



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 11-01-02-00

- 11 Γεωτεχνικά Έργα
- 01 Βαθείς Θεμελιώσεις
- 02 Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (Εμπηγνυόμενοι Πάσσαλοι)
- 00 -

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
1.1. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΙΣΧΥΟΥΣΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΚΕΙΜΕΝΩΝ	4
1.2. ΟΡΙΣΜΟΙ	5
1.3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΔΙ' ΕΚΣΚΑΦΗΣ	10
1.4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ	11
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	12
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΩΝ	12
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	13
3.1. ΓΕΝΙΚΑ	13
3.2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	14
3.3. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ	15
3.3.1. Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι από σκυρόδεμα	15
3.3.2. Μεταλλικοί πάσσαλοι	15
3.3.3. Ξύλινοι πάσσαλοι	16
3.3.4. Σύνθετοι πάσσαλοι	16
3.4. ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΕΓΧΥΤΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ	16
3.4.1. Γενικά	16
3.4.2. Οπλισμοί πασσάλων	17
3.4.3. Σκυροδέτηση των πασσάλων	18
3.5. ΕΝΕΜΑΤΟΥΜΕΝΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ	19
3.5.1. Ενεμάτωση κατά τη διείσδυση	19
3.5.2. Ενεμάτωση μετά τη διείσδυση	19
3.6. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΓΙΑ ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ	19
4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	19
4.1. ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	20
4.2. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	20
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	21
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	21
5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	21
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	23
6.1. ΕΙΣΚΟΜΙΣΗ - ΑΠΟΚΟΜΙΣΗ ΠΛΗΡΟΥΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΑΣΣΑΛΟΥ	23
6.2. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΠΡΟΣ ΕΜΠΗΞΗ Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ	23
6.3. ΕΜΠΗΞΗ ΤΟΥ ΠΑΣΣΑΛΟΥ (Η ΤΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΣ)	24
6.4. ΑΛΛΕΣ ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ	24
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1^ο	26
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2^ο	27

ΕΠΙΧΕΙΡΗΔΙΟ

Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (Εμπηγνυόμενοι Πάσσαλοι)

ΠΕΤΕΠ

11-01-02-00

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ καθορίζουν τις βασικές αρχές για την κατασκευή πασσάλων δι' εκτοπίσεως εδαφικού υλικού (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι). Με τον όρο πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι) εννοούνται οι πάσσαλοι, οι οποίοι τοποθετούνται εντός του εδάφους με τη βοήθεια τεχνικών διείσδυσης (π.χ. άσκηση επί της κεφαλής κρούσεων, δονήσεων, εξωτερικής πίεσης, περιστροφής ή συνδυασμό όλων των ανωτέρω), χωρίς την διενέργεια εκσκαφής (πέραν κάποιας πιθανώς απαιτούμενης για την έναρξη της διαδικασίας εμπήξεως).

Οι πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως είναι προκατασκευασμένα δομικά στοιχεία εμπηγνυόμενα στο έδαφος ή δομικά στοιχεία έγχυτα επιτόπου (εντός οπής που προέκυψε από την έμπηξη κάποιου κοίλου στοιχείου – σωλήνωσης) ή συνδυασμός των ανωτέρω. Στα σχήματα 1 και 2 παρουσιάζονται χαρακτηριστικοί τύποι πασσάλων δι' εκτοπίσεως, οι οποίοι καλύπτονται από την παρούσα Προδιαγραφή.



a) Example of driven cast in place pile



b) Example of screwed cast in place pile



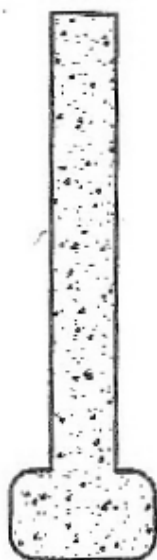
c) Example of prefabricated concrete pile (round or square)



d) Example of steel pile (round or H)



e) Example of prefabricated concrete conical pile (round or square)



f) Example of cast in place pile with enlarged base



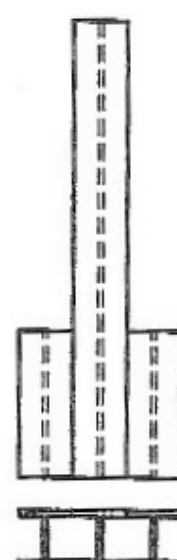
g) Example of cast in place pile with enlarged base



h) Example of cast in place cased pile with enlarged base

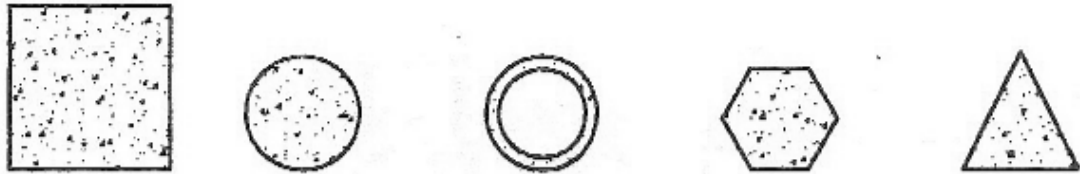


i) Example of pile with base of expanded body



j) Example of enlarged base on steel H-pile

Σχήμα 1. Παραδείγματα πασσάλων δι' εκτοπίσεως



a) Examples of cross sections of precast concrete piles



b) Example of cross section for cast in situ pile with permanent casing



c) Example of cross section for grouted pile



d) Examples of cross sections for steel piles



e) Examples of cross sections of steel piles formed from steel sheet piles



f) Example of concrete sheet piles forming a wall

Σχήμα 2. Παραδείγματα διατομών πασσάλων δι' εκτοπίσεως.

Στα υλικά κατασκευής των πασσάλων δι' εκτοπίσεως περιλαμβάνονται:

1. Χάλυβας.
2. Χυτοσίδηρος.
3. Σκυρόδεμα, κονίαμα.

4. Ξύλο.
5. Ενεμα.
6. Συνδυασμός των παραπάνω.

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ αφορά πασσάλους με διάμετρο (ή μέγιστη εκ των διαστάσεων διατομής) μεγαλύτερη των 150 mm.

Οι όροι της παρούσης ΠΕΤΕΠ καλύπτουν τις ακόλουθες διατάξεις πασσάλων:

1. Μεμονωμένους πασσάλους.
2. Ομάδες πασσάλων.
3. Πασσαλοτοιχίες.

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ δεν αφορά μικροπασσάλους, χαλικοπασσάλους, εδαφοπασσάλους υψηλής πίεσης (τύπου jet-grouting) και πασσάλους δι' εκσκαφής για τους οποίους υπάρχουν χωριστές Προδιαγραφές.

1.1. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΙΣΧΥΟΥΣΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΚΕΙΜΕΝΩΝ

Οι προδιαγραφές και τα κείμενα, τα οποία έχουν κανονιστική αναφορά στην παρούσα ΠΕΤΕΠ είναι τα εξής:

EN 12699:2000	Execution of special geotechnical work - Displacement piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πάσσαλοι εκτόπισης
EN 791:1995	Drill rigs - Safety -- Γεωτρύπανα. Ασφάλεια.
EN 996:1995	Piling equipment - Safety requirements -- Εξοπλισμός για θεμελίωση με πασσάλους - Απαιτήσεις ασφάλειας.
EN 1536:1999	Execution of special geotechnical work - Bored piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων. Πάσσαλοι δι' εκσκαφής.
EN 10248-1:1995	Hot rolled sheet piling of non alloy steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Πασσαλοσανίδες θερμής έλασης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης
EN ISO 5817:2003	Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003) - Συγκολλήσεις. Αρμοί συγκολλήσεως τήξεως σε χάλυβα, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα αυτών (εξαιρουμένων των συγκολλήσεων δέσμης). Αποδεκτά επίπεδα ατελειών.
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 ISO 9692-1: 2003; (Supersedes EN ISO 29692:1994) -- 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
EN 206-1:2000	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity - Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.

EN 1991-1-1:2002	Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings -- Ευρωκώδικας 1: Δράσεις σε δομήματα - Μέρος 1-1 : Γενικές δράσεις - Πυκνότητες, ίδια βάρη και φορτία εκμετάλλευσης κτιρίων.
prEN 1992-3	Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 3: Concrete foundations -- Ευρωκώδικας 2: Μέρος 3: Θεμελιώσεις από σκυρόδεμα -
prEN 1993-5	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 5: Piling -- Ευρωκώδικας 3: Σχεδιασμός χαλύβδινων κατασκευών - Μέρος 5: Πασσαλώσεις.
EN 1994-1-1:2004	Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 4: Σχεδιασμός σύμμεικτων κατασκευών από χάλυβα και σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια
EN 1995-1-1:2004	Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 5: Σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών - Μέρος 1-1: Γενικά - Κοινοί κανόνες και κανόνες για κτίρια
EN 1997-1:2004	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
EN ISO 4063:2000	Welding and allied processes - Nomenclature of processes and reference numbers (ISO 4063:1998) -- Συγκολλήσεις και συναφείς διεργασίες - Ονοματολογία διεργασιών και αριθμοί αναφοράς.
EN 12063:1999	Execution of special geotechnical work - Sheet-pile walls -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πετάσματα πασσαλοσανίδων
prEN 12724	Adhesives - Water Based - Determination of Sustained Combustibility (Closed Cup Method) -- Συγκολλητικά. Υδατικής βάσεως. Προσδιορισμός βαθμού διατήρησης της καύσης (μέθοδος κλειστού κυπέλου
Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2000.	

1.2. ΟΡΙΣΜΟΙ

Πάσσαλος: Εύκαμπτο δομικό στοιχείο εντός του εδάφους που αποσκοπεί στην ανάληψη φορτίων.

Πάσσαλος δι' εκτοπίσεως : Πάσσαλος του οποίου η τοποθέτηση εντός του εδάφους γίνεται με τη χρήση τεχνικών διεισδύσεως, χωρίς τη διενέργεια εκσκαφής (πέραν κάποιας αρχικής εκσκαφής που πιθανώς απαιτείται για την έναρξη της διαδικασίας εμπήξεως).

Προκατασκευασμένος Πάσσαλος (δι' εκτοπίσεως): Πάσσαλος του οποίου η κατασκευή έχει ολοκληρωθεί (συνολικά ή σε επιμέρους τμήματα) πριν την διείσδυσή του εντός του εδάφους.

