



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 11-01-01-00

- 11 Γεωτεχνικά Έργα
- 01 Βελτιώσεις Εδαφών
- 01 **Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (Έγχυτοι πάσσαλοι)
και Κεφαλόδεσμοι**
- 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	6
1.3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΔΙ' ΕΚΣΚΑΦΗΣ	7
1.4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ	8
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	12
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΩΝ	12
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	16
3.1. ΔΙΑΤΡΗΣΗ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	16
3.1.1. Γενικά	16
3.1.2. Διατρητικά μηχανήματα και εξαρτήματα	17
3.1.3. Διάτρηση με σωλήνωση προπορείας	21
3.1.4. Διάτρηση με χρήση διατρητικών υγρών	22
3.1.5. Αντληση υδάτων από τις οπές	22
3.2. ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΩΝ	23
3.3. ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	23
3.3.1. Γενικά	23
3.3.2. Συνδέσεις ράβδων οπλισμού	25
3.3.3. Μόρφωση κλωβού οπλισμού	25
3.4. ΟΠΛΙΣΜΟΙ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΩΝ	25
3.5. ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	25
3.5.1. Γενικά	25
3.5.2. Σκυροδέτηση οπής εν ξηρώ	26
3.5.3. Σκυροδέτηση οπής κάτω από το νερό ή το διατρητικό υγρό	26
3.5.4. Πέρασ σκυροδέτησης	27
3.5.5. Ανέλκυση της προσωρινής σωλήνωσης	28
3.6. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΩΝ	28
3.6.1. Γενικά – Προκαταρκτικές εργασίες	28
3.6.2. Σκυροδέτηση κυρίως κεφαλόμεσμων	28
4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	29
4.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΥΘΜΕΝΑ ΕΔΡΑΣΗΣ ΠΑΣΣΑΛΟΥ	29
4.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	29
4.3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	30
4.3.1. Γενικά	30
4.3.2. Δοκιμαστικές φορτίσεις μη λειτουργικών πασσάλων	30
4.3.3. Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών πασσάλων	30
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ...	31
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	31
5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	31
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	32

6.1.	ΔΙΑΤΡΗΣΗ ΟΠΗΣ	32
6.2.	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ.....	32
6.3.	ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ ΟΠΗΣ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΜΕ ΚΟΚΚΩΔΕΣ ΥΛΙΚΟ.....	32
6.4.	ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ.....	32

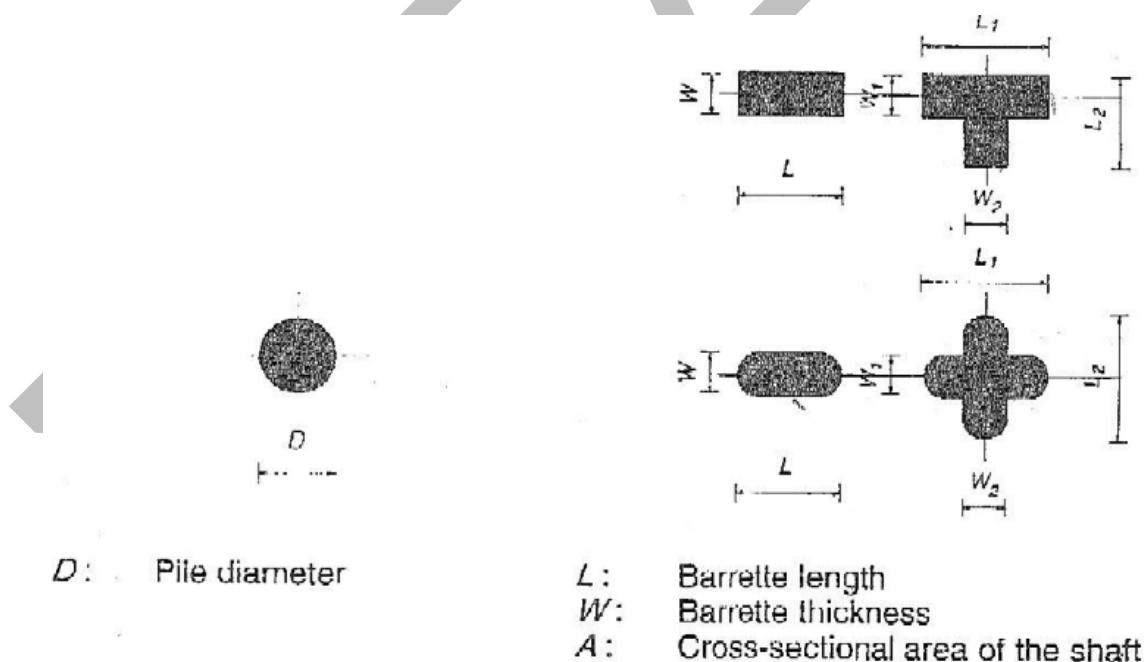
ΔΡΑΧΜΕ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

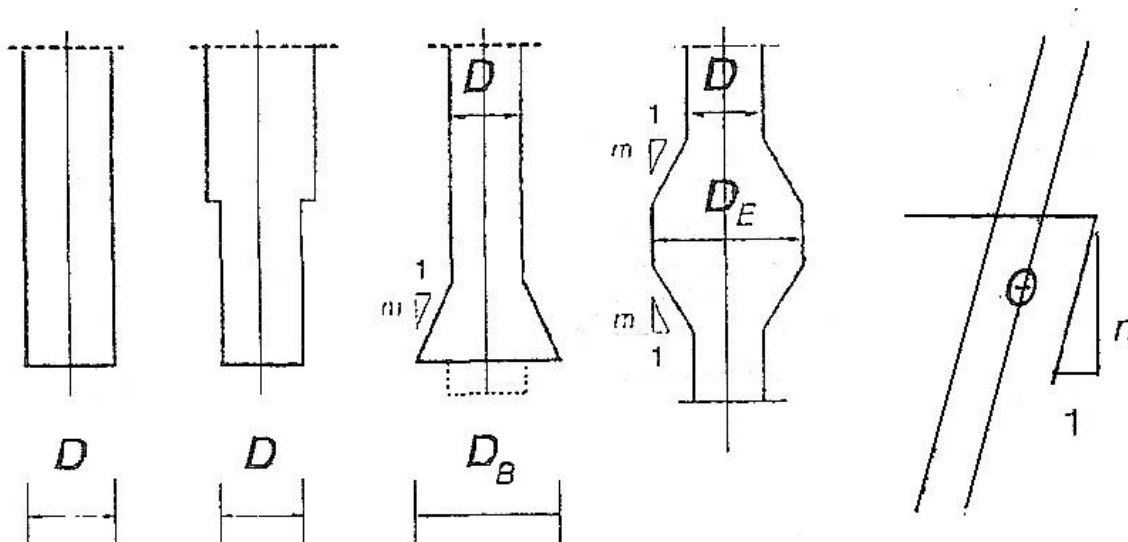
Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ αφορούν την κατασκευή εγχύτων πασσάλων με αφαίρεση του εδαφικού υλικού, η βασική λειτουργία των οποίων συνίσταται στην ανάληψη φορτίων ή/και στον περιορισμό των παραμορφώσεων, καθώς και των κεφαλόδεσμών τους.

Με τον όρο έγχυτοι πάσσαλοι με αφαίρεση του εδαφικού υλικού εννοούνται:

- 1) Πάσσαλοι κυκλικής διατομής, καθώς και πάσσαλοι διατομής με προεξοχές (τύπου «μπαρέτας»), εφόσον σκυροδετούνται σε μία φάση (σχήμα 1).
- 2) Πάσσαλοι ομοιόμορφης διατομής σε όλο το μήκος των.
- 3) Πάσσαλοι μεταβαλλόμενης διατομής (π.χ. με διαπλάτυνση της έδρασης, με τοπικές διευρύνσεις του κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής ή με τηλεσκοπική συνεχή μεταβολή των διαστάσεων του φρέατος εκσκαφής των), (σχήμα 2).



Σχήμα 1. Πάσσαλοι κυκλικής διατομής και πάσσαλοι τύπου «μπαρέτας».



Σχήμα 2. Παραδείγματα διατομών πασσάλων και ορισμός γωνιακής απόκλισης πασσάλου.

Οι πάσσαλοι, οι οποίοι αποτελούν το αντικείμενο της παρούσας ΠΕΤΕΠ είναι δυνατόν να εκσκαφθούν με συνεχείς μεθόδους, ή κατά φάσεις, εφόσον εξαιτίας των γεωτεχνικών συνθηκών απαιτηθεί η εφαρμογή τεχνικών υποστήριξης των τοιχωμάτων του κατακόρυφου φρέατος των. Η δυνατότητα, δε, ασφαλούς ανάληψης φορτίων εξ αυτών των πασσάλων, αναλόγως και των εντατικών καταστάσεων, εξασφαλίζεται: (α) είτε μέσω μόνον του αόπλου σκυροδέματος κατασκευής των, (β) είτε μέσω του οπλισμένου σκυροδέματος κατασκευής των, (γ) είτε μέσω του σκυροδέματος κατασκευής των, ενισχυμένου με μεταλλικούς δοκούς ή μεταλλικές ίνες, (δ) είτε μέσω στοιχείων εκ προκατασκευασμένου σκυροδέματος (συμπεριλαμβανομένου του προεντεταμένου σκυροδέματος) ή μεταλλικών δοκών κοίλης διατομής, με την απαίτηση πλήρωσης του υπάρχοντος κενού μεταξύ του εν λόγω στοιχείου και του εδάφους με σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα (σχήμα 5).

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ δεν αφορά μικροπασσάλους (όπως αυτοί ορίζονται στην ΠΕΤΕΠ 11-01-03-00), χαλικοπασσάλους, εδαφοπασσάλους τύπου jet-grouting και διαφραγματικούς τοίχους.

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ καλύπτει πασσάλους με τα παρακάτω όρια επιτρεπτών γενικών διαστάσεων και γωνιακών αποκλίσεων από την κατακόρυφο:

- 1) Διάμετρος πασσάλων κυκλικής διατομής: $0.3 \text{ m} \leq D \leq 3.0 \text{ m}$ (Σχήματα 1 και 2).
- 2) Πλάτος προεξοχών πασσάλων διατομής «μπαρέτας» $W_i \geq 0.4 \text{ m}$ (Σχήμα 1).
- 3) Λόγος των διαστάσεων των προεξοχών πασσάλων διατομής «μπαρέτας»: $L_i/W_i \leq 6$
Όπου: L_i είναι η μεγαλύτερη διάσταση (μήκος) της προεξοχής και W_i είναι η μικρότερη διάσταση (πλάτος) της προεξοχής.
- 4) Ελάχιστη διάσταση των προκατασκευασμένων στοιχείων που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν σε πασσάλους κυκλικής διατομής ή πασσάλους τύπου «μπαρέτας» είναι:
 - i. Διάμετρος προκατασκευασμένου στοιχείου κυκλικής διατομής $D_p \geq 0.3 \text{ m}$.
 - ii. Πλάτος ορθογωνικού προκατασκευασμένου στοιχείου $W_p \geq 0.3 \text{ m}$.
- 5) Μέγιστη ανεκτή απόκλιση του άξονα του πασσάλου από την κατακόρυφο για κατακόρυφους πασσάλους είναι 1:4 (δηλ. $n \geq 4$ ή γωνία $\Theta \geq 76^\circ$, σχήμα 2). Ειδικότερα για πασσάλους με μόνιμη στήριξη των πλευρικών τοιχωμάτων τους η μέγιστη ανεκτή απόκλιση του άξονα από την

κατακόρυφο είναι 1:3 (δηλ. $n \geq 3$ ή γωνία $\Theta \geq 72^\circ$), ενώ για τυχόν κεκλιμένους πασσάλους με κλίση μέχρι 4:1 (υ:β) η μέγιστη ανεκτή γωνιακή απόκλιση του άξονα από την προδιαγραφείσα κλίση είναι 1:25 (δηλ. $n \geq 25$).

6) Επιφάνεια διαπλάτυνσης έδρασης ή επιφάνεια διατομής πασσάλων τύπου «μπαρέτας»: $A \leq 10 \text{ m}^2$.

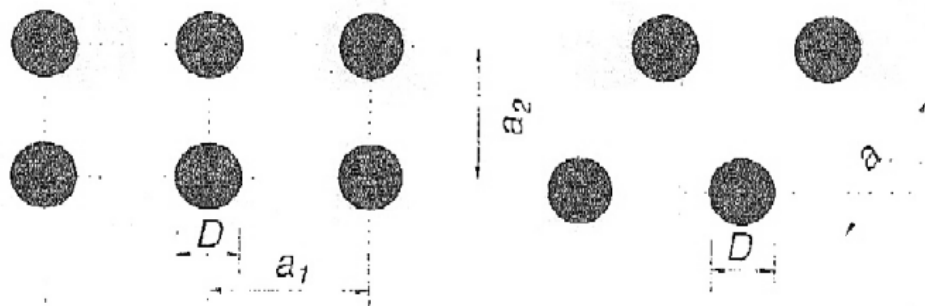
7) Διαπλάτυνση έδρασης : σε συνεκτικά εδάφη $D_B/D \leq 3$, σε μη συνεκτικά εδάφη $D_B/D \leq 2$.

8) Ανεκτή τοπική διεύρυνση κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής: σε κάθε τύπου εδάφους $D_E/D \leq 2$.

9) Ανεκτή κλίση στην περιοχή διεύρυνσης του κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής: σε συνεκτικά εδάφη $m \geq 1.5$, σε μη συνεκτικά εδάφη $m \geq 3$ (σχήμα 2).

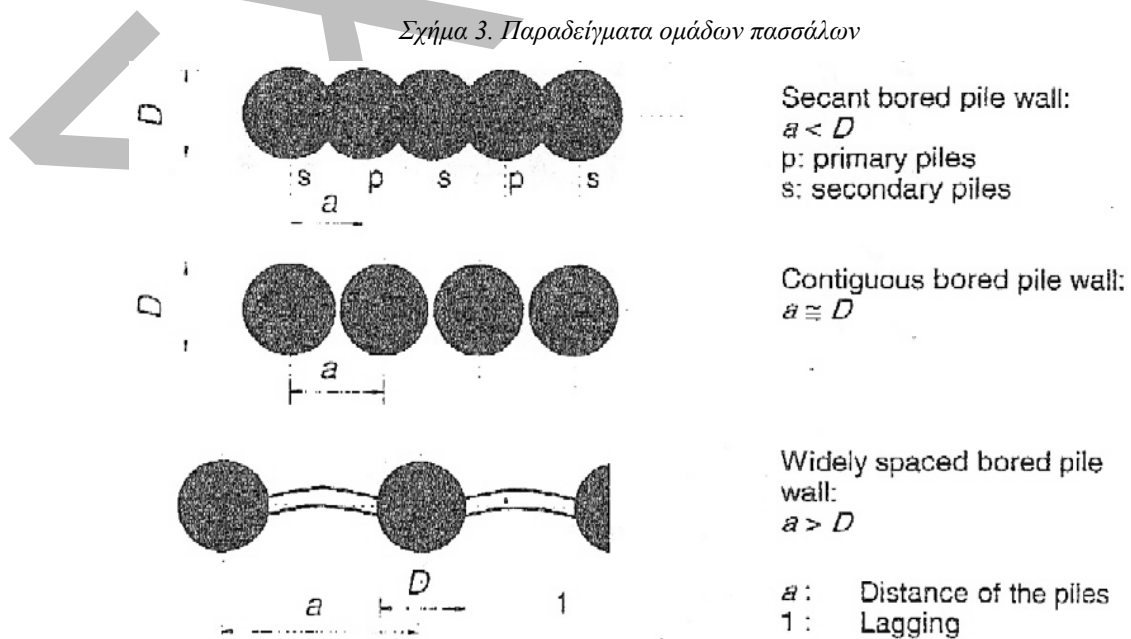
Οι όροι της παρούσης ΠΕΤΕΠ καλύπτουν τις ακόλουθες διατάξεις πασσάλων:

- 1) Μεμονωμένους πασσάλους.
- 2) Ομάδες πασσάλων (σχήμα 3).
- 3) Πασσαλοτοιχίες (σχήμα 4).

