάλων

Το είδος του υλικού της εξωτερικής πλήρωσης (σκυρόδεμα, κονίαμα κ.τ.λ.) των παρειών ή της βάσης των μεταλλικών πασσάλων, η χρησιμοποιούμενη αναλογία νερού/ τσιμέντου καθώς και η περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα καθορίζεται από την εγκεκριμένη Μελέτη. Δεν αποκλείεται η χρήση προσμίκτων με σκοπό την διευκόλυνση της αντλησιμότητας των ενεμάτων και την διατήρηση χαμηλού λόγου νερού / τσιμέντου που θα προβλέπονται από σχετική μελέτη συνθέσεως.

4.3 Αντιδιαβρωτική προστασία

Για την αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών πασσάλων στο τμήμα τους εκτός πυθμένος στη Ζώνη ψεκασμού (splash zone) μπορεί να εφαρμοσθεί καθοδική προστασία ή βιομηχανικώς εφαρμοζόμενη βαφή, αποτελούμενη από αστάρι βάσεως εποξειδικού χρωμιούχου ή φωσφορούχου ψευδαργύρου και τελική βαφή με χρώματα βάσεως εποξειδικής ανθρακούχου πίσσας σύμφωνα με την μελέτη και τα τεύχη δημοπράτησης του έργου .

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Έμπηξη πασσάλων

5.1.1 Γενικά

Γενικά ισχύουν τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00 τα οποία έχουν εφαρμογή στην παρούσα Προδιαγραφή, με τις παρακάτω τροποποιήσεις/ συμπληρώσεις:

Πριν την έναρξη των εργασιών έμπηξης των πασσάλων, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην εγκεκριμένη Υπηρεσία προς έγκριση, έκθεση της μεθοδολογίας κατασκευής των πασσάλων, συνοδευόμενη από σχέδια, λεπτομερές πρόγραμμα εργασιών και αναλυτική περιγραφή του εξοπλισμού και των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν (είδος, τεχνικά χαρακτηριστικά και κατασκευάστρια εταιρεία των μηχανημάτων διείσδυσης των πασσάλων -κρουστική ή/και δονητική σφύρα- και των πλωτών μηχανημάτων -πλωτός γερανός, φορτηγίδες, ρυμουλκά κ.τ.λ.-, τρόπος προσδέσεως τους -υδραυλικά βίντσια κλπ. συστήματα πρόσδεσης- κατά την διείσδυση του σωλήνα).

5.1.2 Εξοπλισμός

Στον εξοπλισμό κατ' ελάχιστο θα περιλαμβάνονται :

1. Κρουστική σφύρα. Οι πάσσαλοι προωθούνται εντός του θαλασσίου πυθμένα μέχρι το προκαθορισμένο βάθος με την χρήση κατάλληλης κρουστικής σφύρας. Ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών της επιβαλλόμενης κρούσεως (δηλ. ταχύτητα κρούσης, βάρος σφύρας, ενέργεια κρούσης κ.λπ.), έτσι ώστε να μην δημιουργούνται συνθήκες υπερφόρτισης των πασσάλων, αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης. Τα όρια της επιβαλλόμενης κρουστικής ενέργειας θα καθορίζονται επί τη βάσει των επιτρεπόμενων τιμών των τάσεων, οι οποίες είναι δυνατόν να αναπτυχθούν κατά το μήκος του πασσάλου κατά την διαδικασία έμπηξής τους, ως εξής:

Επιτρεπόμενη τάση = $0.9 \times$ χαρακτηριστική τιμή του ορίου διαρροής του χάλυβα κατασκευής.

2. Δονητική σφύρα. Εναλλακτικά η προώθηση των πασσάλων εντός του θαλασσίου πυθμένα μέχρι το προκαθορισμένο βάθος, είναι δυνατόν να επιτευχθεί με την χρήση δονητικής σφύρας. Η δονητική σφύρα πρέπει να τοποθετείται κεντρικώς επί της κεφαλής του πασσάλου. Η επιλογή των χαρακτηριστικών της επιβαλλόμενης δόνησης (δηλ. συχνότητα, εύρος μετατόπισης κ.λπ.) θα γίνεται αναλόγως των χαρακτηριστικών του πασσάλου και των εδαφικών ιδιοτήτων. Είναι δυνατή η συνδυασμένη χρήση δονητικής σφύρας και κρουστικής σφύρας, κατά τρόπον ώστε η αρχική τοποθέτηση των πασσάλων να πραγματοποιείται με εφαρμογή δονήσεων, ενώ η έμπηξη τους, στην συνέχεια, να γίνεται με την άσκηση κρούσης.
3. Πλωτός γερανός ικανού ύψους και ανυψωτικής ικανότητας για τον χειρισμό του πασσαλοπήκτη.
4. Οδηγοί που θα εξασφαλίζουν ακρίβεια στην τοποθέτηση του σωλήνα, διατήρηση της κατακόρυφότητας του κατά τη διάρκεια της διείσδυσης (έμπηξης) και συγκράτηση του εξέχοντος τμήματός του.
5. Πλωτές φορτηγίδες για μεταφορά σωλήνων και υλικών.
6. Ρυμουλκό.
7. Ηλεκτρονικό αποστασιόμετρο (EDM) για τον έλεγχο τοποθέτησης των σωλήνων στα ακριβή σημεία που καθορίζονται στην οριζοντιογραφία του έργου.