Έγχυτος επί τόπου Πάσσαλος (δι' εκτοπίσεως): Πάσσαλος του οποίου η κατασκευή περιλαμβάνει αρχικώς την διείσδυση εντός του εδάφους ενός κελύφους από σκυρόδεμα με κλειστό κάτω άκρο ή μιάς μόνιμης ή προσωρινής σωλήνωσης και στη συνέχεια την πλήρωση της δημιουργηθείσας κατ' αυτόν τον τρόπο οπής με άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

Σύνθετος πάσσαλος: Πάσσαλος ο οποίος απαρτίζεται από δύο ή περισσότερους τύπους πασσάλων (πιθανώς και διαφορετικών διαστάσεων) ενωμένων μεταξύ τους. Οι συνδέσεις μεταξύ των επιμέρους τμημάτων σχεδιάζεται έτσι ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά φορτίου και να μην είναι δυνατός ο διαχωρισμός τους κατά τη διάρκεια της κατασκευής ή μετά την κατασκευή τους (σχήμα 3).

Εμπηγνυόμενος Πάσσαλος δια περιστροφής (auger pile): Πάσσαλος του οποίου η βάση φέρει περιορισμένο αριθμό ελικώσεων και ο οποίος προωθείται εντός του εδάφους με συνδυασμένη δράση κατακόρυφης ώθησης και στροφής, με αποτέλεσμα την πλευρική εκτόπιση του εδάφους από την αρχική του θέση (σχήμα 4).

Εισπιεζόμενος πάσσαλος: Πάσσαλος του οποίου η τοποθέτηση εντός του εδάφους γίνεται μέσω της άσκησης στατικής φόρτισης.

Ενεματούμενος πάσσαλος: Προκατασκευασμένος πάσσαλος με διευρυμένο το άκρο διεύδυσης του, έτσι ώστε να είναι δυνατή η δημιουργία κενού (σε όλο το μήκος της παράπλευρης επιφάνειας), του οποίου η πλήρωση με ένεμα, κονίαμα ή σκυρόδεμα πραγματοποιείται είτε κατά την προώθηση του πασσάλου, είτε μετά από αυτήν (σχήμα 5α, β).

Σωλήνωση: Μεταλλικός σωλήνας, ο οποίος χρησιμοποιείται ως προσωρινό ή μόνιμο μέσο στήριξης των τοιχωμάτων της οπής του πασσάλου. Σε περίπτωση μόνιμης χρήσης του, μπορεί να δρα και ως φέρων στοιχείο.

Σωλήνας διεύδυσης: Μεταλλικός σωλήνας του οποίου η χρήση συνδυάζεται με την εκτόπιση του εδάφους κατά την κατασκευή ενός εγχύτου επί τόπου πασσάλου δι' εκτοπίσεως.

Μανδύας: Μεταλλικός σωλήνας με μικρού πάχους τοιχώματα, ο οποίος τοποθετείται σε τμήμα της παράπλευρης επιφάνειας του πασσάλου με σκοπό την προστασία του από μολυσμένο έδαφος ή την μείωση των αρνητικών τριβών.

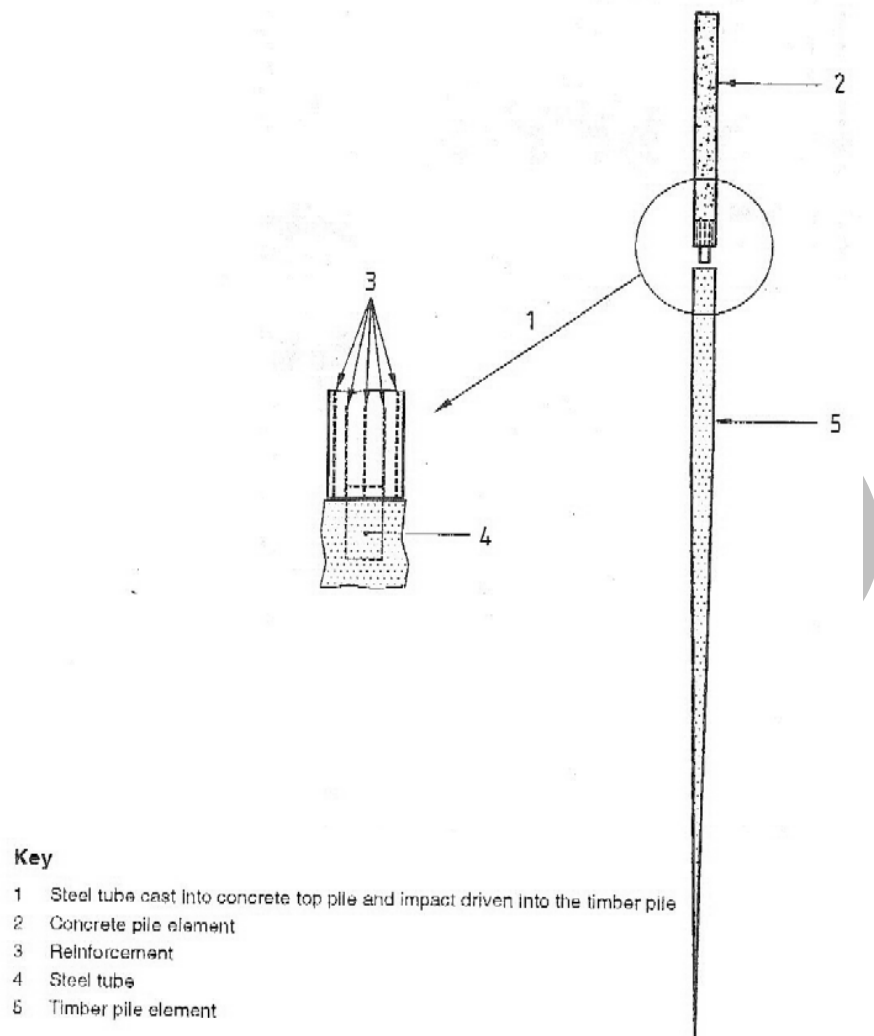
«Φτερά»: Μεταλλικά τμήματα συγκολλημένα επί του πασσάλου, τα οποία συνιστούν διαπλατύνσεις της παράπλευρης επιφάνειας του (σχήμα 1).

Οδηγός: Μεταλλικά στελέχη για την καθοδήγηση του πασσάλου κατά τη διαδικασία προώθησης (έμπηξης) του στο έδαφος (σχήμα 6).

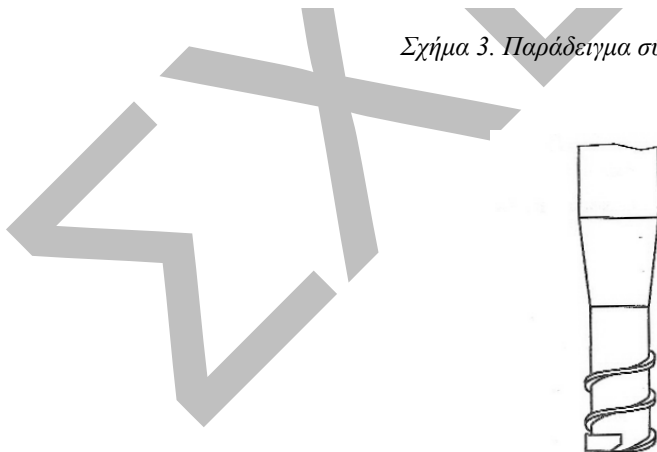
Κρουστική σφύρα: Όργανο προώθησης (έμπηξης) του πασσάλου εντός του εδάφους με τη βοήθεια κρούσης.

Δονητική σφύρα: Όργανο έμπηξης ή εξαγωγής του πασσάλου ή της σωλήνωσης με εφαρμογή δονήσεων.

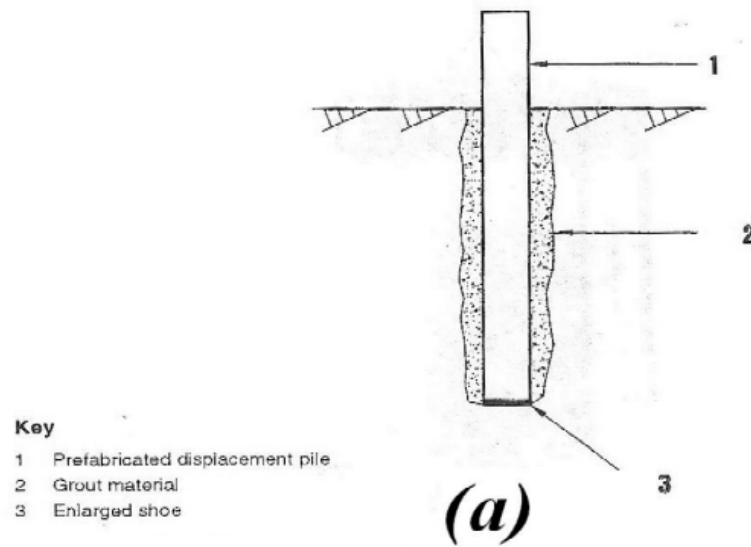
Κάλυμμα κεφαλής πασσάλου: Μεταλλικό παρέμβλημα μεταξύ της κεφαλής του πασσάλου και της βάσης της κρουστικής σφύρας, για την κατά το δυνατόν επίτευξη ομοιόμορφης κατανομής της επιβαλλόμενης κρούσης στην κεφαλή του πασσάλου.



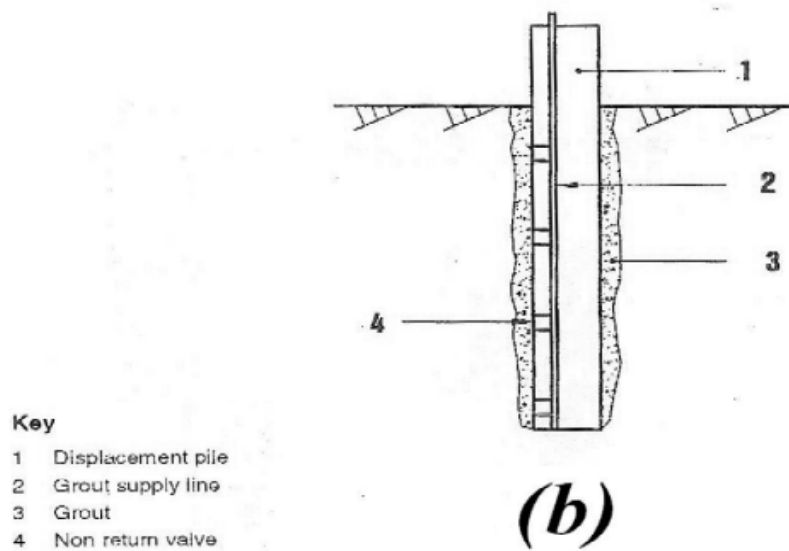
Σχήμα 3. Παράδειγμα σύνθετου πασσάλου.