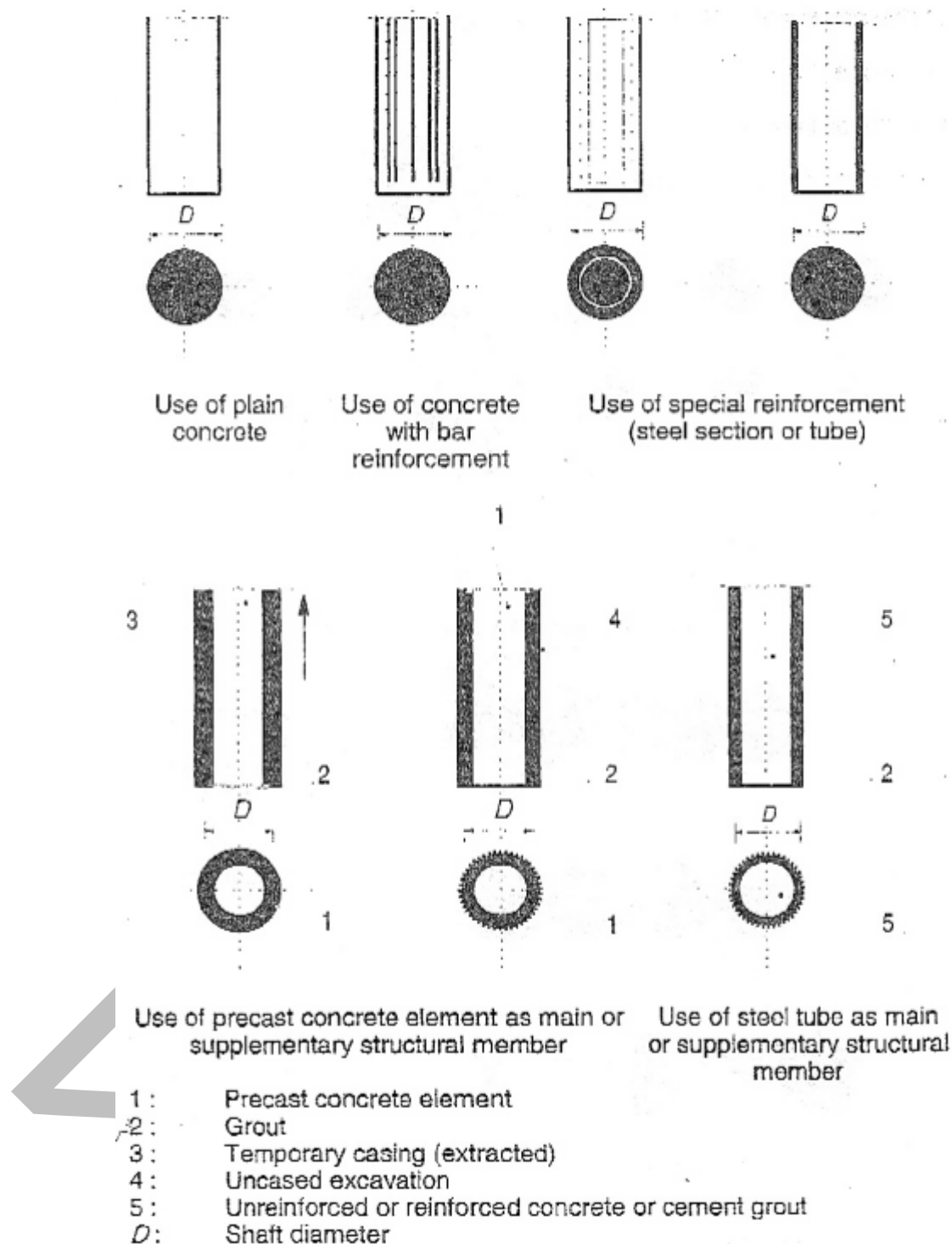


D : Shaft diameter
 a : Distance of the piles according to design

Σχήμα 3. Παραδείγματα ομάδων πασσάλων



Σχήμα 4. Παραδείγματα πασσαλοτοιχιών



Σχήμα 5. Παραδείγματα φερόντων στοιχείων πασσάλων

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 1536:1999

Execution of special geotechnical work - Bored piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων. Πάσσαλοι δι' εκσκαφής.

EN 197-1:2000	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
EN 204:2001	Classification of thermoplastic wood adhesives for non-structural applications -- Ταξινόμηση θερμοπλαστικών συγκολλητικών ξύλου για μη φέρουσες κατασκευές
EN 206-1:2000	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.
EN 791:1995	Drill rigs - Safety -- Γεωτρύπανα. Ασφάλεια.
EN 1008:2002	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.
EN 1538:2000	Execution of special geotechnical works - Diaphragm walls -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών - Διαφραγματικοί τοίχοι
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.
EN 1992-1-1:2004	Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings - Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός δομημάτων από σκυρόδεμα -Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια.
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 1997-1:2004	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
EN 10025-1:2004	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions. -- Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης.
prENV 10081-4:2002	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 4: Technical delivery conditions for class C (will replace ENV 10080:1995) - Χάλυβες οπλισμού σκυροδεμάτων. Συγκολλησιμος νευροχάλυβας. Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για χάλυβες κατηγορίας C (αντικαθιστά το πρότυπο ENV 10080:1995).
EN 10210-1:1994	Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels - Part 1: Technical delivery requirements -- Θερμικώς επεξεργασμένες κοιλοδοκοί από μη κραματικό λεπτόκοκκο δομικό χάλυβα. Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης.
EN 12620:2002	Aggregates for concrete - Αδρανή σκυροδεμάτων
EN ISO 4014:2000	Hexagon head bolts - Product grades A and B (ISO 4014:1999). Μπουλόνια εξαγωνικής κεφαλής. Προϊόντα κατηγοριών A και B.

1.2. ΟΡΙΣΜΟΙ

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

Πάσσαλος δι' εκσκαφής: Πάσσαλος του οποίου η κατασκευή περιλαμβάνει αρχικά τη διάνοιξη κατάλληλης οπής εντός του εδάφους (με ή χωρίς την υποστήριξη των τοιχωμάτων της), και στη συνέχεια την πλήρωσή της με άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

Πάσσαλος δι' εκσκαφής με τη χρήση συνεχούς διατρητικού ελικοειδούς στελέχους («αρίδας») (CFA pile): Πάσσαλος η οπή του οποίου διανοίγεται με τη χρήση συνεχούς διατρητικού κοίλου στελέχους ελικοειδούς μορφής, μέσω του οποίου και κατά τη διαδικασία ανάσυσής του εισπιέζεται άοπλο σκυρόδεμα πλήρωσης της οπής.

Πάσσαλος δι' εκσκαφής με τη διαδικασία της προπλήρωσης (prepacked pile): Πάσσαλος του οποίου η εκσκαφθείσα οπή πληρώνεται με χονδρόκοκκα αδρανή υλικά, εντός των οποίων γίνεται εισπίεση τιμμεντέματος από κάτω προς τα πάνω.

Πάσσαλος αιχμής: Πάσσαλος του οποίου η λειτουργία ανάληψης εξωτερικής φόρτισης βασίζεται στην δυνατότητα ασφαλούς μεταφοράς της απευθείας στην έδρασή/«αιχμή» του.

Πάσσαλος τριβής: Πάσσαλος του οποίου η λειτουργία ανάληψης εξωτερικής φόρτισης βασίζεται στην επαρκή ανάπτυξη φαινομένων τριβής στην παράπλευρη επιφάνειά του, η οποία βρίσκεται εν επαφή με το περιβάλλον γεωυλικό.

Θλιβόμενος πάσσαλος: Πάσσαλος υποκείμενος σε θλιπτικό εξωτερικό φορτίο.

Εφελκούμενος πάσσαλος: Πάσσαλος σχεδιασμένος να φέρει εφελκυστικό φορτίο.

Λειτουργικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος ενσωματώνεται στο έργο επιτελώντας την λειτουργία ανάληψης φορτίων της ανωδομής και μεταφοράς τους στο περιβάλλον γεωυλικό.

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 του για συγκεκριμένη εφαρμογή.

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

Διάμετρος φρέατος πασσάλου: Η διάμετρος του τμήματος του πασσάλου μεταξύ της κεφαλής (ή κεφαλοδέσμου) και της βάσης του. Για την περίπτωση πασσάλων δι' εκσκαφής, με τη χρήση υποστήριξης των τοιχωμάτων της οπής των, η εν λόγω διάμετρος ισούται με την εξωτερική διάμετρο των στοιχείων υποστήριξης, ενώ για την περίπτωση πασσάλων δι' εκσκαφής, χωρίς τη χρήση υποστήριξης των τοιχωμάτων της οπής των, ισούται με τη μέγιστη διάμετρο του χρησιμοποιηθέντος διατρητικού εργαλείου.

Διευρυμένη έδραση/«αιχμή» πασσάλου: Η έδραση/«αιχμή» του πασσάλου, η οποία έχει μεγαλύτερες διαστάσεις από εκείνες του φρέατος του πασσάλου.

Δοκιμή στατικής φόρτισης: Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του πασσάλου ασκείται κατακόρυφο ή/και πλευρικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

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 (διείσδυσης): Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία μετράται η τιμή του εξωτερικά επιβαλλόμενου φορτίου για την οποία επιτυγχάνεται σταθερός ρυθμός μετακίνησης (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 ελέγχου ακεραιότητας πασσάλου: Δοκιμή επί κατασκευασμένου πασσάλου αποσκοπώντας στην επαλήθευση της καταλληλότητας των υλικών κατασκευής, της συνέχειας της σκυροδέτησης και της επιτευχθείσης γεωμετρίας του.

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

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

Οι ειδικές απαιτήσεις πριν και κατά τη διάρκεια κατασκευής των πασσάλων δι' εκσκαφής περιλαμβάνουν:

- 1) Επαρκή στοιχεία εκ της γεωτεχνικής διερεύνησης των απαντώντων σχηματισμών στην περιοχή κατασκευής των πασσάλων (βλ. 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 αναμενόμενων 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 προσβασιμότητάς της.
- 3) Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση παρακείμενων υφιστάμενων κατασκευών (π.χ. κτίρια, δρόμοι, δίκτυα κοινής ωφέλειας), υπογείων κατασκευών και στοιχείων θεμελίωσης, αρχαιολογικών αντικειμένων.
- 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, τις επιλογές ως προς την απόρριψη των υλικών εκσκαφής από την περιοχή κατασκευής των, καθώς και την ασφάλεια του προσωπικού.
- 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) Μελέτη των πασσάλων με το σύνολο των αναγκαίων υπολογισμών και των σχετικών απαραίτητων κατασκευαστικών σχεδίων.
- 7) Περιγραφή της μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής με 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 εκσκαφής και σκυροδέτησης των πασσάλων, κατά τρόπον που να αποφεύγεται η βλάβη γειτονικών (ήδη κατασκευασθέντων) πασσάλων .
- 8) Πληροφορίες σχετικά με παράλληλες δραστηριότητες οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις εργασίες κατασκευής των πασσάλων (π.χ. αποστραγγίσεις, υπόγειες εκσκαφές, ανοικτές εκσκαφές).
- 9) Απαιτήσεις σχετικά με την επίβλεψη, καταγραφή και τον ποιοτικό έλεγχο των εργασιών κατασκευής των πασσάλων (π.χ. έλεγχος συνεχείας της σκυροδέτησης των κατασκευασμένων πασσάλων). Ειδικότερα επισημαίνεται ότι για κάθε κατασκευαζόμενο πάσσαλο πρέπει να τηρείται λεπτομερές μητρώο με όλα τα σχετικά στοιχεία του πασσάλου, όμοιο με αυτό του Πίνακα 1, το οποίο θα θεωρείται ουσιώδες επιμετρητικό στοιχείο κατά την πιστοποίηση των εργασιών πασσάλων.
- 10) Απαιτήσεις ικανοποιητικής στεγάνωσης των κατασκευαστικών αρμών των πασσαλοτοιχιών.
- 11) Καθορισμό της θέσης των πλέον αξιόπιστων γραμμών (σύμφωνα με τη Μελέτη) για την εξάρτηση της χάραξης των αξόνων των πασσάλων. Επισημαίνεται ότι για πασσάλους γεφυρών η χάραξη των πασσάλων συνήθως εξαρτάται από τον άξονα χάραξης της οδού, ενώ για οικοδομικά έργα η χάραξη των πασσάλων συνήθως εξαρτάται από τις οικοδομικές - ρυμοτομικές γραμμές.
- 12) Πραγματική θέση του κέντρου του πασσάλου μετά την κατασκευή και την αποκοπή να μην διαφέρει από το θεωρητικό κέντρο περισσότερο από 75 mm σε κάθε κατεύθυνση, ενώ η διάμετρος των πασσάλων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη στη Μελέτη
- 13) Μη βίαιη και εκ των υστέρων επιδιόρθωση 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) εκτεταμένη εκσκαφή με τα χέρια κλπ.

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 ανάλυσης 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.

Η συνεκτίμηση της υπάρχουσας σχετικής εμπειρίας κατασκευής πασσάλων δι' εκσκαφής σε ανάλογες γεωτεχνικές συνθήκες η/και των υπαρχουσών γεωτεχνικών πληροφοριών στην ευρύτερη περιοχή των εργασιών είναι απαραίτητη για τον τελικό καθορισμό των ποσοτήτων των προς εκτέλεση αναγκαίων γεωτεχνικών ερευνών.