Εάν χρησιμοποιηθεί διαφορετικός εξοπλισμός για την διείσδυση του πασσάλου από αυτόν που περιγράφεται παραπάνω θα περιγράφεται αναλυτικά στην έκθεση μεθοδολογίας (βλ. § 5.1.1) που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος προς έγκριση στην Υπηρεσία.

Για την επίτευξη κατά το δυνατόν ομοιόμορφης κατανομής της επιβαλλόμενης κρούσης στην κεφαλή του πασσάλου, θα πρέπει μεταξύ της κρουστικής σφύρας και της κεφαλής του πασσάλου, να παρεμβάλλεται κάλυμμα κεφαλής πασσάλου. Επίσης, για την προστασία της κεφαλής του πασσάλου καθώς και της κρουστικής σφύρας από πιθανή καταστροφή εξαιτίας απευθείας κρούσης, μεταξύ της κρουστικής σφύρας και του καλύμματος της κεφαλής του πασσάλου θα παρεμβάλλεται κατάλληλος αποσβεστήρας σφύρας.

Ο εξοπλισμός θα βρίσκεται σε καλή κατάσταση και θα προσκομισθεί πλήρως συντηρημένος για λόγους ασφαλείας και αποδόσεως.

5.2 Συγκολλήσεις

Οι συγκολλήσεις (τύπος, εκτέλεση και τρόποι ελέγχου), καθώς και η προετοιμασία των συνδέσεων μεταξύ των επιμέρους τμημάτων των πασσάλων από δομικό χάλυβα θα γίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1993-5, ΕΛΟΤ EN 10248-1 και ΕΛΟΤ EN 12699.

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00, με τις παρακάτω τροποποιήσεις / συμπληρώσεις:

Οι περιμετρικές συγκολλήσεις που πραγματοποιούνται είτε στο εργοστάσιο, είτε επί τόπου στην θέση έμπτηξης των μεταλλικών πασσάλων, θα είναι μετωπικές πλήρους κάλυψης (full strength butt weld) και θα γίνονται μετά από επεξεργασία των ακμών.

Οι συγκολλήσεις πρέπει να εκτελούνται από έμπειρο προσωπικό και απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για την ελαχιστοποίηση της ανάπτυξης εσωτερικών τάσεων και παραμορφώσεων στις ζώνες εφαρμογής τους.

Οι συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν για αυτές τις συγκολλήσεις θα έχουν προηγουμένως εγκριθεί από την Διευθύνουσα το Έργο Υπηρεσία βάσει σχετικών πιστοποιητικών τους ή με εκτέλεση δοκιμαστικών συγκολλήσεων που θα εξετασθούν με ραδιογραφίες στο συνολικό μήκος τους σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1435.

Η μεθοδολογία, ο εξοπλισμός των συγκολλήσεων και τα ηλεκτρόδια θα εγκριθούν από την Υπηρεσία. Οποιαδήποτε αλλαγή στην εγκεκριμένη διαδικασία ή στο χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό πρέπει επίσης να έχει την έγκριση της Υπηρεσίας.

Κριτήριο για την επιλογή των ηλεκτροδίων είναι οι ραφές συγκολλήσεως να έχουν τις αυτές μηχανικές και χημικές ιδιότητες με τα μέταλλα που συγκολλούν.

Τα προς συγκόλληση τμήματα μεταλλικών πασσάλων κοίλων διατομών θα πρέπει προσωρινά να προσαρμόζονται κατά τρόπο ώστε να μην αφήνουν μεταξύ τους κενό μεγαλύτερο των 3 mm, η δε προεξοχή από την εσωτερική επιφάνεια τους σε όλη την περίμετρο δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1,5 mm.