Σχήμα 4. Βάση εμπηγνύομενου πασσάλου δια περιστροφής.

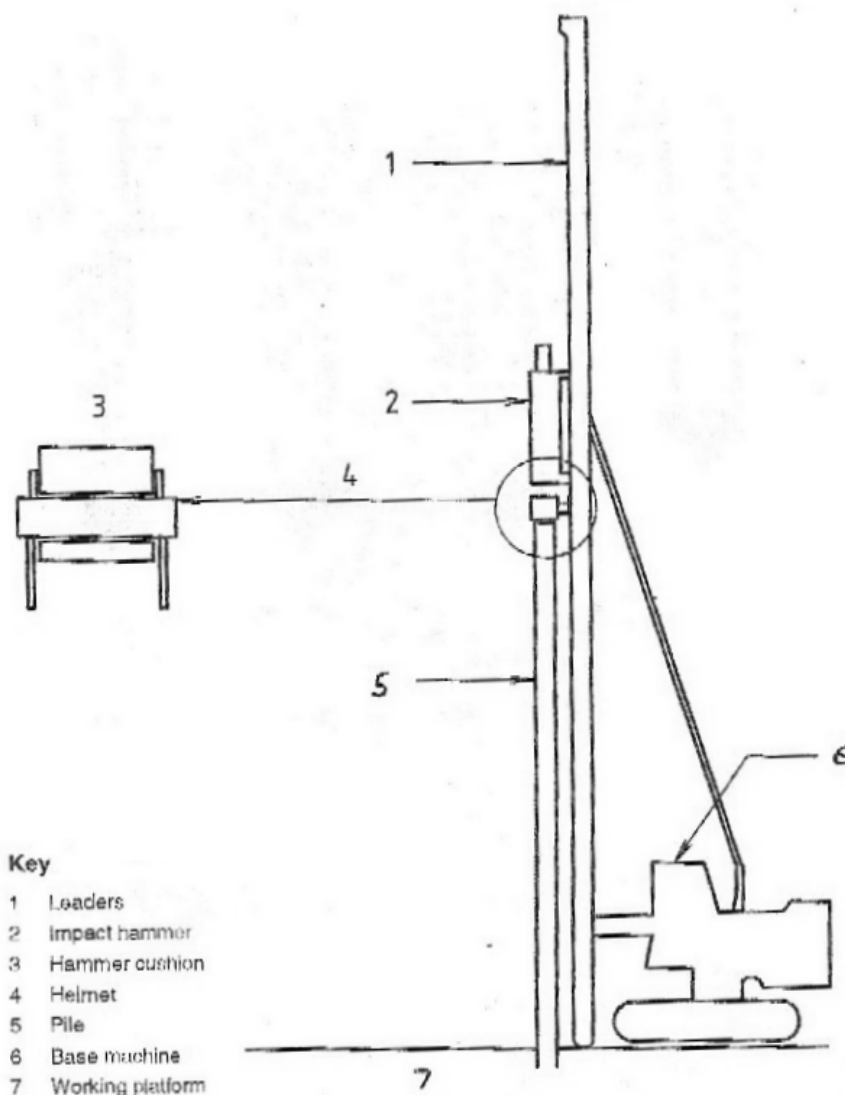


1) Grout material is injected through a pipe at shoe level during driving



1) Displacement pile is driven to final depth
2) High pressure grouting is done after driving

Σχήμα 5. Παραδείγματα ενεματούμενου πασσάλου.



Σχήμα 6. Διάταξη μηχανισμού προώθησης (έμπηξης) πασσάλων εντός του εδάφους.

Αποσβεστήρας σφύρας: Παρέμβλημα μεταξύ της κρουστικής σφύρας και του καλύμματος της κεφαλής του πασσάλου για την προστασία της σφύρας και της κεφαλής του πασσάλου από πιθανή καταστροφή εξαιτίας απευθείας κρούσης.

Διαδικασία εισπίεσης: Χρήση υπό πίεση νερού για τη διευκόλυνση της προώθησης του πασσάλου μέσω υδραυλικής εκτόπισης του εδάφους.

Προδιάτρηση: Διάτρηση εμποδίων ή εδαφικών υλικών πυκνής απόθεσης, τα οποία προξενούν δυσκολία στην προώθηση του πασσάλου με τη βοήθεια του υπάρχοντος εξοπλισμού.

Προκαταρκτικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται πριν την έναρξη των κύριων εργασιών κατασκευής των πασσάλων, με σκοπό τη διεξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την καταλληλότητα του επιλεγέντος τύπου πασσάλου ή/και την επιβεβαίωση της επάρκειας του γενικού σχεδιασμού του πασσάλου, δηλ. των διαστάσεων και της φέρουσας ικανότητάς του.

Δοκιμαστικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται με σκοπό την αξιολόγηση της επιτελεσματικότητας και αποτελεσματικότητας της επιλεγείσης μεθόδου κατασκευής πασσάλων για μια συγκεκριμένη εφαρμογή. Συνήθως ο πάσσαλος αυτός δεν αποτελεί τελικώς λειτουργικό τμήμα του έργου.

Πάσσαλος δοκιμαστικής φόρτισης: Πάσσαλος, ο οποίος υπόκειται σε δοκιμή ανάληψης φορτίων με σκοπό τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών αντοχής και παραμορφωσιμότητας του εν λόγω πάσσалу, αλλά και του περιβάλλοντος γεωυλικού.

Δοκιμή σταθερού φορτίου: Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία η κάθε βαθμίδα σταθερού φορτίου ασκείται κατά στάδια, έως ότου η προκαλούμενη μετακίνηση του πασσάλου είτε να σταματήσει τελείως, είτε εξισωθεί με μία συγκεκριμένη προκαθορισμένη τιμή.

Δοκιμή σταθερού ρυθμού μετακίνησης (διδείσδυσης): Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία μετράται η τιμή του εξωτερικά επιβαλλόμενου φορτίου για την οποία επιτυγχάνεται σταθερός ρυθμός διείσδυσης του πασσάλου εντός του εδάφους.

Δοκιμή δυναμικής φόρτισης: Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του πασσάλου ασκείται δυναμικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

Δοκιμή ακουστικού ελέγχου (sonic integrity): Δοκιμή ελέγχου της συνέχειας της σκυροδέτησης πασσάλου με τη βοήθεια καταγραφής της διαφοροποίησης των χαρακτηριστικών ακουστικών κυμάτων, τα οποία εκπέμπονται από ειδικό πομπό (συνήθως στην κεφαλή του πασσάλου), διέρχονται διαμέσου του σκυροδέματος κατασκευής του πασσάλου και λαμβάνονται από ειδικό δέκτη (συνήθως στην κεφαλή του πασσάλου).

1.3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΔΙ' ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Οι ελάχιστες απαιτήσεις πριν και κατά τη διάρκεια κατασκευής των πασσάλων δι' εκτοπίσεως περιλαμβάνουν:

1. Επαρκή στοιχεία εκ της γεωτεχνικής διερεύνησης των απαντώντων σχηματισμών στην περιοχή κατασκευής των πασσάλων (βλέπε παράγραφο 5 της παρούσης ΠΕΤΕΠ). Επισημαίνεται ότι η απαιτούμενη γεωτεχνική έρευνα θα πρέπει να εκτελείται με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρει τις αναγκαίες πληροφορίες για τη φύση του υπεδάφους σε βάθος το οποίο να περιλαμβάνει το συνολικό προβλεπόμενο μήκος των πασσάλων, την περιοχή της στάθμης έδρασης των πασσάλων, αλλά και ικανό βάθος κάτω από αυτή, έτσι ώστε να είναι εφικτές οι ασφαλείς εκτιμήσεις της φέρουσας ικανότητάς των, αλλά και των αναμενομένων καθιζήσεων κατά τη φάση ανάληψης φορτίων.
2. Γνώση των επικρατούσων συνθηκών στην περιοχή κατασκευής των πασσάλων, δηλ. έκταση και όρια της περιοχής, τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής με αναφορά στις επικρατούσες κλίσεις και στους περιορισμούς προσβασιμότητας της.
3. Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση υφιστάμενων κατασκευών (π.χ. κτίρια, δρόμοι, δίκτυα κοινής ωφέλειας), υπογείων κατασκευών, ανοικτών βαθιών εκσκαφών, επικρεμάμενων καλωδίων υψηλής τάσης, δυνητικά ασταθών πρανών, αρχαιολογικών αντικειμένων κ.λπ.
4. Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ρυπογόνων ουσιών εντός των γεωυλικών ή με πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι είναι δυνατόν να επηρεάσουν την μέθοδο κατασκευής των πασσάλων, την ασφάλεια του προσωπικού κ.λπ.
5. Ικανοποίηση των νομικών περιορισμών και των περιβαλλοντικών περιορισμών (π.χ. μόλυνση ή περιορισμοί του υπερβολικού θορύβου, των προκαλούμενων ταλαντώσεων και της γενικότερης όχλησης στα γειτονικά κτίσματα).
6. Προϋπάρχουσα εμπειρία στην κατασκευή πασσάλων δι' εκτοπίσεως.

7. Πληροφορίες σχετικά με παράλληλες δραστηριότητες οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις εργασίες κατασκευής των πασσάλων (π.χ. αποστραγγίσεις, υπόγειες εκσκαφές, ανοικτές εκσκαφές).
8. Απαιτήσεις σχετικά με την επίβλεψη, καταγραφή και τον ποιοτικό έλεγχο των εργασιών κατασκευής των πασσάλων (π.χ. έλεγχος συνεχείας της σκυροδέτησης των κατασκευασμένων πασσάλων).