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 εκσκαφή.
- 2) Ύπαρξη εδαφικών ή βραχωδών σχηματισμών με ιδιότητες διόγκωσης.
- 3) Χονδρόκοκκοι σχηματισμοί ή εδαφικοί σχηματισμοί μεγάλης διαπερατότητας, οι οποίοι είναι δυνατόν να προκαλέσουν απώλεια των ενεμάτων κατά την κατασκευή.
- 4) Στρώσεις κροκάλων και λατύπων, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν δυσκολίες κατά την εκσκαφή και εξ αυτού να απαιτηθεί η εφαρμογή ειδικών διατρητικών μηχανημάτων.
- 5) Παρουσία φέροντος γεωϋλικού ικανού πάχους.
- 6) Παρουσία συστηματικής στάθμης υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.
- 7) Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.
- 8) Στρώσεις εντός των οποίων είναι δυνατόν να αναπτυχθεί καθεστώς υπόγειας ροής με μεγάλες υδραυλικές κλίσεις.
- 9) Δυνατότητα εκδήλωσης χημικής δράσης του υπογείου ύδατος ή του εδάφους επί του σκυροδέματος των πασσάλων.
- 10) Ποιότητα του βραχώδους υποβάθρου (εφόσον υπάρχει) με έμφαση: (α) στην αντοχή του, (β) στο βαθμό κερματισμού και αποσάθρωσης του, (γ) στην παρουσία ασθενών ζωνών και (δ) στην παρουσία ανοικτών ή κλειστών διακλάσεων ή εγκοίλων.
- 11) Προβλήματα γενικευμένης αστάθειας
- 12) Εκτέλεση εργασιών υπογείων διανοίξεων

Επισημαίνεται ότι η γεωτεχνική διερεύνηση θα πρέπει επιπλέον να καταδείξει κι ότι δεν υπάρχει κίνδυνος εκδήλωσης μηχανισμού αστοχίας των πασσάλων σε διάτρηση πιθανής μαλακής εδαφικής στρώσης, η οποία υπόκειται του στρώματος έδρασης των αιχμών των εν λόγω πασσάλων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
ΜΗΤΡΩΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΔΙ' ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Εταιρεία:.....					Έγχυτος πάσσαλος:.....	
Εργοτάξιο:.....					Είδος πασσάλου:.....	
Σχέδιο πασσάλων:.....					Πάσσαλος θλίψης/ Πάσσαλος εφελκυσμού.....	
ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ						
Μέτρα κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης	Μέτρα πάνω από	Εδαφικός σχηματισμός και σύσταση του εδαφικού σχηματισμού	Υπόγεια ύδατα	Στοιχεία για το κοπτικό και τη σωλήνωση από μέχρι (m)	1. Στοιχεία του πασσάλου 1.1 Διάμετρος του πασσάλου(cm) (εξωτ.διαμ.της σωλήνωσης) 1.2 Διάμετρος της βάσης του πασσάλου(cm) 1.3 Ύψος βάσης του πασσάλου(cm) 1.4 Κλίση του πασσάλου..... 1.5 Κεφαλή του πασσάλου (m) κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης 1.6 Κάτω ακμή βάσης το πασσάλου(m) κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης 1.7 Μήκος πασσάλου(m) (από τα στοιχεία του στίχου 1.6 αφαιρούνται τα στοιχεία του στίχου 1.5 του πίνακα) 1.8 Κενή γεώτρηση.....(m) 1.9 Βάθος πρόσφυσης του πασσάλου στον εδαφικό σχηματισμό που έχει φέρουσα ικανότητα	
I II	V	επίπεδο γεώτρησης			2. Εργασία της γεώτρησης 2.1 Εξωτερική διάμετρος της κοπτικής στεφάνης (cm) 2.2 Βάθος του διατρήματος χωρίς βάση.....(m)κάτω από το επιπ.γεώτρησης Ποσότητα του προϊόντος της διάτρησης (υπολογιστικά) με στοιχεία του στίχου 2.1 και 2.2 του πίνακα) 2.3 Κορμός..... (lit) Πέσμα (βάση).....(lit) Σύνολο.....(lit) Έλεγχος κατακορυφότητας και στάθμης πυθμένα της γεώτρησης - μετά από γεώτρηση.....(m) κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης - μετά από τη διαμόρφωση βάσης(m) κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης - πριν από την έγχυση σκυροδέματος.....(m) κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης.	
					3. Οπλισμός 3.1 Διαμήκης Οπλισμός, διαμ.....mm BRITISH STANDARD 3.2 Εγκάρσιος οπλισμός (σπείρες)....., διαμ.....mm BRITISH STANDARD 3.3 Ύψος βήματος Μήκος κλωβού 3.4 Πάνω από την κεφαλή του πασσάλου.....m Κάτω από την κεφαλή του πασσάλουm Σύνολοm 3.5 Ενώσεις (συγκολλήσεις)	

				4	Σκυρόδεμα πασσάλου																																		
				4.1	Κατηγορία αντοχή Βη:.....ομάδα σκυροδέματος ΒΙ/ΒΙΙ																																		
				4.2	Συνεκτικότητα ΚΙΙΙ/ρευστό μπετόν																																		
				4.2	Σκυρόδεμα εργοταξίου / Σκυρόδεμα προέλευσης έξω από το εργοτάξιο (έτοιμο σκυρόδεμα)																																		
				4.3	Είδος τσιμέντου. Εργοστάσιο προμηθείας																																		
				4.4	Ποσότητα τσιμέντου..... (kg/m ³)																																		
				4.5	Αδρανή στο σκυρόδεμα (μέγιστος κόκκος)																																		
				4.6	Λόγος ύδατος προς τσιμέντο [(N/I)-(βάρος ύδατος /βάρος τσιμέντου)]																																		
				4.7	Πρόσθετα σκυροδέματος																																		
				5.	Εγχυση του σκυροδέματος																																		
				5.1	Στάθμη ύδατος στο σωλήνα της γεώτρησης κατά την έναρξη της σκυροδέτησης.....(m)																																		
				5.2	Σωλήνας εκκένωσης του σκυροδέματος (διάμετροςcm/Κάδος εκκένωσης																																		
				5.3	Αποδεικτικό της καταναλωθείσας ποσότητας σκυροδέματος																																		
				6.	Χρόνοι διεξαγωγής (χρόνοι εκτέλεσης εργασίας)																																		
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Χρονική διάρκεια</th><th rowspan="2">Ημερομηνία</th><th rowspan="2">Υπογραφή</th></tr> <tr> <th>Στάδια εργασίας</th><th>Καιρικές συνθήκες</th><th>Θερμοκρασία ° C</th><th>από</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Γεώτρηση</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Διακοπή</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Κατασκευή βάσης</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Σκυροδέτηση</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Χρονική διάρκεια				Ημερομηνία	Υπογραφή	Στάδια εργασίας	Καιρικές συνθήκες	Θερμοκρασία ° C	από	Γεώτρηση						Διακοπή						Κατασκευή βάσης						Σκυροδέτηση					
Χρονική διάρκεια				Ημερομηνία	Υπογραφή																																		
Στάδια εργασίας	Καιρικές συνθήκες	Θερμοκρασία ° C	από																																				
Γεώτρηση																																							
Διακοπή																																							
Κατασκευή βάσης																																							
Σκυροδέτηση																																							
				7	Αποκλίσεις του πασσάλου από τη θέση που προκαθορίσθηκε (μέτρηση μέσα στο διάτρημα) βλέπε σχέδιο Κεφαλή πασσάλου ex= ey= Κλίση πασσάλου Λπ%= Παρατηρήσεις και ιδιαιτερότητες:																																		
				8.																																			

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΩΝ

Τα υλικά τα οποία ενσωματώνονται στους πασσάλους δι' εκσκαφής 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) Τσιμέντο. Οι δυνάμενοι να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή των πασσάλων τύποι τσιμέντου ορίζονται στο EN 197-1:2000, 5.1 και είναι: CEM I, CEM II/A-S και II/B-S, CEM II/A-D, CEM II/A-V και II/B-V, CEM III/A, III/B και III/C. Ο εκάστοτε χρησιμοποιούμενος τύπος τσιμέντου θα προσδιορισθεί από την μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος βάσει αιτιολογημένης πρότασης.
- 2) Αδρανή. Τα αδρανή πρέπει να είναι σύμφωνα με τα EN 12620:2002 και EN 204:2001, 4.2. Ο μέγιστος κόκκος των χρησιμοποιούμενων αδρανών δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από τριάντα δύο (32) mm. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στρογγυλεμένα αδρανή (όχι θραυστά), που να τηρούν όμως τις υπόλοιπες ιδιότητες των αδρανών των EN 12620:2002 και EN 204:2001, 4.2, σύμφωνα με την αιτιολογημένη πρόταση της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος.
- 3) Υδωρ. Οι ιδιότητες του χρησιμοποιούμενου ύδατος πρέπει να είναι σύμφωνες με όσα σχετικώς αναφέρονται στο EN 1008:2002 και EN 206-1:2000, 4.3. Η ψύξη του νερού είναι δυνατή για την μείωση της θερμοκρασίας του «νεαρού» σκυροδέματος σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών περιβάλλοντος.
- 4) Πρόσθετα και Πρόσμικτα. Τα πρόσθετα και πρόσμικτα πρέπει να είναι σύμφωνα με το EN 206-1:2000, 4.4 και 4.5 και εφόσον απαιτηθεί η χρήση τους, αυτά θα προσδιορισθούν από τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος των πασσάλων. Επισημαίνεται ότι η χρησιμοποίηση ακατάλληλων πρόσθετων και πρόσμικτων είναι δυνατόν να προκαλέσει ζημιές.
- 5) Σκυρόδεμα

(1ο) Γενικά

Το σκυρόδεμα κατασκευής των πασσάλων θα είναι κατηγορίας χαρακτηριστικής αντοχής μεταξύ C20/25 και C30/37, εκτός εάν άλλως προδιαγράφεται. Ειδικότερα για τους κεφαλόδεσμους πασσάλων, αλλά και για τους οπλισμένους πασσάλους πασσαλοτοιχίας αλληλοτεμνόμενων πασσάλων είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί σκυρόδεμα κατηγορίας μικρότερης χαρακτηριστικής αντοχής από την προαναφερόμενη, αναλόγως των απαιτήσεων της Μελέτης.

Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg ανά m³ σκυροδέματος για οποιονδήποτε τύπο και οποιασδήποτε κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος. Εν πάση περιπτώσει, η μέγιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 500 kg ανά m³ σκυροδέματος.

Η αναλογία νερού τσιμέντου (N/T) δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 0.6.

Η κάθιση του σκυροδέματος πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 130 mm, συνήθως δε της τάξης των 200-220 mm. Ειδικότερα για το σκυρόδεμα κατασκευής των κεφαλόδεσμων, η κάθιση του πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζεται ο κεφαλόδεσμος

(πυκνότητα οπλισμού, σκυροδέτηση στο ύδωρ κλπ), γενικά όμως κατασκευάζεται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του «πλαστικού» και «ημίρρευστου» σκυροδέματος (δηλ. με ελάχιστη κάθιση 30 mm).

Η προστασία του σκυροδέματος έναντι «ξεπλύματος» σε συνθήκες σημαντικής υπόγειας ροής είναι δυνατόν να επιτευχθεί με τη χρήση μπετονίτη ή μόνιμης σωλήνωσης.

(2ο) Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος

Οι γενικές απαιτήσεις της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος των πασσάλων πρέπει να είναι συμβατές με τα αναφερόμενα στο EN 206-1:2000, 9.

Ειδικότερα αναφέρεται ότι η μελέτη σύνθεσης πρέπει να παρέχει επαρκή προστασία του σκυροδέματος κατά των επιβλαβών δράσεων του υπογείου ύδατος και των γεωϋλικών, τα οποία χαρακτηρίζονται από την παρουσία, εντός της μάζας των, ρυττογόνων ουσιών, οργανικών κλπ. Ειδική πρόνοια θα πρέπει να παρθεί κατά την μελέτη σύνθεσης για να εξασφαλισθεί η κατάλληλη ρευστότητα του μίγματος του σκυροδέματος, κατά τρόπο που να αποφεύγονται οι αποφράξεις των σωλήνων με τους οποίους γίνεται η σκυροδέτηση των πασσάλων. Για την εξασφάλιση της κανονικής ρευστότητας που είναι αναγκαία για την σκυροδέτηση των πασσάλων με σωλήνες θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την παραλαβή και συσσώρευση των αδρανών στο εργοτάξιο με δοκιμές κοσκινίσματος για την εξακρίβωση της συμφωνίας των αποτελεσμάτων της κοκκομέτρησης των αδρανών προς τα προδιαγραφόμενα από την μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος.

Στην μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και η καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμών τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες, όπως επίσης και η καμπύλη του λόγου Ύδωρ/τσιμέντο (N/T) σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.3 του ΚΤΣ' 97.

(3ο) Ποιοτικός έλεγχος (Δειγματοληψία και Δοκιμές) του σκυροδέματος

Για τον ποιοτικό έλεγχο (δειγματοληψία και δοκιμές) του σκυροδέματος των πασσάλων και των κεφαλόμεσμων πρέπει να ακολουθεί τα οριζόμενα στο EN 206-1:2000.

Για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος ισχύει για τους πασσάλους ο χωρισμός σε «παρτίδες» σκυροδέματος, σύμφωνα με τις παραγράφους 13.3 και 13.5 του ΚΤΣ' 97. Επιπλέον όμως ο χωρισμός σε παρτίδες σκυροδέματος θα στηριχθεί και στα ακόλουθα:

- i. Το πολύ οι 10 πρώτοι πάσσαλοι του έργου¹ θα θεωρηθεί ότι συνιστούν μία παρτίδα σκυροδέματος από την οποία θα παίρνονται σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στις παραγράφους 13.3 και 13.5 του ΚΤΣ' 97, δοκίμια για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος σε ηλικία 28 ημερών. Επιπλέον, από τα ίδια μίγματα, από τα οποία παρασκευάστηκαν τα παραπάνω δοκίμια, θα παρασκευασθούν πρόσθετα δοκίμια, τα οποία, συντηρούμενα κανονικά, θα ελεγχθούν σε ηλικία 7 ημερών για να συγκριθούν προς τα αποτελέσματα της καμπύλης ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος που θα έχει δοθεί από την επιχείρηση του εργοστασιακού σκυροδέματος (για περίπτωση χρησιμοποίησης εργοστασιακού σκυροδέματος) ή θα έχει προκύψει από τους προκαταρκτικούς ελέγχους παραγωγής σκυροδέματος που αναφέρονται στην παράγραφο 13.5.1 του ΚΤΣ' 97 για την περίπτωση, χρησιμοποίησης εργοταξιακού σκυροδέματος. (Για την παρούσα περίπτωση, κατά κανόνα δεν θα μπορεί να εφαρμοσθεί η περίπτωση της παραγράφου 13.4 του ΚΤΣ' 97 για «εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων», εκτός αν υπάρξει ειδική έγγραφη εντολή από την Υπηρεσία, ή αν προδιαγράφεται σχετικά στα τεύχη δημοπράτησης).

¹ Ισχύουν και τα επιτάγματα μεγίστου όγκου σκυροδέματος κλπ της παραγράφου 13 του ΚΤΣ' 97.

- ii. Το πολύ κάθε 25 επόμενοι πάσσαλοι του έργου θα θεωρηθεί ότι συνιστούν μία παρτίδα σκυροδέματος από την οποία θα παίρνονται σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στις προαναφερόμενες παραγράφους 13.3 και 13.5 του ΚΤΣ' 97 δοκίμια για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος σε ηλικία 28 ημερών. Τα δοκίμια αυτά θα πρέπει να ληφθούν από νωπό σκυρόδεμα. Εάν κατά την διάρκεια των εργασιών πασσάλων η σύνθεση του σκυροδέματος μεταβάλλεται ή το σκυρόδεμα προέρχεται από διαφορετικές πηγές προέλευσης, θα πρέπει οι σχετικές ενέργειες να γίνονται σαν να πρόκειται κάθε φορά για ένα νέο έργο.
- iii. Το πολύ ο πρώτος κεφαλόδεσμος του έργου² ανά κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος θα θεωρηθεί ότι συνιστά μία παρτίδα σκυροδέματος, για την οποία ισχύουν τα προδιαγραφόμενα παραπάνω στην παράγραφο 5.3⁰.i σχετικά με τις απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές.
- iv. Το πολύ κάθε 3 επόμενοι κεφαλόδεσμοι³ ανά κατηγορία αντοχής σκυροδέματος του έργου θα θεωρηθεί ότι συνιστούν μία παρτίδα σκυροδέματος για το οποίο ισχύουν τα προδιαγραφόμενα παραπάνω στην παράγραφο 5.3⁰.ii σχετικά με τις απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές.

Σε κάθε αλλαγή σύνθεσης σκυροδέματος ή προμηθευτή εργοστασιακού σκυροδέματος η διαδικασία του παραπάνω χωρισμού σε παρτίδες πρέπει να ξαναρχίσει σαν να επρόκειτο για νέο έργο.

6) Διατρητικό υγρό

(1ο) Γενικά

Για την εξασφάλιση της ευστάθειας των τοιχωμάτων της οπής του πασσάλου είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί σαν διατρητικό υγρό αιώρημα μπεντονίτη (BENTONITE). Γενικώς η προετοιμασία, η διατήρηση και ο έλεγχος των διατρητικών υγρών αιωρημάτων μπεντονίτη πρέπει να ακολουθούν τα σχετικώς αναφερόμενα στο EN 1538:2000. Ο μπεντονίτης που θα προσκομισθεί στο εργοτάξιο και πριν να αναμιχθεί με νερό θα είναι σύμφωνος με την προδιαγραφή DFCP 4 του Συνδέσμου Υλικών Εταιρειών Πετρελαιοειδών (OIL COMPANIES MATERIALS ASSOCIATION).