Στην περίπτωση -και μόνον- που θα απαιτηθεί να γίνει επί τόπου επιμήκυνση του μεταλλικού πασσάλου, πέραν του προδιαγεγραμμένου μήκους του, επιτρέπεται η προσθήκη τμήματος με την προϋπόθεση ότι θα εξασφαλίζεται πλήρης γεωμετρική συνέχεια και θα εξασφαλίζονται οι κατάλληλες συνθήκες για την εκτέλεση της συγκολλήσεως. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Το πρόσθετο τμήμα πρέπει να συνδέεται σταθερά στο υπάρχον και το σύστημα των δυο να είναι καλά στερεωμένο, ώστε να μην ταλαντεύεται με τους κυματισμούς.
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση των εξωτερικών επιφανειών των προσαρμοζόμενων τμημάτων δεν θα υπερβαίνει το 1/8 του πάχους του τοιχώματος.
- Το κενό μεταξύ των ακμών των προς συγκόλληση τμημάτων δεν θα υπερβαίνει τα 3 mm.
- Όλες οι συγκολλήσεις θα ελεγχθούν με ραδιογραφίες. Πριν τον ραδιογραφικό έλεγχο θα ελέγχονται οι ραφές οπτικά από την Υπηρεσία, αφού προηγουμένως έχει καθαριστεί πλήρως η πάστα συγκολλήσεως.
- Για την αποκατάσταση των συγκολλήσεων που κρίνονται από την Υπηρεσία ελαττωματικές θα αφαιρείται πλήρως το υλικό της εκτελεσθείσας ραφής, θα τροχίζονται οι επιφάνειες του μεταλλικού σωλήνα και θα επαναλαμβάνεται η συγκόλληση με τις εγκεκριμένες διαδικασίες (μεθοδολογία και εξοπλισμός), κατά τα αναφερόμενα στις προηγούμενες παραγράφους. Όλες οι κολλήσεις που επισκευάστηκαν θα επανεξετάζονται ραδιογραφικώς.

5.3 Κοπή πασσάλων

Η κοπή του πασσάλου στην κάτω στάθμη της ανωδομής των κεφαλόδεσμων θα γίνεται με την χρήση εξοπλισμού με μηχανικά κατευθυνόμενο ακροφύσιο, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται ομαλή επιφάνεια κοπής

και επιπεδότητα τομής στη θέση που προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης. Μετά την κοπή, η επιφάνεια θα τροχίζεται για να απομακρυνθούν τα προϊόντα της κοπής και η επιφάνεια να είναι λεία.

5.4 Στερέωση πασσάλων

Οι μεταλλικοί πάσσαλοι μετά την έμπηξή τους, θα στερεώνονται με εγκεκριμένο σύστημα που θα εξασφαλίζει την μη μετακίνηση των κεφαλών τους από οποιαδήποτε αιτία. Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της ανωδομής, θα γίνει λεπτομερής αποτύπωση της θέσεως των κεφαλών των πασσάλων, η οποία θα υποβληθεί στην Υπηρεσία για έγκριση.

5.5 Ενεματούμενοι πάσσαλοι

Στην περίπτωση κατασκευής ενεματούμενων πασσάλων, ο μεταλλικός σωλήνας θα έχει διαμορφωθεί με διευρυμένο άκρο διείσδυσης, έτσι ώστε να είναι δυνατή η δημιουργία δακτυλιοειδούς δακένου καθ' όλο το μήκος, εντός του οποίου θα εισπιασθεί το ένεμα (κονιάμα, σκυρόδεμα κ.τ.λ.). Οι διαδικασίες εφαρμογής των υλικών πλήρωσης του περιμετρικού διακένου ή της βάσης των μεταλλικών πασσάλων θα επιλέγονται με βάση τις εδαφικές συνθήκες και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Η πλήρωση του κενού μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε κατά την έμπηξη του πασσάλου, είτε μετά από αυτήν σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις επόμενες παραγράφους.

5.5.1 Ενεμάτωση κατά την διείσδυση

Η ενεμάτωση του περιμετρικού (δακτυλιοειδούς) διακένου θα γίνεται μέσω σωλήνα, τοποθετημένου στη βάση του πασσάλου (διευρυμένο άκρο πασσάλου). Η παροχή του ενέματος θα ρυθμίζεται ανάλογα με την ταχύτητα διεισδύσεως του πασσάλου και τις διαστάσεις του προαναφερθέντος κενού πέριξ του πασσάλου.