Επισημαίνεται ότι πρόσθετες κατασκευαστικές απαιτήσεις ή κατασκευαστικές απαιτήσεις, οι οποίες αποκλίνουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα ΠΕΤΕΠ θα πρέπει με σαφήνεια να καθορίζονται και να συμφωνούνται πριν την έναρξη των εργασιών, με ταυτόχρονη πιθανή τροποποίηση του συστήματος ποιοτικού ελέγχου. Σαν τέτοιες απαιτήσεις ενδεικτικώς αναφέρονται: (α) μειωμένες ή αυξημένες γεωμετρικές αποκλίσεις κατά την κατασκευή, (β) χρησιμοποίηση διαφορετικών υλικών από εκείνα που προδιαγράφονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ, (γ) ειδικές αγκυρώσεις των πασσάλων εντός του υποκείμενου βραχώδους υποβάθρου, (δ) χρήση μανδυνών για τη μείωση της αρνητικής τριβής, (ε) χρήση προδιάτρησης ή εισπίεσης νερού για την υποβοήθηση της διαδικασίας προώθησης του πασσάλου εντός του εδάφους κ.λπ.

1.4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

Οι απαραίτητες γεωτεχνικές έρευνες θα πρέπει να εκτείνονται σε ικανό βάθος, έτσι ώστε να προσφέρουν επαρκή στοιχεία (αντοχής και παραμορφωσιμότητας) για όλες τις γεωτεχνικές ενότητες, οι οποίες εκτιμάται ότι επηρεάζουν την κατασκευή και την λειτουργία των πασσάλων υπό τις συνθήκες ανάληψης και μεταφοράς των φορτίων στο περιβάλλον γεωυλικό. Η εκτέλεση των παραπάνω ερευνών θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο EN 1997-1:2004.

Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις ακόλουθες γεωτεχνικές συνθήκες της περιοχής κατασκευής των πασσάλων:

1. Παρουσία χαλαρών ή μαλακών εδαφικών υλικών με πιθανά προβλήματα αστάθειας κατά την έμπτυξη των πασσάλων.
2. Παρουσία κροκαλών, λατυπών, κολυμβητών ογκολίθων ή άλλων φυσικών ή τεχνητών εμποδίων, τα οποία μπορούν να προκαλέσουν δυσκολίες στην έμπτυξη των πασσάλων και απαιτούν τη χρησιμοποίηση ειδικών μεθόδων και εργαλείων για τη διάτρηση ή απομάκρυνση τους.
3. Το πάχος και τα χαρακτηριστικά μαλακών εδαφικών στρώσεων, κάτω από τη στρώση έδρασης των πασσάλων, οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν την λειτουργία αυτών των πασσάλων.
4. Ύπαρξη, έκταση και πάχος στρώσεων ευαίσθητων σε φαινόμενα διήθησης υπογείου ύδατος και στην άσκηση των κρουστικο-δονητικών φορτίσεων κατά την τοποθέτηση των πασσάλων.
5. Παρουσία (βάθος και κλίση) υποκείμενου βραχώδους στρώματος.
6. Το πάχος και στρώσης αποσαθρωμένου βραχώδους σχηματισμού.
7. Παρουσία συστηματικής στάθμης υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.
8. Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.
9. Στρώσεις εντός των οποίων είναι δυνατόν να αναπτυχθεί καθεστώς υπόγειας ροής με μεγάλες υδραυλικές κλίσεις.
10. Παρουσία μολυσμένου εδάφους ή θαμμένων αποβλήτων, τα οποία μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα των πασσάλων, αλλά και τη διαχείριση και απόθεση των υλικών εκσκαφής.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΩΝ

Τα υλικά τα οποία ενσωματώνονται στους πασσάλους δι' εκτοπίσεως περιγράφονται στις αμέσως επόμενες παραγράφους. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά θα πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα και τις απαιτήσεις που απορρέουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα ΠΕΤΕΠ. Κάθε πρόθεση για αλλαγή των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών θα πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως και να αιτιολογείται καταλλήλως. Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά τη διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή των εργασιών.

1. Προκατασκευασμένοι Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως

i. Πάσσαλοι εκ σκυροδέματος

Τα υλικά και η μέθοδος κατασκευής των πασσάλων εκ σκυροδέματος (συμπεριλαμβανομένων και των αρμών) θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του prEN 12724.

ii. Μεταλλικοί πάσσαλοι

Τα υλικά και η μέθοδος κατασκευής των μεταλλικών πασσάλων θα πρέπει κατ' ελάχιστον να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του prEN 1993-5.

Επαναχρησιμοποιούμενοι πάσσαλοι θα πρέπει αφενός να ικανοποιούν τις απαιτήσεις και τα κριτήρια της Μελέτης όσον αφορά τον τύπο, τις ανοχές, και την ποιότητα χάλυβα, κι αφετέρου να μην παρουσιάζουν ζημιές και ενδείξεις οξειδωσης (σκουριάς), οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τα χαρακτηριστικά της μηχανικής τους αντοχής.

iii. Ξύλινοι πάσσαλοι

Τα υλικά, η μέθοδος κατασκευής και η χρήση των ξύλινων πασσάλων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN 1995-1-1:2004, εκτός εάν άλλως προδιαγράφεται στις επόμενες παραγράφους.

Η λέπτυνση των άκρων των πασσάλων θα είναι κατά το δυνατόν ομοιόμορφη. Οι διαστάσεις της διατομής των πασσάλων δεν πρέπει να μεταβάλλονται περισσότερο από 1.50εκ./μ. Η απόκλιση των πασσάλων από την ευθυγραμμία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1% του συνολικού μήκους των. Ο κάθε πάσσαλος (προς τοποθέτηση εντός του εδάφους) θα πρέπει να διατίθεται με τη μορφή ενός πλήρους τεμαχίου.

iv. Πάσσαλοι από χυτοσίδηρο

Οι πάσσαλοι από χυτοσίδηρο θα πρέπει να ικανοποιούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή καθώς επίσης τα κριτήρια και τις απαιτήσεις σχεδιασμού της Μελέτης.

2. Επιτόπου έγχυτοι Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως

Τα ενσωματούμενα υλικά των επιτόπου εγχύτων πασσάλων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της ΠΕΤΕΠ: 11-01-01-00:E1/2004: «Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (Έγχυτοι πάσσαλοι) και Κεφαλόδεσμοι». Ειδικότερα για το σκυρόδεμα κατασκευής των πασσάλων αυτό θα είναι κατηγορίας ελάχιστης χαρακτηριστικής αντοχής C25/30, η δε περιεκτικότητά του σε τσιμέντο δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 350 kg/m³ σκυροδέματος.

3. Ένεμα

Οι διαδικασίες προετοιμασίας (π.χ. σύνθεση) και εφαρμογής των ενεμάτων (π.χ. ενεμάτωση των εξωτερικών παρειών ή της βάσης των προκατασκευασμένων πασσάλων κλπ.) στις εργασίες κατασκευής πασσάλων δι' εκτοπίσεως θα εκτελούνται λαμβάνοντας υπόψη τις εδαφικές συνθήκες και με σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

Η χρησιμοποιούμενη αναλογία νερού/τσιμέντου (W/C) θα καθορίζεται με βάση τις επικρατούσες γεωτεχνικές συνθήκες. Ως τυπικό εύρος τιμών της αναλογίας νερού/τσιμέντου προτείνεται ενδεικτικά: $W/C = 0.40 - 0.55$. Δεν αποκλείεται η χρήση προσμίκτων με σκοπό τη διευκόλυνση της αντλησιμότητας των ενεμάτων.

4. Μανδύες, Υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας

Οι μανδύες απομείωσης των παράπλευρων τριβών θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης ΠΕΤΕΠ.

Τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας πρέπει να ικανοποιούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής των πασσάλων θα πρέπει να υπάρχει εγκεκριμένη περιγραφή της μεθοδολογίας που θα περιλαμβάνει πλήρη, σαφή και λεπτομερή αναφορά :

- α) στον κατάλογο των μηχανημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν,
- β) στη σύνθεση του τεχνικού προσωπικού, με ορισμό του επικεφαλής, ο οποίος θα πρέπει να είναι εργοδηγός βεβαιωμένης πείρας σε εργασίες πασσάλων, καθώς και του αντικαταστάτη αυτού, ο οποίος θα πρέπει να έχει τα ίδια προσόντα και
- γ) στο πρόγραμμα διαδοχής και χρονικής διάρκειας των εργασιών.

Η χρονική αλληλουχία των επιμέρους εργασιών κατά τη διεύθυνση των πασσάλων εντός του εδάφους πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα παρακάτω:

- Την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τις όποιες πιθανές να πραγματοποιηθούν κατακόρυφες ή πλευρικές μετακινήσεις των πασσάλων (π.χ. απομείωση της φέρουσας ικανότητας ήδη τοποθετημένων πασσάλων). Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις όπου οι πάσσαλοι έχουν μετακινηθεί σε σημαντικό βαθμό από την αρχικώς προβλεπόμενη θέση τους, θα πρέπει να γίνεται επανεκτίμηση της συνολικής τους λειτουργίας ως φερόντων στοιχείων.
- Την απαίτηση το έδαφος στην περιοχή ενός τοποθετημένου πασσάλου να μην έχει τέτοιο βαθμό συμπίκνωσης, έτσι ώστε η διεύθυνση των υπολοίπων πασσάλων να μην είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί επιτυχώς.
- Την ελαχιστοποίηση της επίδρασης των δονήσεων κατά τη φάση διεύθυνσης των πασσάλων επί των πλησιέστερων πασσάλων, οι οποίοι έχουν πρόσφατα σκυροδετηθεί και το σκυρόδεμά τους είναι ακόμα εργάσιμο.

Στις περιπτώσεις όπου είναι δυνατή η εκτέλεση δοκιμαστικών διευσθύνσεων (προκαταρκτικοί πάσσαλοι) οι θέσεις των πασσάλων αυτών πρέπει να βρίσκονται πλησίον των θέσεων των υφιστάμενων γεωτρήσεων, ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων, σχετικά με

την καταλληλότητα του επιλεγέντος τύπου πασσάλου ή/ και την επιβεβαίωση της επάρκειας του γενικού σχεδιασμού του, δηλαδή των διαστάσεων και της φέρουσας ικανότητας.

Κατά τη διάρκεια κατασκευής των πασσάλων θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την εξασφάλιση του ελάχιστου δυνατού κινδύνου εκδήλωσης βλαβών σε γειτονικές κατασκευές από τις δημιουργούμενες δονήσεις.