Η προσκόμιση στο εργοτάξιο της σκόνης μπεντονίτου πρέπει απαραίτητως να συνδυάζεται και με την προσκόμιση πιστοποιητικού ποιότητας από τον προμηθευτή του, το οποίο να δείχνει τις ιδιότητες κάθε παραλαμβανόμενης ποσότητας μπεντονίτη στο εργοτάξιο. Τα παραπάνω πιστοποιητικά ποιότητας θα κατατίθενται στην Υπηρεσία. Οι ιδιότητες που θα αναφέρονται στο πιστοποιητικό ποιότητας του προμηθευτή είναι το εύρος διακύμανσης του φαινομένου ιξώδους και το εύρος διακύμανσης της αντοχήςπήγματος (GEL STRENGTH) για σωματίδια στο ύδωρ.

(2ο) Διαδικασία Ανάμιξης

Ο μπεντονίτης θα αναμιχθεί επιμελώς με καθαρό νερό ώστε να δημιουργηθεί ένα αιώρημα το οποίο θα εξασφαλίζει την ευστάθεια της οπής του πασσάλου για την περίοδο που είναι αναγκαία για την τοποθέτηση του σκυροδέματος και την συμπλήρωση της κατασκευής. Η θερμοκρασία του ύδατος που θα χρησιμοποιηθεί κατά την ανάμιξη του αιωρήματος μπεντονίτη και του αιωρήματος κατά την χρησιμοποίησή του στο σκάμμα του πασσάλου δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 5°C.

² Ισχύουν και τα επιτάγματα μεγίστου όγκου σκυροδέματος κλπ της παραγράφου 13 του ΚΤΣ' 97.

³ Ισχύουν και τα επιτάγματα μεγίστου όγκου σκυροδέματος κλπ της παραγράφου 13 του ΚΤΣ' 97.

Στην περίπτωση συνάντησης αλμυρού ή χημικώς επικίνδυνου υπόγειου ύδατος, θα πρέπει να ληφθούν ειδικές προφυλάξεις που θα προταθούν από τον Ανάδοχο, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί το κατάλληλο αιώρημα για την κατασκευή των πασσάλων.

(3ο) Δοκιμές

Η συχνότητα των δοκιμών του διατρητικού υγρού και η μέθοδος δειγματοληψίας θα είναι γενικώς σύμφωνες με τα αναφερόμενα στο EN 1538:2000. Ειδικότερα η συχνότητα των δοκιμών είναι δυνατόν να μεταβάλλεται αναλόγως προς την συνέπεια των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν. Οι δοκιμές ελέγχου θα γίνουν στο αιώρημα μπεντονίτη με την χρήση καταλλήλων συσκευών. Συγκεκριμένα, η πυκνότητα του νεοπαρασκευασθέντος αιωρήματος μπεντονίτη θα μετράται μία φορά την ημέρα για τον ποιοτικό έλεγχο του σχηματισθέντος αιωρήματος. Επισημαίνεται ότι η συσκευή μέτρησης θα πρέπει να έχει ρυθμισθεί, ώστε να μετρά με ακρίβεια $0,005 \text{ gr/cm}^3$. Επίσης θα διενεργούνται δοκιμές πυκνότητας, ιξώδους, διατμητικής αντοχής και τιμής PH⁴ στο αιώρημα μπεντονίτη που βρίσκεται εντός της οπής του πασσάλου. Τα αποτελέσματα των παραπάνω χαρακτηριστικών γενικά θα πρέπει να βρίσκονται μεταξύ των ορίων του παρακάτω Πίνακα 2. Οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι να αποκατασταθεί μία συνεπής αντιστοίχιση των αποτελεσμάτων προς τον τρόπο εργασίας, όπου θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην διαδικασία ανάμιξης, κάθε προσθήκη νεοπαρασκευασθέντος αιωρήματος μπεντονίτη και τα προχρησιμοποιημένα αιωρήματα μπεντονίτη και κάθε διαδικασία, που τυχόν θα ακολουθηθεί για να αφαιρεθούν από το αιώρημα μπεντονίτη που έχει χρησιμοποιηθεί προηγουμένως όλες οι ακαθαρσίες. Όταν τα αποτελέσματα δείξουν συνεπή συμπεριφορά οι δοκιμές διατμητικής αντοχής και PH είναι δυνατόν να σταματήσουν και να εξακολουθήσουν μόνον οι δοκιμές πυκνότητας και ιξώδους σε συχνότητα που θα συμφωνηθεί με την Υπηρεσία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΙΩΡΗΜΑΤΟΣ ΜΠΕΝΤΟΝΙΤΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΦΡΕΑΡ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

Μετρουμένη ιδιότητα	Διακύμανση αποτελεσμάτων για 20° C	Μέθοδος Ελέγχου
Πυκνότητα	Μικρότερη από $1,10 \text{ gr/cm}^3$ ^(α)	MUD DENSITY BALANCE
Ιξώδες	Χρόνος εκκένωσης του κώνου Marsh (sec) 32-60 ^(β)	Μέθοδος του κώνου του MARSH FANN VISCOMETER
Διατμητική αντοχή (SHEAR STRENGTH) (αντοχή πήγματος 10')	$1,4 - 10 \text{ N/m}^2$ ή $4-10 \text{ N/m}^2$	SHEARMETER FANN VISCOMETER ^(γ)
PH	7,5-12 ^(δ)	Ενδεικτικές χαρτοταινίες PH, συσκευή του BECKMAN κλπ

(α) Πρίν την σκυροδέτηση και σε περιπτώσεις υφάρμυρου ύδατος είναι επιτρεπτή τιμή πυκνότητας έως και 1.20 gr/cm^3

(β) Συνήθως ο χρόνος εκκένωσης του κώνου του MARSH βρίσκεται στην περιοχή των 38-41 δευτερολέπτων.

(γ) Όταν προδιαγράφεται η χρήση του FANN VISCOMETER το δείγμα του αιωρήματος θα πρέπει να περνάει προηγουμένως από ένα κόσκινο Νο 52 του B.S. (0,3 mm) πριν γίνει η δοκιμή.

(δ) Θα πρέπει να δίνεται ειδική προσοχή για PH μεγαλύτερο από 10,2 γιατί το αιώρημα μπορεί να χάσει τις ιδιότητές του (να κόψει). Συνιστάται το PH του ύδατος του αιωρήματος να κυμαίνεται μεταξύ του 7,50 και του 8,50.

⁴ Επισημαίνεται ότι όσο προχωρεί η σκυροδέτηση του πασσάλου, το PH του αιωρήματος μπεντονίτη που βρίσκεται στον πάσσαλο μεγαλώνει από την επαφή με το νωπό σκυρόδεμα.

Σε περίπτωση τροποποίησης της ακολουθούμενης μεθόδου εργασίας, θα επαναληφθούν οι δοκιμές διατμητικής αντοχής και ΡΗ για μία ορισμένη περίοδο σύμφωνα με τα παραπάνω.

Υπεύθυνος πάντως για τα χαρακτηριστικά του αιωρήματος του μπεντονίτη μέσα στον πάσσαλο είναι πάντοτε ο Ανάδοχος. ο οποίος θα μπορεί να τροποποιεί, ύστερα από αιτιολογημένη πρόταση, τα αναφερόμενα στον πίνακα 2 χαρακτηριστικά, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και κατόπιν εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση επαναχρησιμοποίησης του αιωρήματος μπεντονίτη μετά από σκυροδέτηση ενός πασσάλου, θα πρέπει να διατίθενται στο εργοτάξιο τα κατάλληλα μέσα για τον καθαρισμό του αιωρήματος, που είναι πχ οι αποαμμωτήρες για την περίπτωση της άμμου και των πλέον χονδρόκοκκων υλικών. Για την περίπτωση λεπτοκόκκων προσμίξεων θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να διατηρηθούν τα χαρακτηριστικά του πίνακα 2 στο μείγμα του επαναχρησιμοποιούμενου και νέου αιωρήματος.

Σαν διατρητικό υγρό είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και άλλο υγρό της εκλογής του Αναδόχου ανάλογα προς τις τοπικές συνθήκες, ύστερα από τεκμηριωμένη πρόταση και με σύμφωνη γνώμη και έγκριση της Υπηρεσίας. Για το νέο τούτο διατρητικό υγρό ο Ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής του σε παρόμοια έργα με ανάλογες γεωτεχνικές συνθήκες, καθώς επίσης και μεθόδους ποιοτικού ελέγχου αυτού.

7) Σιδηροί οπλισμοί

Οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων (δηλ. μεταλλικές ράβδοι, μεταλλικά πλέγματα, σιδηροσωλήνες) πρέπει να ακολουθούν τα καθοριζόμενα στα prENV 10081-4:2002, EN 10210-1:1994 και EN 10025-1:2004. Η ποιότητα των σιδηρών οπλισμών θα είναι αυτή που καθορίζεται στη Μελέτη, η δε επιλογή της θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τη δυνατότητα κατασκευής του κλωβού.

Σε περιπτώσεις χρησιμοποίησης διατρητικών υγρών για την εξασφάλιση της ευστάθειας της οπής των πασσάλων, οι μεταλλικοί σωλήνες για τη διενέργεια των δοκιμών θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από μη γαλβανισμένο σίδηρο εξαιτίας κυρίως του κινδύνου ηλεκτροχημικής διάβρωσης των οπλισμών.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΔΙΑΤΡΗΣΗ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

3.1.1. Γενικά

Κατά τη διάτρηση της οπής των πασσάλων θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την παρεμπόδιση ανεξέλεγκτης ροής υπογείου ύδατος ή εισροής ποσοτήτων εδαφικού υλικού εντός της οπής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι αυξημένος κίνδυνος εκδήλωσης των παραπάνω φαινομένων υπάρχει στις περιπτώσεις διάτρησης εντός: (α) χαλαρών χονδρόκοκκων (μη συνεκτικών) εδαφών, (β) μαλακών λεπτόκοκκων (συνεκτικών) εδαφών, (γ) εδαφών με μεταβλητές ιδιότητες.

Η αλληλουχία εργασιών κατασκευής των πασσάλων θα πρέπει να καθορίζεται έτσι ώστε να αποφεύγεται η διάτρηση κοντά σε πασσάλους που έχουν πρόσφατα σκυροδετηθεί και το σκυρόδεμά τους είναι ακόμα εργάσιμο, ή που δεν έχουν ακόμα σκυροδετηθεί, για την αποφυγή ενδεχομένων ζημιών. Δεν επιτρέπεται η χρήση εκρηκτικών για την απομάκρυνση των όποιων εμποδίων εμφανισθούν κατά τη διάτρηση ή για την υλοποίηση της έμπηξης των πασσάλων εντός του βραχύδους υποβάθρου για την αποφυγή ζημιών σε γειτονικούς πασσάλους ή κατασκευές.

Κατά τον εκτοπισμό εμποδίων της διάτρησης πρέπει να αποφεύγεται κάθε χαλάρωση του εδάφους. Δεν επιτρέπεται η έδραση του πασσάλου πάνω σε εμπόδιο που βρίσκεται πάνω από τον θεωρητικό πυθμένα του πασσάλου και για αυτόν ακριβώς το λόγο μετά την ολοκλήρωση της διάτρησης ο πυθμένας της οπής πρέπει να καθαρισθεί από τα τυχόν χαλαρά υπολείμματα και να ενισχυθεί με κτυπήματα ή δυνητικά να χρησιμοποιηθεί μικρή ποσότητα χαλικιών ή ξηρό μίγμα σκυροδέματος.

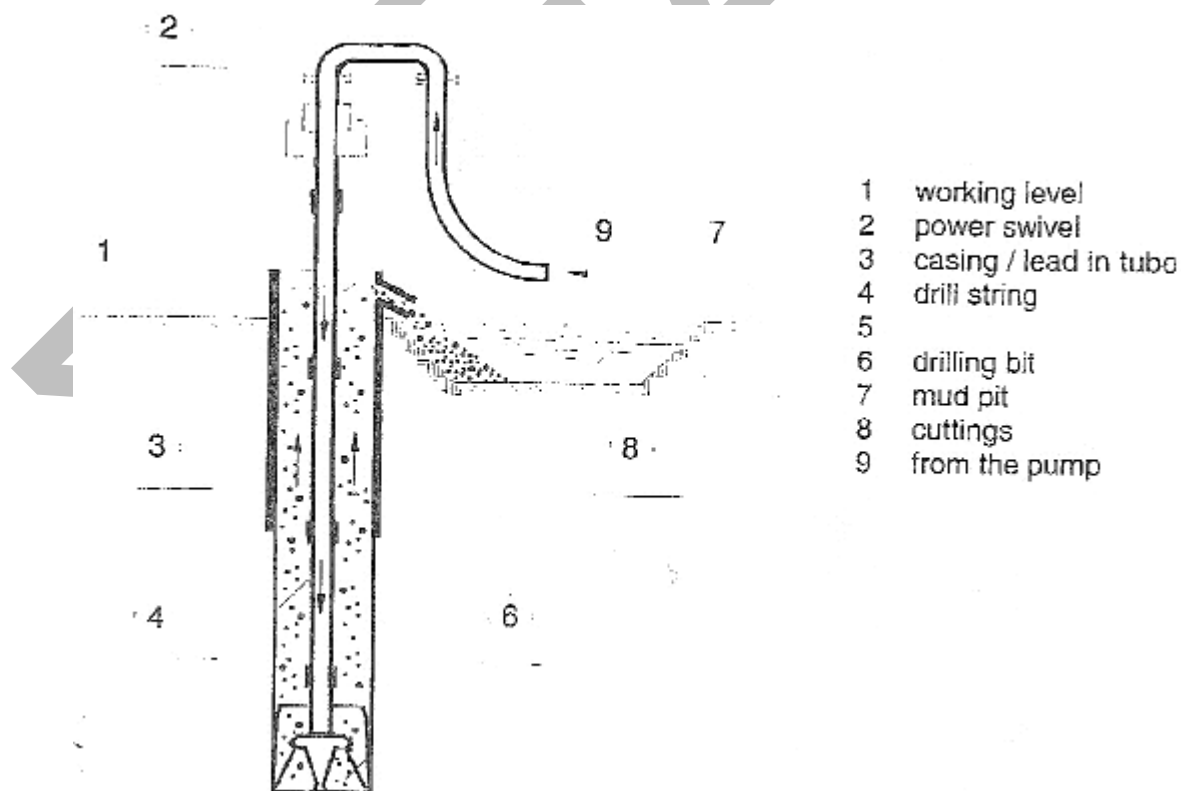
Τα προϊόντα εκ των διατρήσεων θα απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και θα αποτίθενται είτε στην περιοχή του εργοταξίου (για προσωρινή εναπόθεση) ή για την κατασκευή επιχωμάτων και επιχωματώσεων, είτε θα απομακρύνονται σε οιαδήποτε απόσταση από το έργο και θα αποτίθενται σε θέσεις που θα έχουν την έγκριση της Υπηρεσίας.

Εγκαταλειπόμενες οπές διάτρησης πρέπει να γεμίζονται και να συμπυκνώνονται προσεκτικά με κατάλληλα εδαφικά υλικά ή με σκυρόδεμα.