5.5.2 Ενεμάτωση μετά την διείσδυση

Η ενεμάτωση του περιμετρικού διακένου εντός του θαλασσίου πυθμένα θα γίνεται μέσω μονίμως στερεωμένων σωλήνων επί του πασσάλου. Η διαδικασία ενεμάτωσης θα πραγματοποιείται κατά στάδια με κατάλληλες παροχές υπό καθορισμένες τιμές πιέσεων, έτσι ώστε:

- α) να επιτυγχάνεται ικανοποιητικός βαθμός διάχυσης του ενέματος στην περιοχή της διεπιφάνειας πασσάλου-εδάφους.
- β) να αποφεύγεται η θραύση του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού.

6 Διεξαγωγή ελέγχων

6.1 Έλεγχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής

Η έμπηξη όλων των σωλήνων θα γίνεται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας, στην οποία για το λόγο αυτό θα πρέπει να γνωστοποιείται εγκαίρως το πρόγραμμα εκτέλεσης των σχετικών εργασιών.

Για κάθε πάσσαλο θα συντάσσεται πρωτόκολλο διαδικασιών εμπήξεως, προσυπογραφόμενο από την Υπηρεσία, στο οποίο θα καταγράφεται αναλυτικά όλο το ιστορικό της εμπήξεως, και τουλάχιστον τα εξής:

- η ημερομηνία και το χρονικό διάστημα εμπήξεως.
- τα στοιχεία του πασσάλου (αριθμός και μήκος).
- η στάθμη του πυθμένα πριν από την έμπηξη.
- η στάθμη της επιφάνειας της θάλασσας την ημέρα εκείνη (σε σχέση με τη στάθμη αναφοράς).
- η τελική στάθμη της αιχμής του μεταλλικού πασσάλου μετά την έμπηξή του.

- η στάθμη του πυθμένα εντός των μεταλλικών πασσάλων μετά την έμπηξη (στην περίπτωση χρήσης πασσάλων με ανοικτό το κάτω άκρο).
- η κλίση του πασσάλου πριν την έναρξη και μετά το πέρας της έμπηξης.

Για τις μετρήσεις διεισδύσεως τα άνω 15 μέτρα κάθε πασσάλου θα φέρουν ενδείξεις (με εγκάρσιες γραμμές) ανά 0,25 m, με αριθμητική αναγραφή των ενδείξεων ανά μέτρο.

6.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις και γεωμετρικοί έλεγχοι

Η εκτέλεση των δοκιμαστικών φορτίσεων των πασσάλων θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1997-1 (Ευρωκώδικας 7).

Επιπρόσθετα έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

- Οι εμπεγμένοι πάσσαλοι θα πρέπει στην στάθμη της ανωδομής να μην αποκλίνουν από τη θεωρητική τους θέση στο οριζόντιο επίπεδο περισσότερο από ± 50 mm προς οποιαδήποτε διεύθυνση. Η μέγιστη ανεκτή απόκλιση του άξονα του πασσάλου από την κατακόρυφο είναι 1:75.
- Αν οι τοποθετημένοι σωλήνες παρουσιάσουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από τις παραπάνω προδιαγραφόμενες, θα εξολκευθούν και θα επανεμπηχούν ή θα αντικατασταθούν, αν αυτό κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία.
- Η Υπηρεσία μπορεί να αποφασίσει, εφ' όσον το κρίνει, την μη αφαίρεση αποκλίνοντα πασσάλου, αλλά στην περίπτωση αυτή επισημαίνεται ότι μπορεί να απαιτηθούν αλλαγές στην ανωδομή ή στην όλη κατασκευή.
- Ουδεμία διόρθωση της τυχόν αποκλίσεως με έλξη ή ώθηση επιτρέπεται σε εμπεγμένο σωλήνα.
- Οι πάσσαλοι που έχουν τραυματισθεί κατά την έμπηξη ή έχουν τοποθετηθεί με αποκλίσεις πέραν των προδιαγραφόμενων ανοχών τόσο ως προς τη θέση όσο και ως προς την κατακορυφότητα τους, θα αφαιρούνται.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων, ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 καθώς τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00 .

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Προμήθεια πασσάλων προς έμπηξη

Η επιμέτρηση των χαλύβδινων πασσάλων προς έμπηξη, θα γίνεται ανά χιλιόγραμμο βάρους πλήρως κατασκευασμένου και τοποθετημένου πασσάλου στο τελικό του μήκος σύμφωνα με την μελέτη και τους όρους της παρούσας, ανοιγμένου στο μήκος αυτό και του τμήματος της κεφαλής του πασσάλου που ενδεχομένως θα απαιτηθεί να αποκοπεί.