3.2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής διαφραγματικών τοίχων είναι απαραίτητος ο παρακάτω εξοπλισμός (κατά περίπτωση, αναλόγως του τύπου του πασσάλου), ο οποίος θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του EN 996:1995:

1. **Κρουστική σφύρα.** Πάσσαλοι και σωληνώσεις προωθούνται εντός του εδάφους μέχρι το προκαθορισμένο βάθους με τη χρήση κατάλληλης σφύρας και με περιορισμό των περιβαλλοντικών οχλήσεων και χωρίς την πρόκληση βλαβών. Ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών της επιβαλλόμενης κρούσεως (δηλ. ταχύτητα κρούσης, βάρος σφύρας, ενέργεια κρούσης κλπ.) έτσι ώστε να μην δημιουργούνται συνθήκες υπερφόρτισης των πασσάλων αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης. Για κάθε τύπο πασσάλου τα όρια της επιβαλλόμενης κρουστικής ενέργειας καθορίζονται επί τη βάσει των επιτρεπόμενων τιμών των τάσεων, οι οποίες είναι δυνατόν να αναπτυχθούν σε όλο το μήκος του πασσάλου κατά τη διαδικασία εμπήξεώς τους. Οι επιτρεπόμενες τιμές των τάσεων για κάθε τύπο πασσάλου καθορίζονται ως εξής:
 - α) Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι από σκυρόδεμα: Επιτρεπόμενη τάση σε θλίψη = $0.8 \times$ χαρακτηριστική τιμή της αντοχής σε θλίψη του σκυροδέματος τη στιγμή της εμπήξης.
 - β) Μεταλλικοί πάσσαλοι: Επιτρεπόμενη τάση = $0.9 \times$ χαρακτηριστική τιμή του ορίου διαρροής του χάλυβα κατασκευής.
 - γ) Ξύλινοι πάσσαλοι: Επιτρεπόμενη τάση = $0.8 \times$ χαρακτηριστική τιμή της αντοχής σε θλίψη του ξύλου, κατά τη διεύθυνση του άξονα του πασσάλου.
2. **Δονητική σφύρα.** Εναλλακτικά η προώθηση πασσάλων και σωληνώσεων εντός του εδάφους έως του προκαθορισμένου βάθους είναι δυνατόν να επιτευχθεί με τη χρήση δονητικής σφύρας και με περιορισμό των περιβαλλοντικών οχλήσεων και χωρίς την πρόκληση βλαβών. Η δονητική σφύρα θα πρέπει να τοποθετείται κεντρικώς επί της σωληνώσεως ή της κεφαλής του πασσάλου. Η επιλογή των χαρακτηριστικών της επιβαλλόμενης δόνησης (δηλ. συχνότητα, εύρος μετατόπισης κλπ.) 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 εμπήξή τους, στη συνέχεια, να γίνεται με την άσκηση κρούσης.
3. **Εξοπλισμός εμπηγνυόμενων πασσάλων δια περιστροφής.** Η επιλογή της επιβαλλόμενης στρέψης και πίεσης θα βασίζεται στην αναγκαιότητα οι πάσσαλοι να εισχωρήσουν εντός του εδάφους έως του προκαθορισμένου βάθους χωρίς να προκληθεί σημαντική εδαφική διατάραξη.
4. **Εξοπλισμός εμπηγνυόμενων πασσάλων με τη βοήθεια γρύλλων.** Οι επιλογές που αφορούν την επιβαλλόμενη πίεση, αλλά και το σύστημα άσκησης της (δηλ. τύπος γρύλλου) πρέπει να βασίζονται στην απαίτηση εισχώρησης των πασσάλων εντός του εδάφους έως του προκαθορισμένου βάθους, χωρίς την πρόκληση ζημιών σε αυτούς και στο γρύλλο.
5. **Σωλήνας διεισδύσεως.** Ο σωλήνας διεισδύσεως θα είναι ομοιόμορφης διαμέτρου σε όλο το μήκος του, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή κατασκευή του πασσάλου.

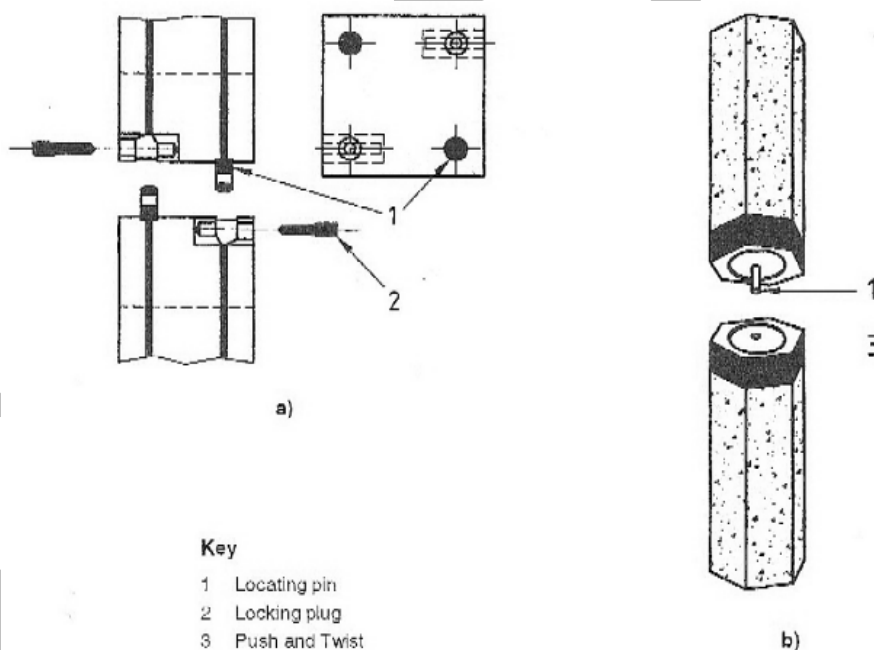
3.3. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ

Οι παρακάτω απαιτήσεις αφορούν στη χρήση, τοποθέτηση και αποθήκευση των προκατασκευασμένων πασσάλων. Επισημαίνεται ότι, σε κάθε περίπτωση, οι τρόποι χρήσης και αποθήκευσης των πασσάλων δεν πρέπει να δημιουργούν φαινόμενα υπερφόρτισής τους.

Για την ανάγκη καθορισμού της επίδρασης του χρόνου στην φέρουσα ικανότητα των πασσάλων είναι δυνατόν να προδιαγραφεί η εκτέλεση δοκιμής επαναδιείσδυσης (re-driving) μετά την παρέλευση συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος από την αρχική τους τοποθέτηση. Σε όποιες από τις περιπτώσεις, κατά την διαδικασία της προαναφερθείσης δοκιμής, δεν ικανοποιηθούν τα προκαθορισμένα κριτήρια διείσδυσης, είναι απαραίτητη η επανεκτίμηση της φέρουσας ικανότητας των πασσάλων.

3.3.1. Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι από σκυρόδεμα

Είναι αναγκαία η προστασία της κεφαλής των πασσάλων με τοποθέτηση κατάλληλης διάταξης για την απομείωση της κρουστικής ενέργειας και την κατά το δυνατόν εξασφάλιση της ομοιόμορφης κατανομής των τάσεων εκ της κρούσης. Η υλοποίηση των κατασκευαστικών αρμών μεταξύ των επιμέρους τμημάτων των πασσάλων θα γίνεται επί τη βάση συγκεκριμένων προτάσεων εγκεκριμένων από την Υπηρεσία. Στο σχήμα 7 παρουσιάζονται τυπικές κατασκευαστικές διατάξεις αρμών μεταξύ τμημάτων προκατασκευασμένων πασσάλων από σκυρόδεμα.



Σχήμα 7. Παραδείγματα αρμών σύνδεσης τμημάτων προκατασκευασμένων πασσάλων από σκυρόδεμα.

3.3.2. Μεταλλικοί πάσσαλοι

Είναι αναγκαία η προστασία της κεφαλής των πασσάλων με τοποθέτηση κατάλληλης διάταξης για την αποφυγή βλαβών από την κρούση.

Οι συγκολλήσεις (τύπος, εκτέλεση και τρόποι ελέγχου), καθώς και η προετοιμασία των συνδέσεων μεταξύ των επιμέρους τμημάτων των μεταλλικών πασσάλων από τύπους δομικού χάλυβα, οι οποίοι περιγράφονται στα prEN 1993-5 και EN 10248-1:1995, καθορίζονται στον Πίνακα του Παραρτήματος Α (σχετικό απόσπασμα εκ του EN 12699:2000).

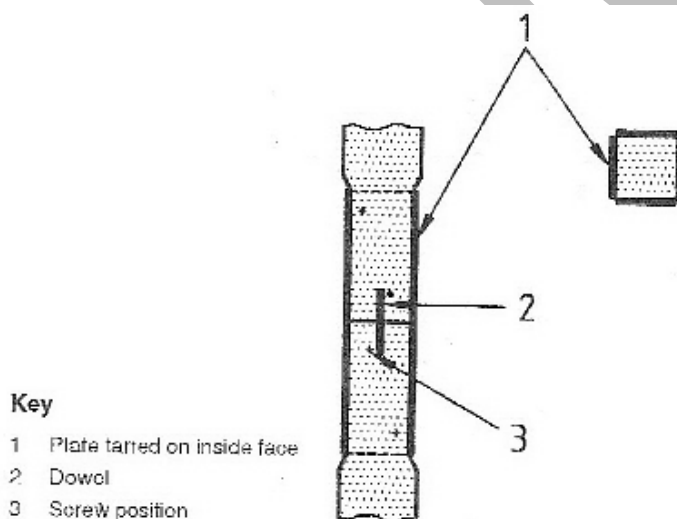
Οι συγκολλήσεις πρέπει να εκτελούνται από έμπειρο προσωπικό και απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για την ελαχιστοποίηση των προκαλούμενων τάσεων και παραμορφώσεων στις περιοχές πραγματοποίησής τους.

3.3.3. Ξύλινοι πάσσαλοι

Για την προστασία της κεφαλής των πασσάλων κατά τη διαδικασία έμπτυξης, αυτή θα πρέπει να κόβεται συμμετρικά ως προς τον άξονα των πασσάλων και επιπλέον να «δένεται» καταλλήλως με μεταλλικό δακτύλιο.