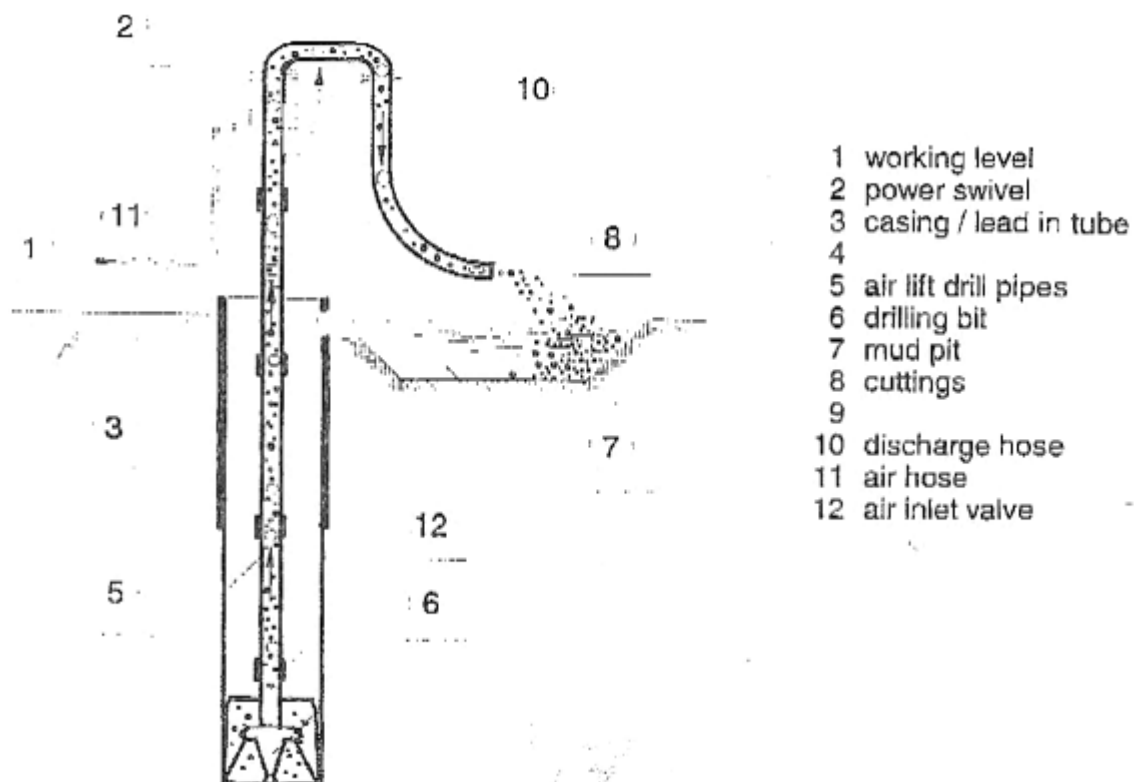
Σε περιπτώσεις διαφοροποίησης των γεωτεχνικών συνθηκών, από τις αρχικώς υποθεθείσες στη Μελέτη, είναι αναγκαίο να γίνουν τροποποιήσεις με σύμφωνη γνώμη του Μελετητή του έργου.

3.1.2. Διατρητικά μηχανήματα και εξαρτήματα

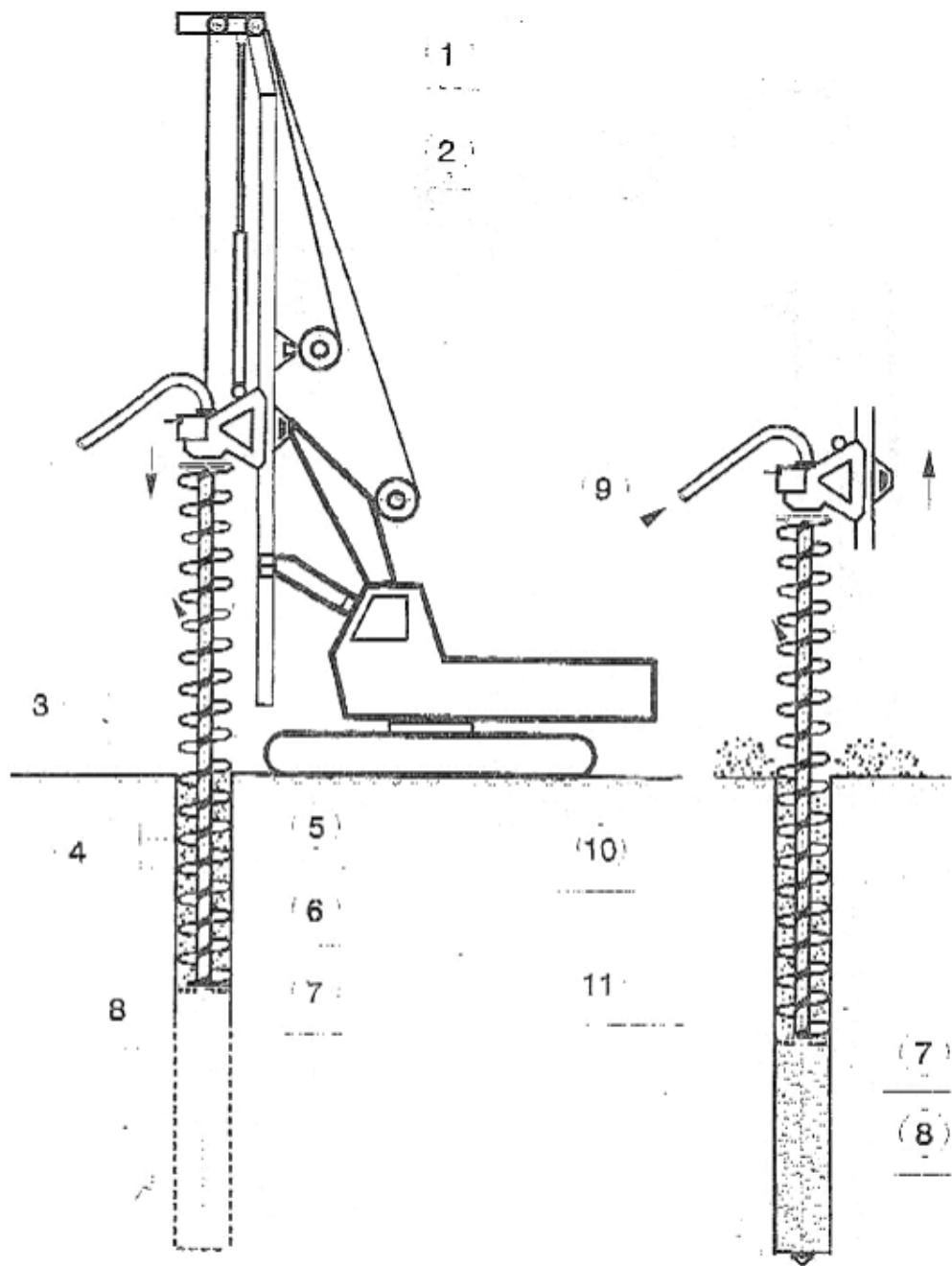
Η μεθοδολογία διάτρησης (δηλ. συνεχής διάτρηση ή μη συνεχής διάτρηση) και ο τύπος των χρησιμοποιούμενων διατρητικών εξαρτημάτων θα προσαρμόζεται στις επιτόπου εδαφικές συνθήκες και συνθήκες υπογείων υδάτων. Εξαρτήματα για την εκτέλεση συνεχούς διάτρησης είναι π.χ. αρίδες, κρουστικο-διατρητικά εργαλεία τα οποία συνδυάζονται με χρήση μεθόδων εισπίεσης για την απομάκρυνση του εδαφικού υλικού κλπ. (σχήμα 6). Εξαρτήματα για την εκτέλεση μη συνεχούς διάτρησης είναι π.χ. αρπάγες, τρυπάνια, διατρητικοί κουβάδες, «βουτιές» κλπ. (σχήμα 7).



Σχήμα 6α. Σύστημα συνεχούς διάτρησης – Φάση εισπίεσης



Σχήμα 6β. Σύστημα συνεχούς διάτρησης – Φάση απομάκρυνση εδαφικού υλικού από την οπή του πασσάλου.



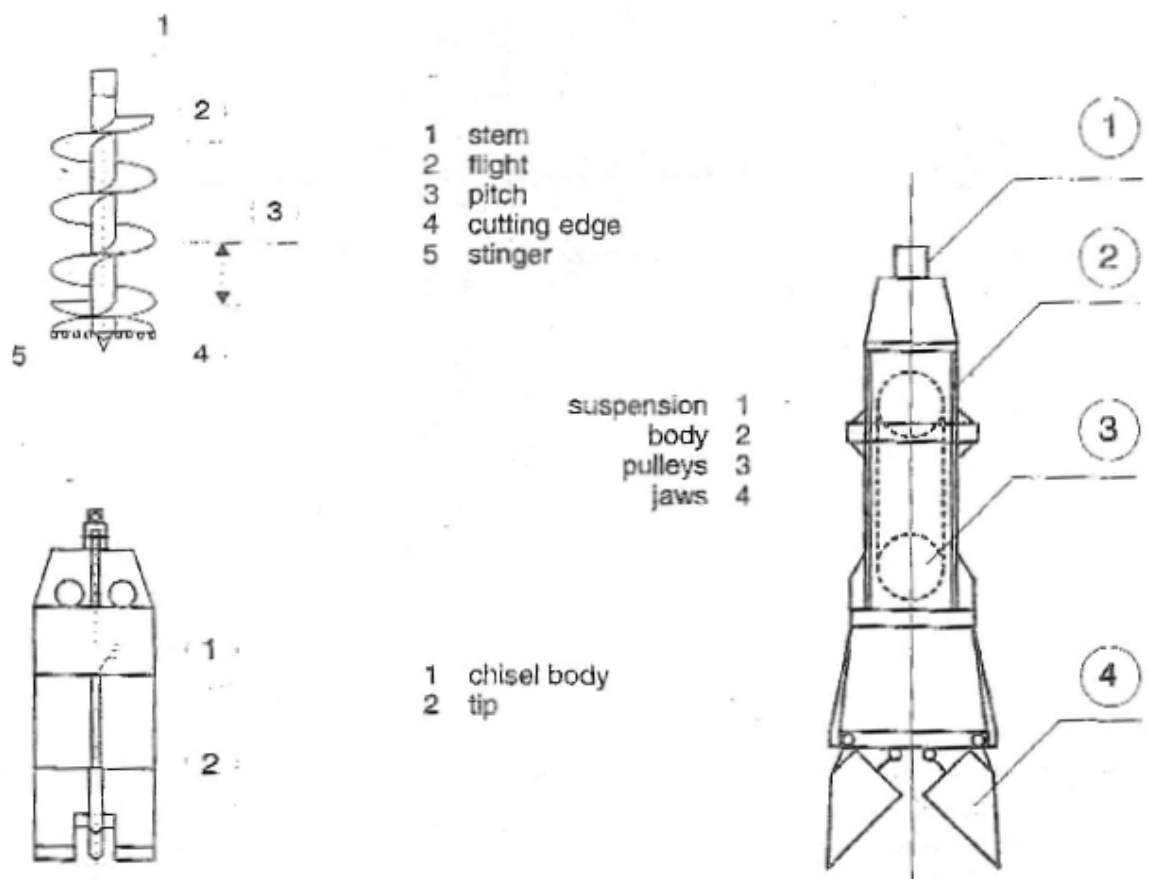
a) Boring

- 1 thrust cylinder
- 2 boom
- 3 working level
- 4 pitch
- 5 spoil
- 6 continuous flight auger

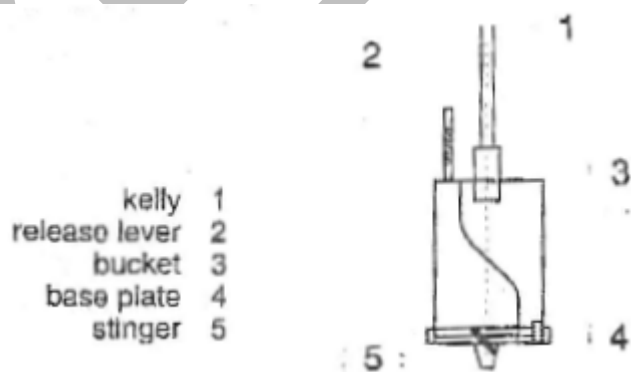
b) Concreting

- 7 hollow stem
- 8 bonde
- 9 concrete supply
- 10 spoil
- 11 concrete

Σχήμα 6γ. Σύστημα συνεχούς διάτρησης με τη χρήση συνεχούς διατρητικού ελικοειδούς στελέχους (ή «αρίδας»).



Σχήμα 7α Διατρητικά εξαρτήματα για μη συνεχή διάτρηση – «Βουτιά», Τρυπάνι, Αρπάγη.



Σχήμα 7β. Διατρητικό εξάρτημα μη συνεχούς διάτρησης – Διατρητικός κουβάς

Η επιλογή των καταλλήλων διατρητικών εξαρτημάτων πρέπει να βασίζεται στο κριτήριο αποφυγής της χαλάρωσης του γεωυλικού έξω από την διάμετρο του πασσάλου και κάτω από το πόδι του. Επειδή τέτοιες χαλαρώσεις συχνά εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου, πρέπει να δίδεται προτίμηση στον εξοπλισμό με τον οποίο επιτυγχάνεται η ταχύτερη διάτρηση και να ελαχιστοποιείται ο χρόνος μεταξύ συμπλήρωσης της διάτρησης και της σκυροδέτησης. Σε περίπτωση που η ευστάθεια των τοιχωμάτων της διάτρησης εξασφαλίζεται με υπερπίεση διατρητικού υγρού, δεν πρέπει αυτή η υπερπίεση να επηρεάζεται σημαντικά από την ανάσυρση του διατρητικού εργαλείου, γιατί αυτό ενεργεί σαν έμβολο κατά την αφαίρεση της συσκευής διάτρησης.

3.1.3. Διάτρηση με σωλήνωση προπορείας

Η σωλήνωση προστασίας (προσωρινή ή μόνιμη) τοποθετείται στο σύνολο ή σε τμήματα της οπής των πασσάλων για την εξασφάλιση συνθηκών ευσταθείας των τοιχωμάτων της. Η σωλήνωση δεν θα πρέπει να έχει σημαντικές επιφανειακές παραμορφώσεις, εσωτερικά δε, για την ομαλή σκυροδέτηση, δεν θα πρέπει να έχει περιβάλλοντα τμήματα ή/και υπολείμματα από προηγούμενη σκυροδέτηση.

Οπές κεκλιμένων πασσάλων με γωνία $\Theta \leq 86^\circ$ (σχήμα 2) πρέπει να σωληνώνονται σε όλο το μήκος τους, εκτός εάν είναι δυνατόν να αποδειχθεί ότι τα τοιχώματα τους χωρίς σωλήνωση είναι ευσταθή.

Οι σωληνώσεις προστασίας είναι δυνατόν να τοποθετηθούν κατά τη διάρκεια της διατρητικής διαδικασίας με χρήση π.χ. δονητικού ή στρεπτικού μηχανήματος ή πριν την έναρξη της διάτρησης με χρήση π.χ. δονητικού μηχανήματος ή σφυριού.

Έστω και αν η συγκράτηση των τοιχωμάτων της οπής επιτυγχάνεται με άλλο τρόπο, θα χρησιμοποιείται στην αρχή της οπής ένα μικρό τμήμα σωλήνωσης για την τοπική υποστήριξη και την παρεμπόδιση των επιφανειακών εργασιών.

Η σωλήνωση της διάτρησης χρησιμεύει στην παρεμπόδιση της χαλάρωσης του εδάφους γύρω από τον πάσσαλο κατά την διάτρηση. Είναι υποχρεωτικά απαραίτητη, όταν το διατρηθέν γεωϋλικό, ακόμα και με χρήση στηρίζοντος διατρητικού υγρού, δεν είναι ασφαλές από καταπτώσεις των τοιχωμάτων της οπής του πασσάλου.

Σε διατρήσεις κάτω από την επιφάνεια του υπογείου υδροφόρου ορίζοντα (με η χωρίς αρτεσιανισμό) πρέπει μέσα στη σωλήνωση διάτρησης να διατηρείται, έως και την περάτωση της φάσης σκυροδέτησης του πασσάλου, σταθερή υπερπίεση ύδατος ή άλλου στηρίζοντος διατρητικού υγρού (συνήθως αιωρήματος μπεντονίτη) τουλάχιστον ίσης με 1,0 m, έτσι ώστε να αποφεύγεται η υδραυλική θραύση του εδάφους προς το εσωτερικό της οπής και να αποκλείεται με ασφάλεια η είσοδος μεμονωμένων εδαφικών τεμαχιδίων από την εισροή των υπογείων υδάτων μέσα στη διάτρηση.