8.2 Έμπηξη του πασσάλου

Η έμπηξη των πασσάλων εντός του θαλασσίου πυθμένα θα επιμετράται ανά μέτρο μήκους καθαράς έμπηξης, μετρουμένης από την στάθμη του θαλασσίου πυθμένα που αρχίζει η έμπηξη, μέχρι την στάθμη που ολοκληρώνεται αυτή.

8.3 Πλήρωση ενεματουμένου πασσάλου

Η επιμέτρηση του υλικού πλήρωσης των εξωτερικών παρειών του πασσάλου με ένεμα (κονίαμα, σκυρόδεμα κ.τ.λ.), θα γίνεται σε κυβικά μέτρα εισπιεζόμενου υλικού, που περιλαμβάνουν:

1. Την προετοιμασία των απαραίτητων διατάξεων και μέτρων για την διαμόρφωση δακτυλιοειδούς διακένου κατά μήκος του πασσάλου (π.χ. με διαμόρφωση διευρυμένου άκρου δειξήδουσας πασσάλου) καθώς και την πλήρωση αυτού είτε κατά την έμπληξη του πασσάλου, είτε μετά από αυτήν (π.χ. με την χρήση σωλήνων).
2. Την προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών για την παρασκευή της απαιτούμενης ποσότητας του υλικού πλήρωσης επί τόπου των έργων ή την προμήθεια της κατάλληλης ποσότητας έτοιμου υλικού με τις προδιαγραφόμενες από την μελέτη ιδιότητες.
3. Την πλήρωση του κενού μεταξύ των εξωτερικών παρειών και των τοιχωμάτων της οπής.

8.4 Λοιπές συναφείς εργασίες και υλικά

Οι παρακάτω συναφείς εργασίες και υλικά επιμετρώνται ξεχωριστά και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

1. Η εκτέλεση γεωτρήσεων, τσιμεντενέσεων κ.λπ., για τον ποιοτικό έλεγχο του πυθμένα στην ζώνη έμπληξης των πασσάλων ή/και την διερεύνηση των γεωτεχνικών συνθηκών.
2. Η εκτέλεση δοκιμαστικών φορτίσεων σε μη-λειτουργικούς ή σε λειτουργικούς πασσάλους.
3. Η τυχόν πρόσθετη εδαφοτεχνική έρευνα που θα απαιτηθεί σύμφωνα με το πρόγραμμα που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.
4. Η τυχόν προβλεπόμενη από την μελέτη αφαίρεση του εδαφικού υλικού από το εσωτερικό του πασσάλου.
5. Η τυχόν προβλεπόμενη από την μελέτη πλήρωση του εσωτερικού του πασσάλου με σκυρόδεμα (οπλισμένο ή άοπλο) ή άλλα κατάλληλα υλικά, μέχρι την προδιαγεγραμμένη στάθμη.
6. Η κατασκευή των κεφαλόδεσμων, δηλαδή σκυροδετήσεις (οπλισμένες και άοπλες) και σιδηροπλισμοί.

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN ISO 15609-1 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 1: Arc welding -- Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου
- ΕΛΟΤ EN ISO 2560 Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of non alloy and fine grain steels - Classification- Αναλώσιμα συγκόλλησης - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι μή κραματωμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση
- ΕΛΟΤ EN 996 Piling equipment - Safety requirements -- Εξοπλισμός για θεμελίωση - Απαιτήσεις ασφάλειας
- ΕΛΟΤ EN 10021 General technical delivery requirements for steel products -- Γενικές τεχνικές συνθήκες παράδοσης προϊόντων σιδήρου και χάλυβα
- ΕΛΟΤ EN ISO 9692-1 Metal-Arc Welding with Covered Electrode, Gas- Shielded Metal-Arc Welding **and Gas Welding and allied processes. Recommendations for joint preparation.** Part 1: Manual metal-arc welding, gas-shielded metal-arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels -- Συγκολλήσεις και συναφείς διεργασίες - Συστάσεις για την προετοιμασία των ενώσεων - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου με το χέρι με επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο, συγκόλληση τόξου με εύτηκτο ηλεκτρόδιο και αέρια προστασίας, συγκόλληση με αέριο, συγκόλληση TIG και συγκόλληση δέσμης χαλύβων
- ΕΛΟΤ EN ISO 4063 Welding and allied processes - Nomenclature of processes and reference numbers -- Συγκολλήσεις και συναφείς διεργασίες - Ονοματολογία διεργασιών και αριθμοί αναφοράς
- ΕΛΟΤ EN 287-1 Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels -- Δοκιμασία καταλληλότητας συγκολλητών - Συγκόλληση με τήξη - Μέρος 1: Χάλυβες