Στις περιπτώσεις όπου είναι αναγκαία η σύνδεση επιμέρους τμημάτων των πασσάλων, οι επιφάνειες των αρμών θα πρέπει να διαμορφώνονται σε τετράγωνα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης επαφή μεταξύ τους. Η βαθμός αποτελεσματικότητας της επιτευχθείσας σύνδεσης στις περιοχές των αρμών θα εξασφαλίζεται με κατάλληλο τρόπο και με έγκριση της Υπηρεσίας. Στα σχήματα 3 και 8 παρουσιάζονται αποδεκτοί τρόποι κατασκευής των εν λόγω αρμών.

Μετά την ολοκλήρωση της διείσδυσης των πασσάλων και πριν την τοποθέτηση του κεφαλόδεσμου, θα πρέπει οι κεφαλές τους να κοπούν μέχρι του άθικτου ξύλου και στην συνέχεια να συντηρηθούν με τη χρήση κατάλληλων υλικών.



Σχήμα 8. Παράδειγμα διαμόρφωσης αρμού σε ξύλινο πάσσαλο.

3.3.4. Σύνθετοι πάσσαλοι

Κατά την προώθηση των σύνθετων πασσάλων εντός του εδάφους θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για να μην αναπτυχθούν φαινόμενα υπερφόρτισης στην περιοχή του αρμού σύνδεσης μεταξύ των επιμέρους τμημάτων των πασσάλων από διαφορετικό υλικό.

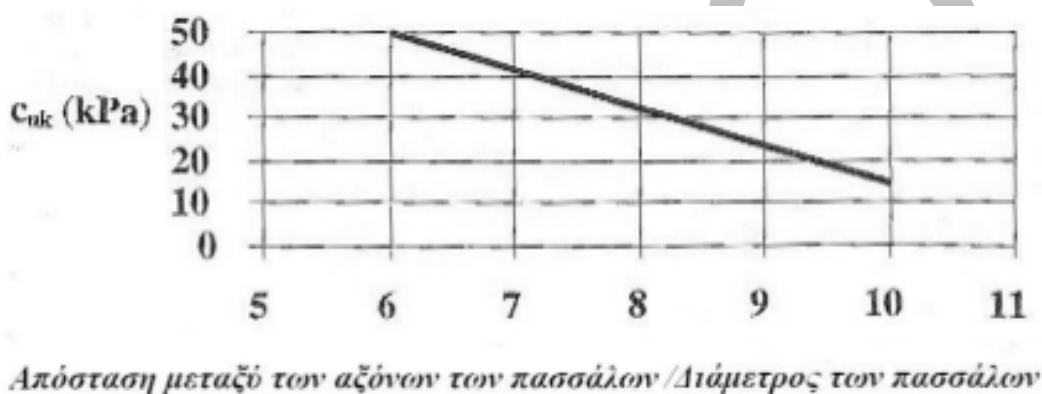
3.4. ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΕΓΧΥΤΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ

3.4.1. Γενικά

Το σύνολο του διαθέσιμου εξοπλισμού, τα χρησιμοποιούμενα υλικά και οι ακολουθούμενες διαδικασίες θα πρέπει να εξασφαλίζουν την κατασκευή επιτόπου εγχύτων πασσάλων με την ελάχιστη απαιτούμενη διατομή.

Η προώθηση εντός του εδάφους του σωλήνα διεισδύσεως θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προαναφερθέντα στις παραγράφους 7.2 και 7.3 της παρούσης ΠΕΤΕΠ.

Ο καθορισμός της αλληλουχίας των εργασιών κατασκευής πασσάλων με προσωρινή σωλήνωση πρέπει να λαμβάνει υπόψη την απαίτηση για αποφυγή πρόκλησης ζημιών στους πλέον προσφάτως κατασκευασθέντες πασσάλους, εφόσον το σκυρόδεμα κατασκευής τους δεν έχει αναπτύξει ικανοποιητική αντοχή. Εφόσον το σκυρόδεμα κατασκευής ενός ήδη τοποθετημένου πασσάλου δεν έχει αναπτύξει πλήρως την αντοχή του (αντοχή 28 ημερών), δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση νέου πασσάλου με μόνιμη σωλήνωση σε αξονική απόσταση μικρότερη από 6D1. Για πασσάλους με προσωρινή σωλήνωση (δηλ. εξαγόμενη αμέσως μετά τη σκυροδέτηση), το διάγραμμα του σχήματος 9 καθορίζει την ελάχιστη αξονική απόσταση μεταξύ των πασσάλων ανάλογα με την τιμή της διατμητικής αντοχής του περιβάλλοντος εδάφους, στην περίπτωση όπου το σκυρόδεμα κατασκευής τους δεν έχει αναπτύξει την πλήρη αντοχή του. Οι προαναφερθείσες ελάχιστες αποστάσεις αποτελούν αντικείμενο καθορισμού της Μελέτης, λαμβανομένης υπόψη και της επιτόπου εμπειρίας (εάν υπάρχει).



Σχήμα 9. Ελάχιστη απόσταση μεταξύ πασσάλων χωρίς μόνιμη σωλήνωση συναρτήσει της διατμητικής αντοχής του εδάφους.

Δεν επιτρέπεται η επανατοποθέτηση εντός του εδάφους πασσάλων, οι οποίοι έχουν προηγουμένως ανελκυθεί, εκτός εάν η σκυροδέτηση τους έχει πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια μόνιμης σωλήνωσης. Πιο συγκεκριμένα, πάσσαλοι με προσωρινή σωλήνωση δεν πρέπει να επανατοποθετούνται εντός του εδάφους, εκτός εάν η διατομή τους αποδειχθεί ότι μπορεί να αναλάβει με ασφάλεια την ασκούμενη επί αυτών δύναμη προώθησης.

3.4.2. Οπλισμοί πασσάλων

Οι χαλύβδινοι οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς την κατηγορία χάλυβος, διάμετρο, διαστάσεις και μορφή.

Ο κλωβός του οπλισμού θα μορφώνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη αντοχή του κατά τη διάρκεια λειτουργίας, αλλά και να είναι επαρκώς ισχυρός ώστε να μην παραμορφώνεται κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση του. Επιπλέον θα πρέπει να στηρίζεται με κατάλληλα στηρίγματα για την διατήρηση της σωστής θέσης τους κατά την σκυροδέτηση.

Η ποιότητα των αναγκαίων συγκολλήσεων για την κατασκευή των κλωβών οπλισμού θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η ανάληψη των φορτίων με απόλυτη ασφάλεια. Επιπλέον οι εν λόγω συγκολλήσεις θα υλοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του prEN 1992-3.

Η τοποθέτηση των οπλισμών θα προηγείται της φάσης σκυροδέτησης. Σε ειδικές περιπτώσεις όπου υπάρχει επαρκής σχετική εμπειρία (σε συγκρίσιμες συνθήκες δοκιμαστικών πασσάλων) είναι

¹ D είναι η μέγιστη διάμετρος εκ των δύο πασσάλων

δυνατόν οι οπλισμοί να τοποθετούνται αμέσως μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης, εφόσον τούτο προβλέπεται στη Μελέτη.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη οι οπλισμοί των επιτόπου εγχύτων πασσάλων θα τοποθετούνται σε όλο το μήκος των πασσάλων και οι ελάχιστες ποσότητες διαμήκους σιδηρού οπλισμού καθορίζονται ως ακολούθως :

- ποσοστό 0.5% της επιφάνειας διατομής των πασσάλων
- Ο ελάχιστος διαμήκης οπλισμός θα συνίσταται από 4 ράβδους διαμέτρου Φ12 mm.

Είναι ουσιαστικής σημασίας η διατήρηση κάποιας μέγιστης και ελάχιστης απόστασης μεταξύ των ράβδων του διαμήκους οπλισμού των πασσάλων για να μπορεί το σκυρόδεμα να καλύψει πλήρως τον κλωβό οπλισμού και να έλθει σε πλήρη επαφή με τις εδαφικές παρειές της οπής. Έτσι το ελάχιστο κενό μεταξύ των διαμήκων ράβδων του οπλισμού πρέπει να είναι 10 εκατοστά, ενώ στην περίπτωση όπου ο μέγιστος κόκκος αδρανών σκυροδέματος είναι 20 χλστ, το ελάχιστο κενό μπορεί να μειωθεί στα 8 εκ.

Ο εγκάρσιος οπλισμός θα ικανοποιεί τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- Ελάχιστη διάμετρος ράβδων: 5 mm.
- Ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ράβδων: όπως καθορίζεται στην προηγούμενη παράγραφο για τους διαμήκους οπλισμούς.

Το πάχος επικάλυψης των οπλισμών δεν πρέπει να είναι μικρότερο από:

- 5 cm, για πασσάλους με προσωρινή σωλήνωση.
- 7.5 cm, εφόσον η τοποθέτηση των οπλισμών ακολουθεί την φάση σκυροδέτησης.
- 4 cm από την εσωτερική επιφάνεια της μόνιμης σωλήνωσης.

3.4.3. Σκυροδέτηση των πασσάλων

Η εν-ξηρώ (δηλαδή πάνω από τη στάθμη του νερού) σκυροδέτηση επιτόπου εγχύτων πασσάλων δι' εκτοπίσεως θα πραγματοποιείται με μία εκ των παρακάτω μεθόδων:

1. Με τη χρήση σκυροδέματος υψηλού εργάσιμου, του οποίου η έκχυση εντός του σωλήνα διεισδύσεως (σκυροδέτησης) θα γίνεται σε επαρκή ποσότητα πριν από και κατά τη διάρκεια ανέλκυσης του εν λόγω σωλήνα.
2. Με αντλούμενο εντός του σωλήνα διεισδύσεως σκυρόδεμα υψηλής εργασιμότητας (slump).
3. Με προσθήκη μικρών ποσοτήτων ημίρρευστου σκυροδέματος εντός του σωλήνα σκυροδετήσεως, καθεμία εκ των οποίων θα συμπυκνώνεται καταλλήλως κατά τη διαδικασία σταδιακής ανέλκυσης του προαναφερθέντος σωλήνα.
4. Με χρήση μεταλλικού «εμβαπτισμένου» σωλήνα (TREMIE PIPE).

Σκυροδετήσεις κάτω από τη στάθμη του νερού θα γίνονται οπωσδήποτε με χρήση μεταλλικού «εμβαπτισμένου» σωλήνα (TREMIE PIPE).