Σε συνθήκες αστάθειας των τοιχωμάτων της οπής και για να αποφεύγονται, κατά τη διάρκεια της διάτρησης, περαιτέρω χαλαρώσεις αυτών αλλά και του πυθμένα αυτής, πρέπει η σωλήνωση να προηγείται της διάτρησης περισσότερο ή λιγότερο αναλόγως των εδαφικών συνθηκών και των συνθηκών υπογείου ύδατος. Σε μαλακά συνεκτικά ή μη συνεκτικά εδάφη, ιδιαίτερα σε λεπτόκκοκες άμμους και ιλύες κάτω από τη στάθμη του υπογείου ορίζοντα, προτείνεται γενικά, ένα προβάδισμα της σωλήνωσης μέχρι το μισό της διαμέτρου της διάτρησης. Όταν υπάρχει φόβος, ή έχει παρατηρηθεί είσοδος εδάφους από τον πυθμένα, πρέπει να αυξηθεί το προβάδισμα ή η υπερπίεση του στηρίζοντος διατρητικού υγρού. Όταν το έδαφος δεν επιτρέπει την αύξηση του προβαδίσματος, πρέπει να αυξηθεί η υπερπίεση του υγρού ενδεχομένως και με χρήση προσθέτων σωλήνων και επέκταση της σωλήνωσης της διάτρησης πάνω από το έδαφος.

Δεν πρέπει να υπάρχει προβάδισμα του διατρητικού μηχανήματος, αλλά η σωλήνωση να ακολουθεί άμεσα την διάτρηση. Για να επιτευχθούν αυτές οι απαιτήσεις πρέπει να ασκείται στον σωλήνα εκτός από την στρεπτική ροπή και επαρκής κατακόρυφη δύναμη ώστε να επιτυγχάνεται η διείσδυσή του.

Απαγορεύεται να γίνεται εισαγωγή της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας με την βοήθεια εκσκαφής με πεπιεσμένο αέρα (μέθοδος της υδραυλικής υποσκαφής).

Όταν φθάσει το τέλος της διάτρησης και δεν απαιτείται διαπλάτυνση της βάσης του πασσάλου, πρέπει το έδαφος να καθαρισθεί μέχρι τον πυθμένα της σωλήνωσης, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις του εδάφους κάτω από την βάση του πασσάλου κατά την αφαίρεση της σωλήνωσης.

Επειδή στην κατάσταση αυτή ο πυθμένας της διάτρησης είναι εκτεθειμένος σε κίνδυνο χαλαρώσεων λόγω της αφαίρεσης του φορτίου εδάφους που αντιστοιχεί στο προβάδισμα της σωλήνωσης, πρέπει η σκυροδέτηση του πασσάλου να γίνει αμέσως μετά το καθάρισμα του πυθμένα. Για να αποφεύγονται χαλαρώσεις στο περιβάλλον του πασσάλου σε διάτρηση με σωλήνωση «η εξοχή του διατρητικού εργαλείου» στον πυθμένα της σωλήνωσης πρέπει να τηρείται ελαχίστη.

3.1.4. Διάτρηση με χρήση διατρητικών υγρών

Σε διατρήσεις χωρίς σωλήνωση, όταν γίνεται διέλευση μέσα από χαλαρές ή μαλακές εδαφικές στρώσεις, οι οποίες χαρακτηρίζονται από φαινόμενα καταπτώσεων, πρέπει τα τοιχώματα της οπής του πασσάλου να στηριχθούν με υπερπίεση διατρητικού υγρού. Σε αυτήν την περίπτωση δεν μπορεί να αποκλεισθεί η αναγκαιότητα για εκ των υστέρων εισαγωγή σωληνώσεων (παράγραφο 7.1.3).

Απαγορεύεται η χρήση στηριζόντων διατρητικών υγρών σε κεκλιμένους πασσάλους με γωνία $\Theta \leq 86^\circ$ (σχήμα 2), εκτός εάν προβλεφθεί η λήψη προστατευτικών μέτρων κατά την τοποθέτηση των οπλισμών και τη φάση σκυροδέτησης.

Η κατασκευή πασσάλου με διάτρηση χωρίς σωλήνωση είναι δυνατόν να επιφέρει χαλαρώσεις του περιβάλλοντος του πασσάλου εδαφικού υλικού. Σε περίπτωση χρήσης αιωρήματος μπεντονίτη ως στηρίζοντος διατρητικού υγρού, είναι δυνατόν να επηρεασθεί δυσμενώς η αντοχή του πασσάλου λόγω δημιουργίας στρώσης φίλτρου. Επειδή η χαλάρωση του περιβάλλοντος γεωυλικού υπό συνθήκες χωρίς σωλήνωση τείνει να αυξηθεί με τον χρόνο, πρέπει η σκυροδέτηση να ακολουθεί αμέσως μετά την διάτρηση. Το πάνω τμήμα της διάτρησης πρέπει να εξασφαλίζεται από κατάρρευση από τις επιφανειακές δράσεις της κατασκευής με σωλήνωση λίγων μέτρων.

Καθόλη τη διάρκεια της διάτρησης με χρήση διατρητικού υγρού για την συγκράτηση των τοιχωμάτων, η στάθμη του θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξισορροπείται η συνολική πίεση του εδάφους και του υπογείου ύδατος και οπωσδήποτε να βρίσκεται 1,00 m υψηλότερα από την στάθμη του υπογείου ύδατος. Ωστόσο επισημαίνεται ότι η απαιτούμενη υπερπίεση του διατρητικού υγρού για την στήριξη διάτρησης χωρίς σωλήνωση εξαρτάται κυρίως από το είδος του στηρίζοντος υγρού, από την διάμετρο της διάτρησης, από το είδος του εδάφους, ειδικότερα από την αντοχή του και σε χονδρόκοκκα μη συνεκτικά εδάφη, από την κοκκομετρική τους διαβάθμιση.

Θα πρέπει να παρθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφευχθεί η διάχυση του αιωρήματος μπεντονίτη ή άλλου διατρητικού υγρού, στην περιοχή του εργοταξίου, εκτός από την άμεση περιοχή της οπής του πασσάλου.

Το άχρηστο αιώρημα μπεντονίτη (ή άλλο άχρηστο διατρητικό υγρό) θα απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο και η απόρριψη του μπεντονίτη (ή άλλου διατρητικού υγρού) θα γίνει σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο σε θέσεις ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση ξαφνικής απώλειας του διατρητικού υγρού η εκσκαφή πρέπει αμέσως να επανεπιχωθεί με κατάλληλο υλικό και να συμπυκνωθεί. Η συνέχιση της εκσκαφής στην θέση αυτή επιτρέπεται μόνο μετά από σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.

Σε διατρήσεις χωρίς σωλήνωση σε συνθήκες υπόγειου ορίζοντα με υψηλή στάθμη είναι απαραίτητο να γίνει σωλήνωση τουλάχιστον στο άνω τμήμα της διάτρησης μέχρι πάνω από το έδαφος για να ασκηθεί η απαιτούμενη υπερπίεση εντός της γεωτρήσεως.

3.1.5. Άντληση υδάτων από τις οπές

Δεν επιτρέπεται η άντληση των υδάτων από τις διανοιχθείσες οπές. Κατ' εξαίρεση είναι δυνατόν να επιτραπεί με τις ακόλουθες προϋποθέσεις: (α) έχει τοποθετηθεί προσωρινή σωλήνωση, έτσι ώστε να εμποδίζεται η ροή του ύδατος από τις γειτονικές εδαφικές στρώσεις σε σημαντικές ποσότητες

εντός της οπής, (β) το περιβάλλον έδαφος είναι ευσταθές έτσι ώστε να είναι δυνατή η άντληση χωρίς διαταραχή του κάτω ή γύρω από τον πάσσαλο και (γ) η εν λόγω άντληση δεν θα έχει βλαβερές συνέπειες στις γειτονικές ιδιοκτησίες εξαιτίας της πιθανότητας εκδήλωσης καθιζήσεων εκ στερεοποιήσεως.

3.2. ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΩΝ

Αφορούν την δημιουργία σκαμμάτων για την κατασκευή των κεφαλοδέσμων. Οι στάθμες εκσκαφής αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης.

Κατά την διάρκεια των εκσκαφών απαιτείται προσεκτική εργασία, έτσι ώστε να μην γίνουν ζημιές στους ήδη κατασκευασμένους πασσάλους, και στους τυχόν διατηρούμενους κάτω από τους κεφαλόδεσμους ή διερχόμενους δια του σώματος των κεφαλόδεσμων αγωγούς ΟΚΩ.

Τα πρηνή των εκσκαφών θα κατασκευάζονται κατακόρυφα ή με κλίση αλλά πάντοτε ασφαλή έναντι καταπτώσεων, ενώ οι διαστάσεις του σκάμματος θα είναι τέτοιες που να επιτρέπουν την ομαλή εργασία της υπόλοιπης κατασκευής των κεφαλόδεσμων.

Ιδιαίτερη προσοχή θα απαιτηθεί στις εκσκαφές κοντά σε γειτονικά κτίρια, όπου είναι δυνατόν να απαιτηθεί τμηματική εκτέλεση της εργασίας με ταυτόχρονη προσωρινή αντιστήριξη των γειτονικών ιδιοκτησιών. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση τις προτάσεις του για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών.

Ο πυθμένας του σκάμματος θα κατασκευάζεται οριζόντιος και θα διατηρείται στεγνός, εκτός αν η άντληση των υδάτων δημιουργεί άλλα προβλήματα ασφαλείας πρηνών ή γειτονικών ιδιοκτησιών. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει ο Ανάδοχος να υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία τις προτάσεις του για την αντιμετώπιση του εν λόγω θέματος.

3.3. ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

3.3.1. Γενικά

Οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να είναι της κατηγορίας χάλυβος, διαμέτρων, διαστάσεων και μορφής όπως ορίζονται στην Μελέτη.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη οι ελάχιστες ποσότητες διαμήκους σιδηρού οπλισμού των πασσάλων (όπου αυτός απαιτείται) δίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 3 που ακολουθεί. Επισημαίνεται ότι ο ελάχιστος διαμήκης οπλισμός θα συνίσταται από τέσσερις (4) ράβδους Φ12.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΜΗΚΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

Επιφάνεια διατομής πασσάλου: A_c	Επιφάνεια διαμήκους οπλισμού: A_s
$A_c \leq 0.5 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0.5\% A_c$
$0.5 \text{ m}^2 \leq A_c \leq 1.0 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0.0025 \text{ m}^2$
$A_c > 1.0 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0.25\% A_c$

Είναι ουσιαστικής σημασίας η διατήρηση κάποιας μέγιστης και ελάχιστης απόστασης μεταξύ των ράβδων του διαμήκους οπλισμού των πασσάλων για να μπορεί το σκυρόδεμα που εγχύνεται να καλύψει πλήρως τον κλωβό οπλισμό και να έλθει σε πλήρη επαφή με τις εδαφικές παρειές της οπής. Έτσι το μέγιστο κενό μεταξύ των διαμήκων ράβδων είναι 40 cm, ενώ το ελάχιστο είναι

10 cm. Για την περίπτωση όπου ο μέγιστος κόκκος αδρανών σκυροδέματος είναι 2 cm, το ελάχιστο κενό είναι δυνατόν να μειωθεί στα 8 cm.

Η τοποθέτηση ομόκεντρων στρώσεων διαμήκους οπλισμού θα πρέπει να αποφεύγεται όπου αυτό είναι δυνατόν. Ωστόσο στην περίπτωση χρήσης τέτοιων στρώσεων επισημαίνονται τα εξής:

- 1) μέγιστος αριθμός τους είναι 2.
- 2) Οι ράβδοι των στρώσεων θα πρέπει να τοποθετούνται ακτινικά η μία πίσω από την άλλη.
- 3) Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των στρώσεων θα είναι η μέγιστη εκ των παρακάτω τιμών: το διπλάσιο της διαμέτρου της χρησιμοποιούμενης ράβδου οπλισμού ή 1.5 φορά του χρησιμοποιούμενου μεγίστου κόκκου αδρανών σκυροδέματος.

Ο σχεδιασμός των εγκαρσίων οπλισμών θα γίνεται σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο EN 1992-1-1:2004. Οι διάμετροι αυτών των οπλισμών θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με τον Πίνακα 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΕΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ ΕΓΚΑΡΣΙΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

Συνδετήρες	$\geq 6 \text{ mm}$ και $\geq \frac{1}{4}$ της διαμέτρου της διαμήκους ράβδου οπλισμού
Σύρματα η πλέγματα εγκαρσίου οπλισμού	$\geq 5 \text{ mm}$

Όσον αφορά την ελάχιστη απόσταση μεταξύ των στοιχείων εγκαρσίου οπλισμού αυτή δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από τις αποστάσεις που δίνονται προηγουμένως για τον κύριο οπλισμό.

Οι οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να φυλάσσονται σε τέτοιες συνθήκες, έτσι ώστε κατά τη διαδικασία τοποθέτησης των να είναι καθαροί και χωρίς την επιφανειακή χαλαρή σκωρίωση.

Ο κλωβός του οπλισμού, προκατασκευασμένος σε όλο το μήκος, τοποθετείται αμέσως μετά το τέλος της εκσκαφής.

Οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να εξέχουν πάνω από την οριστική στάθμη των κεφαλών των πασσάλων (μετά την αποκοπή της κεφαλής) τουλάχιστον κατά το μήκος πρόσφυσης των οπλισμών, για την αγκύρωση του κάθε πασσάλου μέσα στον κεφαλόδεσμο.

Το πάχος επικάλυψης των οπλισμών με σκυρόδεμα θα πρέπει να είναι σύμφωνο με τα προδιαγραφόμενα στο EN 1992-1-1:2004 και δεν πρέπει να είναι μικρότερο από:

- 1) 6 cm, για πασσάλους διαμέτρου $D > 0.6 \text{ m}$
- 2) 5 cm, για πασσάλους διαμέτρου $D \leq 0.6 \text{ m}$

εκτός εάν άλλως έχει συμφωνηθεί.

Ωστόσο, το ελάχιστο πάχος επικάλυψης των οπλισμών με σκυρόδεμα είναι δυνατόν να αυξηθεί σε 7.5 εκ. στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- 1) Τοποθέτηση πασσάλου εντός μαλακού εδαφικού σχηματισμού, όπου η οπή έχει διανοιχτεί χωρίς τη χρήση σωλήνωσης.
- 2) Σκυροδέτηση κάτω από το νερό με μέγιστο κόκκο αδρανών 3.2 cm.
- 3) Η τοποθέτηση του οπλισμού γίνεται μετά την σκυροδέτηση.
- 4) Οι επιφάνειες των τοιχωμάτων της οπής είναι ανώμαλες.

3.3.2. Συνδέσεις ράβδων οπλισμού

Στις συνδέσεις των ράβδων οπλισμού θα πρέπει να διασφαλίζεται η ενεργοποίηση της πλήρους αντοχής της κάθε ράβδου σε όλο μήκος των συνδέσεων κι ότι δεν πρόκειται να εκδηλωθούν ανεπιθύμητες μετακινήσεις των οπλισμών κατά την κατασκευή των πασσάλων. Όλες οι διασταυρούμενες ράβδοι πρέπει να δένονται με σύρμα προσεκτικά. Ηλεκτροσυγκόλληση οπλισμών επιτρέπεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αφορούν την συγκεκριμένη προδιαγραφή της ποιότητας του χρησιμοποιούμενου χάλυβα.

3.3.3. Μόρφωση κλωβού οπλισμού

Ο κλωβός του οπλισμού κατασκευάζεται στο σύνολο του μήκους του. Η κατά την μελέτη γεωμετρία του κλωβού θα επιτυγχάνεται και εξασφαλίζεται με προσωρινά βοηθητικά υποστηρίγματα απαραίτητα για τον σχηματισμό στερεού κλωβού. Ο κλωβός πρέπει να είναι επαρκώς ισχυρός ώστε να μην παραμορφώνεται κατά την μεταφορά και την τοποθέτηση.

Για την ασφαλή τήρηση της αναγκαίας επικάλυψης των οπλισμών με σκυρόδεμα και την εξασφάλιση της σωστής τοποθέτησης του διαμήκους οπλισμού πρέπει κατ' ελάχιστον ανά διαστήματα, το πολύ 3.0 m, να διατάσσονται συμμετρικά στον οπλισμό ειδικά υποστηρίγματα (SPACER BLOCKS) από ανθεκτικό υλικό σε διάβρωση του οπλισμού και θραύση της επικάλυψης του σκυροδέματος. Επισημαίνεται ότι ο αριθμός των ειδικών υποστηρίγμάτων είναι δυνατόν να αυξηθεί για πασσάλους διαμέτρου $D \geq 1.2$ m, καθώς και κεκλιμένους πασσάλους.

Οι συνδετήρες θα είναι σφιχτά τοποθετημένοι γύρω από τις διαμήκεις ράβδους.

Οι αγκυρώσεις του οπλισμού πρέπει να είναι σύμφωνες με το EN 1992-1-1:2004.

Σε περιπτώσεις χρήσης προσωρινής σωλήνωσης και για να εξασφαλισθεί ότι κατά την αφαίρεση της ο κλωβός παραμένει στην προβλεπόμενη θέση του, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα π.χ. ενσωμάτωση ενός σταυρού από λάμες.

3.4. ΟΠΛΙΣΜΟΙ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΩΝ

Οι σιδηροί οπλισμοί των σκυροδεμάτων πρέπει να είναι της κατηγορίας χάλυβος, διαμέτρων, διαστάσεων και μορφής, όπως ορίζονται στη Μελέτη.

Η τοποθέτηση οπλισμού θα γίνεται μόνο μετά την παραλαβή των ξυλότυπων. Οι οπλισμοί θα τοποθετούνται με φροντίδα και έντεχνα και θα συνδέονται στερεά σε όλες τις διασταυρώσεις με κατάλληλο σύρμα Νο 5 ή μεγαλύτερου πάχους, ανάλογα με την διάμετρο και τη θέση του οπλισμού. Τα άγκιστρα του οπλισμού, εφόσον απαιτούνται, θα είναι κανονικά και ευμεγέθη. Ιδιαίτερη φροντίδα θα λαμβάνεται για την ευθυγράμμιση των ράβδων του οπλισμού, την ακριβή και στερεή τοποθέτηση αυτών, τη διατήρηση σε σταθερή θέση κατά τη διάστρωση και κοπάνισμα του σκυροδέματος, ιδίως στις θέσεις αρνητικού οπλισμού και κατά την κάλυψη αυτών με σκυρόδεμα. Όπου κρίνεται απαραίτητο, θα τοποθετούνται πρόχειρα ή μόνιμα υποστηρίγματα (καβίλιες ή υποστηρίγματα).

Όλοι οι προβάλλοντες οπλισμοί αναμονής θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή.

3.5. ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

3.5.1. Γενικά

Η σκυροδέτηση του πασσάλου πρέπει να αρχίζει το συντομότερο δυνατό μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής και την τοποθέτηση του οπλισμού. Πρίν την έναρξη της σκυροδέτησης θα ελέγχεται η καθαριότητα της διανοιχθείσας οπής.

Η σκυροδέτηση του πασσάλου πρέπει να γίνεται χωρίς διακοπή με μία συνεχή διάστρωση, απαγορευομένων των αρμών διακοπής. Σε περίπτωση κατ' εξαίρεση μικρής διακοπής της διάστρωσης πρέπει να χρησιμοποιούνται επιβραδυντικά πήξης για να αποφεύγονται βλαπτικές επιδράσεις.

Απαγορεύεται η έναρξη της σκυροδέτησης, αν για οποιονδήποτε λόγο είναι αμφίβολη η ολοκλήρωσή της, εκτός αν υπάρχει σαφής εντολή της Υπηρεσίας. Για τον ίδιο λόγο η Υπηρεσία είναι δυνατόν να απαγορεύσει ρυθμό διατρήσεων ταχύτερο από εκείνο της σκυροδέτησης. Σε κάθε περίπτωση, δηλαδή εν ξηρώ ή κάτω από το ύδωρ, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει προς έγκριση από την Υπηρεσία λεπτομερή περιγραφή του τρόπου σκυροδέτησης. (βλέπε παράγραφο 4).

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. Γι' αυτόν τον λόγο πρέπει, ακόμα και σε διατρήσεις εν ξηρώ, να χρησιμοποιηθεί σωλήνας διάστρωσης ή σωλήνας αντλίας που να φτάνει, κατά την έναρξη της διάστρωσης, στον πυθμένα της διάτρησης.

Για τις περιοχές εργασίμου που έχουν προδιαγραφεί στην παράγραφο 6.1.5.1⁽⁰⁾ της παρούσας, θα πρέπει να διερευνάται η αποφυγή εσωτερικής δόνησης λόγω κινδύνου απόμειξης του σκυροδέματος.

3.5.2. Σκυροδέτηση οπής εν ξηρώ

Η έκχυση του σκυροδέματος θα γίνεται με τη βοήθεια χοάνης και σωλήνα, όπου απαιτείται, έτσι ώστε να μην διαταράσσονται τα τοιχώματα της οπής και ο κλωβός. Εξάλλου πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφευχθεί διαχωρισμός των συστατικών του σκυροδέματος ή έκπλυση των αδρανών. Επιπλέον η στάθμη του σκυροδέματος θα πρέπει να διατηρείται πάνω από τον πυθμένα της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας κατά τη διάρκεια της σταδιακής ανέλκυσης αυτής.

3.5.3. Σκυροδέτηση οπής κάτω από το νερό ή το διατρητικό υγρό

Σχετικά με την μέθοδο σκυροδέτησης στην περίπτωση αυτή ισχύουν ανάλογα τα αναφερόμενα στις παραγρ. 12.5 και 12.6 του ΚΤΣ ' 97. Ειδικότερα πάντως τονίζεται ότι η σκυροδέτηση θα γίνει σύμφωνα με δοκιμασμένη μέθοδο σκυροδέτησης που θα υποβάλει ο Ανάδοχος για έγκριση από την Υπηρεσία (άρθρο 4).

Επισημαίνονται επίσης και τα ακόλουθα:

- 1) Ο σωλήνας σκυροδέτησης πρέπει να αποτελείται από τμήματα μήκους 2-4 μέτρων κατάλληλα συνδεδεμένα ώστε να είναι δυνατή η ταχεία μεταβολή του συνολικού του μήκους, πρέπει δε να είναι υδατοστεγής σε όλο του το μήκος με προσαρμοσμένη μία χοάνη στην κορυφή του με υδατοστεγή σύνδεση.
- 2) Η πλευρική μετακίνηση του σωλήνα σκυροδέτησης πρέπει να αποφεύγεται καθώς είναι δυνατόν είτε να καταστραφεί ο σωλήνας είτε να μετακινηθεί ο οπλισμός. Επίσης πρέπει να εξασφαλίζονται τα κατάλληλα μέσα (γερανός κλπ) για ταχεία ανύψωση ή καταβίβαση του σωλήνα σκυροδέτησης, όποτε αυτό κριθεί απαραίτητο.
- 3) Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να εξακριβώνεται ότι δεν υπάρχει συγκεντρωμένη λάσπη ή λασπωμένο διατρητικό υγρό (πχ λασπωμένο αιωρήμα μπεντονίτη) στον πυθμένα της οπής. Για τον σκοπό αυτό θα παρθεί με κατάλληλη δειγματοληπτική συσκευή δείγμα του αιωρήματος μπεντονίτη από τον πυθμένα του πασσάλου. Εάν το ειδικό βάρος του δείγματος που πάρθηκε υπερβαίνει το $1,25 \text{ gr/cm}^3$, η σκυροδέτηση δεν θα επιτρέπεται. Στην

περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος θα τροποποιήσει ή αντικαταστήσει το αιώρημα μπεντονίτη ώστε να ανταποκριθεί προς τα προδιαγραφόμενα χαρακτηριστικά του.

- 4) Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης και μετά από αυτήν θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή να αποφευχθεί βλάβη του σκυροδέματος από τυχόν άντληση ύδατος ή καταβίβαση της στάθμης του υπογείου ύδατος.
- 5) Καθόλη την διάρκεια της σκυροδέτησης ο σωλήνας σκυροδέτησης πρέπει να είναι γεμάτος από σκυρόδεμα ώστε να εξασφαλισθεί ότι η πίεσή του υπερβαίνει την πίεση του ύδατος ή του διατρητικού υγρού και εισχωρεί αρκετά στο ήδη σκυροδετημένο τμήμα του πασσάλου με κάποιο περιθώριο ασφαλείας έναντι ανύψωσης του σωλήνα κατά λάθος, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια του σκυροδέματος του πασσάλου.
- 6) Η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα σκυροδέτησης δεν θα είναι μικρότερη από 150 mm για σκυρόδεμα με μέγιστο κόκκο αδρανούς 20 mm, ή μικρότερη από 200 mm για σκυρόδεμα με μέγιστη διάμετρο αδρανούς 32 mm.
- 7) Η διαμόρφωση του σωλήνα σκυροδέτησης θα πρέπει να είναι τέτοια που να ελαχιστοποιούνται οι εξωτερικές προεξοχές για να μπορεί να περνάει μέσα από τον κλωβό οπλισμού χωρίς να του προξενεί βλάβες. Η εσωτερική επιφάνεια του σωλήνα σκυροδέτησης θα πρέπει να μην παρουσιάζει προεξοχές.
- 8) Θα πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα (πχ με μία μονόδρομη «βαλβίδα» εκτόπισης του ύδατος, ή ένα ξύλινο ή πλαστικό «go - devil») ώστε να αποφευχθεί η άμεση επαφή του σκυροδέματος, που πρωτοεισάγεται στην οπή, με το ύδωρ ή το διατρητικό υγρό.
- 9) Σε περίπτωση που η ροή του σκυροδέματος μέσα στον σωλήνα μειωθεί αρκετά, ή σταματήσει, επιβάλλεται η ανύψωση του σωλήνα σκυροδέτησης με ταυτόχρονη αφαίρεση του πρώτου σωληνωτού τμήματος ώστε να αυξηθεί η ταχύτητα ροής, αφού όμως εξασφαλισθεί ότι ο πυθμένας του σωλήνα εξακολουθεί να βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του σκυροδέματος.
- 10) Όλα τα επιμέρους τμήματα του σωλήνα σκυροδέτησης καθώς και η χοάνη πρέπει να καθορίζονται προσεκτικά μετά από κάθε χρήση τους, ώστε να αποφεύγονται δυσλειτουργίες κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης.

3.5.4. Πέρασ σκυροδέτησης

Η σκυροδέτηση θα συνεχίζεται και πάνω από την οριστική κεφαλή των πασσάλων σε μήκος τουλάχιστον 0,30 m έως 0,60 m, (δεδομένου ότι η τελευταία ποσότητα του σκυροδέματος παραμένει ουσιαστικά ασυμπύκνωτη, ανομοιόμορφη και ελαττωματική από κάθε άποψη), για συσσώρευση του ακαταλλήλου σκυροδέματος που μελλοντικά θα καθαιρεθεί.

Στην περίπτωση κατά την οποία η οριστική στάθμη της κεφαλής των πασσάλων, όπως ορίζεται στην μελέτη, βρεθεί κάτω από την επιφάνεια του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία προτάσεις επίλυσης του θέματος πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης. Η σκυροδέτηση του πασσάλου θα προχωρήσει μέχρι στάθμης τέτοιας, ώστε το απομένον τμήμα μετά την αποκοπή του άνω τμήματος της κεφαλής να βρίσκεται πάνω από την στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, εκτός αν έχουν παρθεί από τον Ανάδοχο και έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, κατάλληλα μέτρα.

Το πάνω τμήμα της οπής των πασσάλων που δεν σκυροδετήθηκε, γεμίζεται προσωρινά με κατάλληλο κοκκώδες υλικό αμελητέας πλαστικότητας (πχ άμμο, γαρμπίλι ή σκύρα σκυροδέματος) και συμπυκνώνεται κατάλληλα μέχρι της στάθμης του δαπέδου εργασίας των μηχανημάτων ή το πολύ μέχρι στάθμης 0,50 m κάτω από αυτήν, κατά τρόπο και επιλογή στάθμης της εκλογής του Αναδόχου, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής και ασφαλής εκτέλεση των εργασιών.

3.5.5. Ανέλκυση της προσωρινής σωλήνωσης

Η ανέλκυση της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας θα γίνεται σταδιακά και κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα είναι αρκετά εργάσιμο για την αποφυγή παράσυρσης και σκυροδέματος κατά την ανέλκυση. Επίσης η ανέλκυση θα πρέπει να γίνεται βραδέως, ομοιόμορφα και με την πρέπει προσοχή ώστε να μην σχηματίζονται καθ' οιονδήποτε τρόπο κενά στην μάζα του σκυροδέματος, σπάσιμο της στήλης του σκυροδέματος ή στενώσεις της διατομής του πασσάλου.

Κατά την διάρκεια της ανέλκυσης πρέπει να παραμείνει αρκετή ποσότητα σκυροδέματος μέσα στον σωλήνα (τουλάχιστον 1 m) ώστε να υπερνικάται η πίεση από το έδαφος, το υπόγειο ύδωρ ή και το διατρητικό αιώρημα και έτσι να αποφεύγεται η δημιουργία λαιμού στην διατομή του σκυροδέματος και ανάμιξη του σκυροδέματος με λάσπη ή άλλο εδαφικό υλικό.

Η χρήση δονητικών εξολκίων της προσωρινής σωλήνωσης υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία μπορεί να τους απορρίψει εφόσον κατά την γνώμη της:

- 1) Δημιουργούνται ανεπιτρεπτες συνθήκες θορύβου και όχλησης των περιοίκων
- 2) Δημιουργούνται κίνδυνοι για την ασφάλεια των δικτύων των ΟΚΩ ή για τις κατασκευές των γειτονικών ιδιοκτησιών.

3.6. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΩΝ

3.6.1. Γενικά – Προκαταρκτικές εργασίες

Στον οριζόντιο (ή βαθμιδωτό) και στεγανό πυθμένα του σκάμματος της εκσκαφής διαστρώνεται στρώση αόπλου σκυροδέματος χαρακτηριστικής αντοχής B5, ελαχίστου πάχους 0,10 m, που θα χρησιμεύει σαν δάπεδο εργασίας για την κυρίως σκυροδέτηση του κεφαλόδεσμου.

Μετά την σκλήρυνση της στρώσης αυτής ακολουθεί, σύμφωνα με τη μελέτη η τυχόν στεγανωτική στρώση της άνω επιφανείας της.

3.6.2. Σκυροδέτηση κυρίως κεφαλόδεσμων

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης, τηρουμένων με ακρίβεια των διαστάσεων και ποιοτήτων σκυροδεμάτων που αναφέρονται.

Η διάστρωση του σκυροδέματος θα αρχίσει μόνον μετά την παραλαβή των ξυλοτύπων και του οπλισμού από την Υπηρεσία. Απαραίτητα, κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος, πρέπει να παρευρίσκεται ένας σιδηρουργός για τυχόν διορθώσεις οπλισμών. Πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος (επί του υπάρχοντος δαπέδου εξομαλυντικού σκυροδέματος) πρέπει το δάπεδο να καθαρισθεί και να καταβρεχτεί επαρκώς. Η διάστρωση θα βοηθείται και με συχνά κτυπήματα της εξωτερικής επιφανείας των ξυλοτύπων. Διακοπές διάστρωσης σκυροδεμάτων θα πρέπει να αποφεύγονται και θα γίνονται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας που θα υποδεικνύει την θέση διακοπής, τον χρόνο διάρκειας αυτής και τον τρόπο σύνδεσης του νωπού σκυροδέματος, που γενικά θα γίνεται με απόξεση της διαστρωθείσας επιφανείας, απομάκρυνση των αποσυντεθέντων υλικών, πλύση με άφθονο νερό κλπ. όπως σχετικά αναφέρεται στην παράγραφο 14.3 του ΚΤΣ '97.