Κατά την διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η προβλεπόμενη σύνθεση με το προβλεπόμενο εργάσιμο φτάνει μέχρι τον πυθμένα της διάστρωσης, ότι δεν δημιουργείται απόμειξη ή ρύπανση του σκυροδέματος και ότι η στήλη του σκυροδέματος δεν διακόπτεται και δεν υπάρχουν στενώσεις. Επιπλέον πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφευχθεί διαχωρισμός των συστατικών του σκυροδέματος ή έκπλυση των αδρανών. Η στάθμη του σκυροδέματος θα πρέπει να διατηρείται πάνω από τον πυθμένα του σωλήνα σκυροδετήσεως κατά τη διάρκεια της σταδιακής ανέλκυσης αυτού.

Κατά τη σκυροδέτηση θα πρέπει να ελέγχονται και να καταγράφονται συστηματικά η στάθμη και όγκος του σκυροδέματος που τοποθετείται εντός του σωλήνα, και να συγκρίνονται ως προς τις διαστάσεις και τον τύπο του υπό κατασκευή πασσάλου, αλλά και να συνδυάζονται με τις επιτόπου γεωτεχνικές συνθήκες.

Σε συνθήκες ψυχρού καιρού με θερμοκρασία περιβάλλοντος μικρότερη των 3 °C θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των κεφαλών των προσφάτως κατασκευασθέντων πασσάλων έναντι παγετού. Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται έτσι ώστε να εξασφαλισθεί η καλή ποιότητα του σκυροδέματος στις κεφαλές των πασσάλων. Η ύπαρξη κακής ποιότητας σκυροδέματος στις εν λόγω περιοχές πρέπει να αντιμετωπίζεται απαιτητικώς αφενός με αφαίρεση του κι αφετέρου με εκ νέου σκυροδέτηση, η οποία όμως θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από πολύ καλή συνάφεια με το ήδη υπάρχον σκυρόδεμα.

3.5. ΕΝΕΜΑΤΟΥΜΕΝΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ

3.5.1. Ενεμάτωση κατά τη δεισδυση

Η ενεμάτωση του δημιουργούμενου κενού μεταξύ της παράπλευρης επιφάνειας του πασσάλου και των τοιχωμάτων της οπής εντός του εδάφους γίνεται μέσω σωλήνα, ο οποίος είναι τοποθετημένος στη βάση του πασσάλου (σχήμα 5α). Η παροχή του ενέματος καθορίζεται σύμφωνα με την ταχύτητα δεισδύσεως του πασσάλου, αλλά και τις διαστάσεις του προαναφερθέντος κενού πέριξ του πασσάλου.

3.5.2. Ενεμάτωση μετά τη δεισδυση

Η ενεμάτωση του υπάρχοντος κενού μεταξύ της παράπλευρης επιφάνειας του πασσάλου και των τοιχωμάτων της οπής εντός του εδάφους γίνεται μέσω μονίμως στερεωμένων σωλήνων επί του πασσάλου. Η διαδικασία ενεμάτωσης 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 και (β) να αποφεύγεται η θραύση του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού.

3.6. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΓΙΑ ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ

Ως κυριότερες μέθοδοι για τη διευκόλυνση της δεισδύσεως των πασσάλων εντός του εδάφους αναφέρονται:

- Η εισπίεση νερού κατά τη δεισδυση του πασσάλου και
- η προδιάτρηση.

Οι προναφερθείσες μέθοδοι πρέπει να υλοποιούνται έτσι ώστε να μην προκαλούνται:

- ζημιές στους ήδη εγκατεστημένους πασσάλους.
- αστοχία του περιβάλλοντος εδάφους (π.χ. φαινόμενα ολισθήσεων, ρευστοποίηση, ανύψωση κ.λπ.).
- προβλήματα ευστάθειας των παρακείμενων κατασκευών.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

4.1. ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Ο επικεφαλής της επίβλεψης των εργασιών κατασκευής πασσάλων δι' εκτοπίσεως θα πρέπει να είναι πρόσωπο βεβαιωμένης πείρας σε ανάλογες εργασίες και θα είναι επιφορτισμένος με :

- τον έλεγχο της τήρησης των απαιτήσεων της παρούσης ΠΕΤΕΠ στο σύνολο των επιτόπου εργασιών,
- την καταγραφή του συνόλου των εργασιών και
- την ενημέρωση της Υπηρεσίας ή/και του Μελετητή για τις όποιες επιτόπου διαφοροποιήσεις ή αποκλίσεις από τις αναμενόμενες συνθήκες.

Οι απαιτούμενες καταγραφές των εργασιών κατασκευής των πασσάλων δι' εκτοπίσεως παρουσιάζονται στους Πίνακες του Παραρτήματος Β της παρούσης ΠΕΤΕΠ (σχετικά αποσπάσματα του EN 12699:2000).

Ειδικότερα επισημαίνονται τα παρακάτω:

- Θα πρέπει να καταγράφονται οι επιδράσεις των εργασιών κατασκευής των πασσάλων σε γειτονικά κτίρια ή παρειές πρανών τα οποία παρουσιάζουν δυνητικά φαινόμενα αστάθειας. Οι εν λόγω καταγραφές και μετρήσεις αφορούν τις δονήσεις, τις πιέσεις πόρων εντός του εδάφους, καθώς και τις εδαφικές μετακινήσεις (π.χ. με τη βοήθεια εγκατεστημένων αποκλισημέτρων) και θα πρέπει να συγκρίνονται με προκαθορισμένα και αποδεκτά από την Υπηρεσία ασφαλή όρια.
- Η συχνότητα των καταγραφών και μετρήσεων θα πρέπει να καθορίζεται πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής των πασσάλων και θα είναι της σύμφωνης γνώμης της Υπηρεσίας.
- Τα μητρώα των καταγραφών (ανά πάσσαλο ή ομάδα πασσάλων) θα πρέπει να υποβάλλονται για έλεγχο στην Υπηρεσία σε τακτά χρονικά διαστήματα και αποτελούν ουσιώδες επιμετρητικό στοιχείο κατά την πιστοποίηση των εργασιών κατασκευής των πασσάλων. Ο τρόπος παρουσίασης των προαναφερθέντων μητρώων θα είναι της εγκρίσεως της Υπηρεσίας και θα καθορίζεται πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής των πασσάλων.
- Τα βασικά χαρακτηριστικά της μεθόδου διεισδύσεως των πασσάλων εντός του εδάφους πρέπει να καταγράφονται έτσι ώστε να καθορίζονται οι αναγκαίες συσχετίσεις με τις επιτόπου εδαφικές συνθήκες και να γίνονται οι αναγκαίες τροποποιήσεις εάν απαιτείται. Οι εν λόγω καταγραφές, αναλόγως και της μεθόδου διεισδύσεως, αφορούν: (α) ύψος πτώσης σφύρας, βάρος σφύρας, ενέργεια κρούσης και αριθμός κρούσεων ανά μονάδα μήκους διεισδύσεως (για χρήση κρουστικής σφύρας), (β) εφαρμοζόμενη ροπή στρέψης και πίεση (για εμπηγνυόμενους πασσάλους δια περιστροφής), και (γ) εύρος μετατόπισης και συχνότητα δόνησης καθώς και ταχύτητα διεισδύσεως (για χρήση δονητικής σφύρας).

4.2. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

Η εκτέλεση δοκιμαστικών φορτίσεων των πασσάλων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN 1997-1:2004. Οι δοκιμαστικές φορτίσεις αποσκοπούν στα εξής:

- Καθορισμό και επιβεβαίωση των παραμέτρων σχεδιασμού των πασσάλων (π.χ. φέρουσα ικανότητα).
- Επιβεβαίωση της συμμόρφωσης της μεθόδου κατασκευής των πασσάλων με την παρούσα ΠΕΤΕΠ.
- Επιβεβαίωση της ορθής κατασκευής των πασσάλων.

- Προσδιορισμός της σχέσης φορτίων – καθίζησης για το εύρος των επιβαλλομένων επί των πασσάλων δράσεων.

Οι δοκιμαστικές φορτίσεις και έλεγχοι πασσάλων περιλαμβάνουν:

- Δοκιμαστικές φορτίσεις στατικού φορτίου και σταθερού ρυθμού διεισδύσεως.
- Δοκιμαστικές φορτίσεις δυναμικού φορτίου.
- Δοκιμές ακουστικού ελέγχου (για τον έλεγχο συνέχειας της σκυροδέτησης των πασσάλων).
- Δοκιμές ελέγχου των υλικών κατασκευής των πασσάλων και της επιτευχθείσης γεωμετρίας κατά την κατασκευή τους.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών, όπου ισχύουν όλες οι διαδικασίες χρήσης ανυψωτικών μηχανημάτων.
2. Κατά την εκτέλεση της διάτρησης με το γεωτρήπανο.
3. Κατά την διαδικασία παραγωγής τσιμεντενέματος και εισπίεσης μέσω των ευκάμπτων σωλήνων.
4. Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών
5. Μόλυνση του περιβάλλοντος από τα εξερχόμενα υλικά.
6. Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
7. Εργασία σε συνθήκες θορύβου και δονήσεων.

5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα είναι υποχρεωτική.

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “περί των ελάχιστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 771/Β)
- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ».

- B.S 5573 (SAFETY PRECAUTIONS IN THE CONSTRUCTION OF LARGE DIAMETER BOREHOLES FOR PILING AND OTHER PURPOSES).

Οι ελάχιστες απαιτήσεις του εξοπλισμού ατομικής προστασίας είναι οι εξής:

- Προστατευτική ενδυμασία : EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
- Προστασία χεριών και βραχιόνων : EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- Προστασία κεφαλιού : EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
- Προστασία ποδιών : EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).

Επίσης θα ισχύουν:

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει)

Για την διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται :

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ.
- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)
- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93).
- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.
- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους.

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.
- Διαχείριση και απομάκρυνση των εξερχόμενων άχρηστών υλικών και αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.1. ΕΙΣΚΟΜΙΣΗ - ΑΠΟΚΟΜΙΣΗ ΠΛΗΡΟΥΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΑΣΣΑΛΟΥ

Η επιμέτρηση θα γίνει σε τεμάχια εισκόμισης - αποκόμισης πλήρους μηχανικού εξοπλισμού για την κατασκευή των πασσάλων σε κάθε μεμονωμένο τεχνικό έργο. Διευκρινίζεται, ότι σαν μεμονωμένο τεχνικό έργο θεωρείται (παραδείγματος χάριν) κάθε ανεξάρτητη γέφυρα με τους αντιστοίχους συνεχόμενους τοίχους της (ακόμη και γέφυρα με δύο χωριστούς κλάδους), κάθε ανεξάρτητος τοίχος ή ομάδα παρακείμενων τοίχων, και κάθε κτίριο ή ομάδα παρακείμενων κτιρίων. Ενδιάμεσες αποκομίσεις και εισκομίσεις του μηχανικού εξοπλισμού πριν από την ολοκλήρωση των εργασιών δεν επιμετρώνται.