Η συμπίκνωση θα γίνει με χρήση δονητών, εκτός αν ο Ανάδοχος, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, θεωρήσει ότι υπάρχει κίνδυνος απόμιξης του σκυροδέματος για την εκλεγείσα περιοχή εργασίμου. Η συμπίκνωση θα υποβοηθείται με κοπάνισμα με ράβδο ή κόπανο, με κτύπημα των ξυλοτύπων κλπ.

Η άνω επιφάνεια των κεφαλόδεσμων θα πρέπει διαμορφώνεται καταλλήλως, π.χ με τελείωμα πλαστικού τύπου ΠΑ.

Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις που κρίνεται αναγκαία, σύμφωνα με την Μελέτη, να εμποδιστεί η άνοδος τυχόν υπάρχοντος υπόγειου ύδατος δια μέσου των κεφαλόδεσμων και της ανωδομής των βάθρων προς τα υποστυλώματα κλπ., τότε όλες οι εξωτερικές επιφάνειες των κεφαλόδεσμων, μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων, μονώνονται με υλικό σύμφωνο με την Μελέτη.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

4.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΥΘΜΕΝΑ ΕΔΡΑΣΗΣ ΠΑΣΣΑΛΟΥ

Στις περιπτώσεις όπου ανάλογα προς την φύση των διατηρηθέντων γεωϋλικών, τις συνθήκες εμφάνισης υπογείων υδάτων και το βάθος του πασσάλου, υπάρχουν κίνδυνοι να συγκεντρωθεί ποσότητα λεπτόκοκκων υλικών στον πυθμένα του πασσάλου κατά το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ του τελικού καθαρισμού του πυθμένα του πασσάλου και της έναρξης σκυροδέτησης αυτού (με μεσολάβηση βέβαια της διαδικασίας καταβιβασμού και τοποθέτησης εντός της οπής του κλωβού οπλισμού του πασσάλου), τότε η έδραση αυτού θα έχει γίνει πάνω στο προαναφερθέν χαλαρό υλικό και κατά την επιβολή της φόρτισης του πασσάλου μπορεί να δημιουργηθεί από αυτόν το λόγο μία ανεπίτρεπτη για το έργο υποχώρηση, μέχρις ότου το πόδι του πασσάλου συναντήσει το σταθερό υπόβαθρο σύμφωνα με το οποίο έχει υπολογισθεί. Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατόν, είτε από εντολή της Υπηρεσίας, είτε μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση από την Υπηρεσία, να προβλεφθεί ενσωμάτωση καθόλο το μήκος του πασσάλου (από τον πυθμένα μέχρι την κεφαλή αυτού) δύο σιδηροσωλήνων ελαχίστης διαμέτρου 3" ή επιθυμητής διαμέτρου 4", αφού ληφθεί υπόψη και η απομείωση της διατομής του πασσάλου και η επιρροή αυτή στην φέρουσα ικανότητα αυτού. Η ενσωμάτωση αυτών των σωλήνων γίνεται για τον παραπάνω λόγο αντιστοικονομική, στην περίπτωση πασσάλων μικρών διαμέτρων λόγω της σοβαρής εξασθένησης της διατομής των πασσάλων. Οι σωλήνες αυτοί πωματίζονται στο άκρο αυτών με ένα πώμα από σκυρόδεμα ή άλλο κατάλληλο υλικό (πχ πλαστικό καπάκι κλπ), ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα ανέλθει το σκυρόδεμα του πασσάλου μέσα στον σιδηροσωλήνα. Οι σωλήνες θα πρέπει να είναι απόλυτα ευθύγραμμοι και καταβάλλεται προσπάθεια να διατηρηθούν ευθύγραμμοι και κατά την διάρκεια της κατασκευής του πασσάλου, προφυλασσόμενοι κατάλληλα από κτυπήματα. Μετά το τέλος της σκυροδέτησης του πασσάλου εκτελούνται γεωτρήσεις μέσα από τους σωλήνες και γίνεται δειγματοληψία του πυθμένα. Στην περίπτωση που διαπιστωθεί η ύπαρξη στρώματος χαλαρού υλικού κάτω από την έδραση του πασσάλου τότε αφού απομακρυνθεί το χαλαρό υλικό⁵ γεμίζει ο κενός χώρος κάτω από τον πυθμένα με τσιμεντένεμα και οι σωλήνες γεμίζουν με τσιμεντένεμα ή λεπτοσκυρόδεμα οπότε η εργασία διόρθωσης του πυθμένα περατούται.

4.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος μαζί με την υποβολή των στοιχείων της μεθόδου κατασκευής των πασσάλων (παράγραφος 4) να υποβάλει στην Υπηρεσία και μέθοδο ελέγχου της συνεχείας της σκυροδέτησης των πασσάλων χωρίς καταστροφή του έργου (NON DESTRUCTIVE METHODS, INTEGRITY TESTS) με ακτίνες γ, ακουστικές μεθόδους κλπ. Η παραπάνω μέθοδος θα πρέπει να έχει διαμορφωθεί σε συνεργασία με ειδικευμένο τεχνικό οίκο και υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

⁵ Με εισπίεση ύδατος από το σωλήνα και αποκομιδή των χαλαρών υλικών από τον άλλο ή με άλλη μέθοδο που θα εισηγηθεί ο Ανάδοχος και μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

4.3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

4.3.1. Γενικά

Από την δοκιμαστική φόρτιση λειτουργικών ή/και μη λειτουργικών πασσάλων θα προκύψουν ακριβή συμπεράσματα για την σχέση φορτίων – καθίζησης και για την φέρουσα ικανότητα. Τα συμπεράσματα αυτά θα επιτρέψουν την επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης, ή την κατάλληλη αναθεώρησή τους.

4.3.2. Δοκιμαστικές φορτίσεις μη λειτουργικών πασσάλων

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει την κατασκευή μη λειτουργικών πασσάλων για την εκτέλεση δοκιμαστικής φόρτισης είτε πριν την έναρξη κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων με βάση τα αποτελέσματα της εκτελεσθείσας γεωτεχνικής έρευνας, είτε κατά την διάρκεια κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων με βάση της παρατηρούμενες επί τόπου συνθήκες του υπεδάφους.

Οι μη λειτουργικοί πάσσαλοι κατασκευάζονται σε θέσεις που υποδεικνύει η Υπηρεσία, και η μέθοδος εκτέλεσης της δοκιμαστικής φόρτισης πρέπει να βρίσκεται σε συμφωνία με το EN ISO 4014:2000. Το μέγιστο φορτίο της δοκιμαστικής φόρτισης μπορεί να φτάσει μέχρι το διπλάσιο του φορτίου της μελέτης, εκτός αν ζητηθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία.

Τα αποτελέσματα της δοκιμαστικής φόρτισης μη λειτουργικών πασσάλων, πρέπει να παρουσιάζονται το ταχύτερο δυνατό από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία διότι πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή ακριβών συμπερασμάτων για την σχέση φορτίου - καθίζησης και κυρίως για την εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας και είναι δυνατόν να επιτρέψουν την επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης ή την κατάλληλη αναθεώρησή τους. Τονίζεται ότι η εκτέλεση των δοκιμαστικών φορτίσεων των μη λειτουργικών πασσάλων προηγείται της κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων.

4.3.3. Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών πασσάλων

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει δοκιμαστικές φορτίσεις σε λειτουργικούς πασσάλους των οποίων η αιχμή δεν εισχωρεί στο βραχώδες υπόβαθρο, με την ακόλουθη συχνότητα αναλόγως του έργου:

- 1) 1 πάσσαλος ανά 20 πασσάλους
- 2) Τουλάχιστον 1 πάσσαλος ανά βάθρο γέφυρας ή τοίχο

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει την εκτέλεση επιπλέον δοκιμαστικών φορτίσεων σε οποιονδήποτε λειτουργικό πάσσαλο μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του, έναντι ιδιαίτερης αμοιβής.

Σε κάθε περίπτωση η μέθοδος εκτέλεσης της δοκιμαστικής φόρτισης πρέπει να βρίσκεται σε συμφωνία με το EN ISO 4014:2000, ενώ η διάταξη της φόρτισης και τα όργανα των μετρήσεων θα προτείνονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Η στάθμη φόρτισης θα είναι έως 150% του φορτίου λειτουργίας και η διάρκεια της παραμονής κάθε στάθμης φόρτισης θα δίδεται από την Υπηρεσία με τη μορφή ειδικών οδηγιών.

Τέλος ο Ανάδοχος πρέπει να παρουσιάσει και αξιολογήσει τα αποτελέσματα των δοκιμαστικών φορτίσεων, κυρίως για την ακριβέστερη εκτίμηση της σχέσης φορτίου - καθίζησης.

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.

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 ασφάλειας 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 αχρήστων υλικών και αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι έγχυτοι πάσσαλοι επιμετρώνται σε μέτρα μήκους, ανάλογα με την ονομαστική τους διάμετρο.

Οι κεφαλόδεσμοι επιμετρώνται ως κατασκευές από σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Ο ενσωματούμενος χαλύβδινος οπλισμός επιμετράται σε κάθε περίπτωση ιδιαίτερως.

6.1. ΔΙΑΤΡΗΣΗ ΟΠΗΣ

Στην ανά μέτρο μήκος τιμή των πασσάλων περιλαμβάνονται:

- α. Η εισκόμιση – αποκόμιση του μηχανικού εξοπλισμού διάτρησης των πασσάλων καθώς και του πάσης φύσεως απαιτούμενου βοηθητικού εξοπλισμού για την πλήρη κατασκευή των πασσάλων.
- β. Η διάτρηση της οπής σύμφωνα με την Μελέτη ως προς τη διάμετρο, το βάθος και την κλίση από την κατακόρυφο.
- γ. Η αντιμετώπιση των δυσχερειών και εμποδίων που τυχόν θα συναντηθούν κατά την διάτρηση (επιφανειακά υπόγεια ή αρτεσιανά ύδατα, προβλήματα προσπέλασης κλπ).
- δ. Η λήψη των καταλλήλων μέτρων για την προστασία της οπής και την αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος χώρου.
- ε. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, ανάμιξη, χρησιμοποίηση κλπ όλων των απαιτούμενων για την διάτρηση της οπής υλικών (μπεντονίτης, προσωρινή σωλήνωση κλπ).
- στ. Η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση προς αξιοποίηση στο έργο θέσεις (κατάλληλα προϊόντα) ή για οριστική απόρριψη στις προβλεπόμενες ή εγκεκριμένες (ακατάλληλα προϊόντα).
- ζ. Η διενέργεια των προβλεπομένων από την μελέτη και την παρούσα ΠΕΤΕΠ ποιοτικών ελέγχων.
- η. Η διενέργεια δοκιμαστικής φόρτισης σε λειτουργικούς πασσάλους (ένας πάσσαλος ανά είκοσι πασσάλους και το λιγότερο ένας πάσσαλος ανά γέφυρα ή τοίχο) σε περίπτωση που η αιχμή της δεν εισχωρεί σε βράχο.

Θα επιμετρηθούν τα πραγματικά μήκη που διατηρήθηκαν για την κατασκευή των αποδεκτών πασσάλων σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ. Ο υπολογισμός του μήκους διατρήσεων 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 τη στάθμη του φυσικού εδάφους, όπως αυτή θα έχει διαμορφωθεί κατά την έναρξη των εργασιών διάτρησης των πασσάλων, σύμφωνα με τη Μελέτη. Διάτρηση πασσάλου σε στάθμη πυθμένα κάτω από την προβλεπόμενη από την μελέτη (ή την εγκεκριμένη τροποποίηση αυτής) δεν επιτρέπεται.

6.2. ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται:

- α. Η προετοιμασία των απαραίτητων διατάξεων και δαπέδων εργασίας κλπ.
- β. Η 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.
- γ. Η σκυροδέτηση του πασσάλου με σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25.
- δ. Η διενέργεια όλων των απαιτούμενων ποιοτικών ελέγχων.
- ε. Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους, ανάλογα προς την διάμετρο των πασσάλων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο προηγούμενο εδάφιο 6-1.

6.3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ ΟΠΗΣ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΜΕ ΚΟΚΚΩΔΕΣ ΥΛΙΚΟ

Περιλαμβάνονται οι ακόλουθες επιμέρους εργασίες:

- α. Η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των καταλλήλων κοκκωδών υλικών αμελητέας πλαστικότητας (πχ άμμου, γαρμπιλιού, ή σκύρων σκυροδέματος, ή μίγματος αυτών) επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση.
- β. Η τοποθέτηση των υλικών μέσα στην προς πλήρωση οπή και μέχρι το κατάλληλο ύψος σε στρώσεις και σε βαθμό συμπίκνωσης, που καθορίζεται από την μελέτη.
- γ. Η αντιμετώπιση των τυχόν επιφανειακών ή υπογείων κλπ υδάτων.
- δ. Η επιμέτρηση θα γίνεται με m^3 έτοιμης επανεπίχωσης της οπής του πασσάλου (μετά το πέρας της σκυροδέτησης) με κοκκώδες υλικό μέχρι την επιφάνεια του εδάφους ή λόγο κάτω από αυτήν σύμφωνα με το άρθρο 7.5.4 της παρούσης. Ως διάμετρος της επανεπίχωσης θα ληφθεί η ονομαστική διάμετρος του πασσάλου και ως κάτω στάθμη η οριστική στάθμη σκυροδέτησης της κεφαλής του πασσάλου (κάτω από την οποία επιμετράται το σκυρόδεμα του πασσάλου).

6.4. ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Στις ανά μέτρο μήκους τιμές κατασκευής πασσάλων δεν συμπεριλαμβάνονται τα ακόλουθα αντικείμενα:

Τα παρακάτω συναφή υλικά επιμετρώνται ξεχωριστά αναλόγως του βάρους:

- α. Ο χαλύβδινος οπλισμός των πασσάλων.
- β. Ο εγκιβωτισμός σιδηροσωλήνων κατάλληλης διαμέτρου στο σώμα του πασσάλου και η διενέργεια σχετικών γεωτρήσεων τσιμεντενέσεων κ.λπ. (βλέπε άρθρο 8.3 της παρούσης) για τον ποιοτικό έλεγχο του πυθμένα έδρασης του πασσάλου.
- γ. Οι μεταλλικοί μανδύες επένδυσης φρεατοπασσάλων.

Οι ανωτέρω εργασίες επιμετρώνται ανά χιλιόγραμμο.

Οι παρακάτω συναφείς εργασίες επιμετρώνται ξεχωριστά:

- δ. Η εκτέλεση δοκιμαστικών φορτίσεων σε λειτουργικούς πασσάλους, επί πλέον αυτών που περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδος κατασκευής τους (ένας πάσσαλος ανά είκοσι πασσάλους και το λιγότερο ένας πάσσαλος ανά γέφυρα ή τοίχο).
- ε. Η χρήση τσιμέντου τύπου IV του ΠΔ 288/1980, που θα απαιτηθεί από τη συνάντηση βλαβερών υπογείων υδάτων που θα έκαναν αναγκαία τη χρησιμοποίηση του (επιμέτρηση ανά kg).
- στ. Οι τυχόν πρόσθετες εδαφοτεχνικές έρευνες που θα απαιτηθούν σύμφωνα με το πρόγραμμα που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- ζ. Οι εκσκαφές κεφαλόδεσμων. Διευκρινίζεται εδώ ότι στον όγκο της εκσκαφής κεφαλόδεσμων θα συμπεριληφθεί και ο όγκος των επανεπιχθέντων ασκυροδέτων τμημάτων των οπών των πασσάλων (άρθρο 7.5.4 της παρούσης) όπως επίσης και ο όγκος των αποκοπτομένων κεφαλών των πασσάλων (άρθρο 7.5.4 της παρούσης).
- η. Οι σκυροδετήσεις (οπλισμένες και άοπλες) των κεφαλόδεσμων και σιδηροοπλισμοί τους.