6.2. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΠΡΟΣ ΕΜΠΗΞΗ Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

1. Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι και σωληνώσεις

Η επιμέτρηση των προκατασκευασμένων πασσάλων για έμπηξη και των μόνιμων σωληνώσεων, θα γίνεται ανά χιλιόγραμμα βάρους πλήρως κατασκευασμένου και τοποθετημένου μεταλλικού πασσάλου (ή μόνιμης σωλήνωσης) ή ανά κυβικό μέτρο πλήρως κατασκευασθέντος πασσάλου εκ σκυροδέματος (εξαιρουμένου του οπλισμού, ο οποίος θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα βάρους), σύμφωνα με τη μελέτη και τις τεχνικές προδιαγραφές, περιλαμβανομένου και του τυχόν προεξέχοντος τμήματος πάνω από το έδαφος εφόσον προβλέπεται στη μελέτη.

2. Έγχυτοι πάσσαλοι με εκτόπιση

Για έγχυτους πασσάλους με εκτόπιση, η επιμέτρηση των υλικών δομικών στοιχείων που τοποθετούνται εντός οπής που κατασκευάστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής (δηλαδή με εκτόπιση) θα γίνεται ως εξής :

- Για το σκυρόδεμα, σε κυβικά μέτρα όγκου σκυροδέματος (μετρούμενου με τον θεωρητικό όγκο της οπής)
- Για τον χαλύβδινο οπλισμό, σε χιλιόγραμμα βάρους οπλισμού που πράγματι τοποθετήθηκε (μετρούμενου με το θεωρητικό βάρος του οπλισμού σύμφωνα με τη μελέτη).

Η εργασία περιλαμβάνει :

1. Την προετοιμασία των απαιτητών διατάξεων και δαπέδων εργασίας κλπ.
2. Την προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών (αδρανών, ύδατος, τσιμέντου, προσθέτων κλπ) και παραγωγή της απαιτούμενης ποσότητας σκυροδέματος ή την προμήθεια της κατάλληλης ποσότητας έτοιμου σκυροδέματος με τις προδιαγραφόμενες ιδιότητες.
3. Την προμήθεια του οπλισμού, μεταφορά και αποθήκευση στο έργο, μόνρφωση του κλωβού του οπλισμού και τοποθέτησή του εντός του πασσάλου.
4. Την σκυροδέτηση του πασσάλου.
5. Την διενέργεια όλων των απαιτούμενων ποιοτικών ελέγχων.

Ο υπολογισμός του μήκους σκυροδέτησης του κάθε πασσάλου θα γίνει από την στάθμη του πυθμένα του πασσάλου όπως προβλέπεται στην μελέτη (ή όπως η στάθμη αυτή ήθελε τροποποιηθεί κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας) μέχρι την οριστική στάθμη σκυροδέτησης της κεφαλής του πασσάλου που προβλέπεται στην μελέτη (ή όπως η στάθμη αυτή ήθελε τροποποιηθεί κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας). Δεν θα επιμετρηθεί το τυχόν επιπλέον βάθος που εκτελέσθηκε κάτω από την εγκεκριμένη στάθμη πυθμένα ούτε το αποκοπτόμενο τμήμα της κεφαλής του πασσάλου.

6.3. ΕΜΠΗΞΗ ΤΟΥ ΠΑΣΣΑΛΟΥ (Η ΤΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΣ)

Η εργασία θα επιμετράται σε μέτρα μήκους πλήρως εμπηχθέντος πασσάλου (ή σωλήνωσης), από τη στάθμη στην οποία έγινε άρχισε η έμπηξη μέχρι τη στάθμη του πυθμένα του πασσάλου που προβλέπεται στη μελέτη (ή όπως ήθελε τροποποιηθεί κατά την κατασκευή, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας). Η εργασία περιλαμβάνει :

1. Την πλήρη έμπηξη του πασσάλου ή της σωλήνωσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης και των Τεχνικών Προδιαγραφών μέχρι το επιθυμητό βάθος.
2. Την αντιμετώπιση όλων των δυσχερειών και εμποδίων που τυχόν θα συναντηθούν κατά την έμπηξη (π.χ., επιφανειακά υπόγεια ή αρτεσιανά ύδατα, προβλήματα προσπέλασης κλπ).
3. Την λήψη των καταλλήλων μέτρων και κατασκευή των καταλλήλων έργων για την αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος χώρου και αποκομιδή των υπολειμμάτων ή ακρήστων υλικών σε θέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας.
4. Την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, ανάμιξη, χρησιμοποίηση κλπ όλων των απαιτούμενων υλικών, προσωπικού και εξοπλισμού που απαιτείται για την έμπηξη.
5. Την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών (κατάλληλα προϊόντα) ή για απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας (ακατάλληλα προϊόντα).
6. Την επανόρθωση ζημιών δικτύων ΟΚΩ ή και κατασκευών παρόδων ιδιοκτησιών που τυχόν έχουν βλαφτεί από τα έργα εκτέλεσης των πασσάλων.
7. Τη διενέργεια όλων των απαιτούμενων ποιοτικών ελέγχων.

6.4. ΑΛΛΕΣ ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Οι παρακάτω συναφείς εργασίες και υλικά επιμετρώνται ξεχωριστά:

1. η διενέργεια σχετικών γεωτρήσεων, τσιμεντενέσεων κλπ, που αφορούν στον ποιοτικό έλεγχο του πυθμένα έδρασης του πασσάλου ή τυχόν διερεύνησης των γεωτεχνικών συνθηκών.
2. Η εκτέλεση δοκιμαστικών φορτίσεων σε μή-λειτουργικούς πασσάλους, καθώς και σε λειτουργικούς πασσάλους.
3. Η χρήση τσιμέντου τύπου IV του ΠΔ 288/1980, που θα απαιτηθεί από τη συνάντηση βλαβερών υπογείων υδάτων που θα έκαναν αναγκαία τη χρησιμοποίησή του.
4. Η τυχόν πρόσθετη εδαφοτεχνική έρευνα που θα απαιτηθεί σύμφωνα με το πρόγραμμα που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.
5. Οι κατασκευή των κεφαλόδεσμων, δηλαδή εκσκαφές, σκυροδετήσεις (οπλισμένες και άοπλες) και σιδηροπλισμοί. Διευκρινίζεται εδώ ότι στον όγκο της εκσκαφής κεφαλόδεσμων θα

συμπεριληφθεί και ο όγκος των επανεπιχωθέντων ασκυροδέτων τμημάτων των οπών των πασσάλων όπως επίσης και ο όγκος των τυχόν αποκοπτομένων κεφαλών των πασσάλων.

ΕΠΙΧΕΙΡΙΔΙΟ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1^ο

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΥΠΩΝ, ΔΟΚΙΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ EN 12699 "EXECUTION OF SPECIAL GEOTECHNICAL WORKS – DISPLACEMENT
PILES".

Table — Welding testing and inspection criteria for piles and pile details in structural steels

Welding						Testing and inspection of welds		
Type of joint	Type of weld	Joint preparation	Type of electrode	Welding process according to EN ISO 4063	Description of welding procedure	Acceptance class for defects EN 25817	Type of testing	Extend of testing
butt joint / lap joint ^a	EN 29692	EN 29692	EN 499	111	EN 288-2	D	Visual	100 %
				114				
butt joint / lap joint ^b	EN 29692	EN 29692		12	-	D	Visual	100 %
				131				
				135				
				136				
^a for structural welds								
^b for non - structural welds								

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2°

Απαιτούμενες καταγραφές των εργασιών κατασκευής των πασσάλων δι' εκτοπίσεως σύμφωνα με το εν 12699
"Execution of special geotechnical works – displacement piles".

site location	X
contract identification	X
structure	X
main contractor	(X)
foundation (piling) contractor	X
client/employer	(X)
engineer/designer	(X)
pile type/size / quality	X
execution method	X
reinforcement details	(X)
concrete specification	(X)
concrete placement details	(X)
prefabricated pile manufacturer	(X)
material quality	(X)
X necessary information	
(X) information as applicable	

Data	Prefabricated displacement piles	Cast in place displacement piles
Pile reference number (location)	X	X
Pile type	X	X
Nominal dimensions	X	X
Length of prefabricated pile	X	(X)
Date and time of driving, redriving	X	X
Date of concreting (manufacturing)	(X)	X
Depth from ground level at pile position to pile toe	X	X
Toe level	X	X
Pile head level as constructed	X	X
Pile cut-off level	X	X
Type, weight, drop and mechanical condition of hammer and equivalent information for other equipment	X	X
Number and type of cushion used and type and condition of follower used during driving of the pile	X	X
Length and details of reinforcement	(X)	X
Final set of pile or pile tube in millimetres per 10 blows or number of blows per metre or part of metre penetration	X	(X)
Concrete mix or grade	X	X
Volume of concrete supplied to pile.	--	X
All information regarding obstructions delays and other interruptions to the sequence of work	X	X
Number and location of joints	(X)	(X)
Length of permanent casing or liner	--	(X)
X necessary information (X) information as applicable		

Data	Prefabricated displacement piles	Cast in place displacement piles
Standing groundwater level from direct observation or given site investigation data	(X)	(X)
Ground level at pile position at commencement of installation of pile (commencing surface)	(X)	(X)
Working platform level	(X)	(X)
The sets taken at intervals during the last 3 m of driving	(X)	(X)
Temporary compression (<u>elastic deformation</u>) of ground and pile from time of a marked increase in driving resistance until pile reached its final level	(X)	(X)
Diameter and length of prebore/precore	(X)	(X)
Depth and type of driving assistance	(X)	(X)
Details of any surface coatings	(X)	(X)
Pore pressure readings	(X)	(X)
Inclination readings	(X)	(X)
Lateral movements	(X)	(X)
X necessary information (X) information as applicable		