
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Έγχυτοι πάσσαλοι (με εκσκαφή)

Bored in-situ cast concrete piles (by excavation)

Κλάση τιμολόγησης: 13

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00:2021.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00 εγκρίθηκε την 2022-10-21 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

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

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο.....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί.....	6
3.1 Ορισμοί.....	6
3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά έγχυτων πασσάλων (με εκσκαφή).....	7
3.3 Συνήθη γεωμετρικά χαρακτηριστικά πασσάλων.....	10
4 Απαιτήσεις.....	11
4.1 Γενικά.....	11
4.2 Γεωτεχνική παρακολούθηση κατά την διάρκεια της κατασκευής.....	12
4.3 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά.....	13
5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών.....	14
5.1 Διάτρηση πασσάλων.....	14
5.2 Οπλισμός πασσάλων.....	20
5.3 Σκυροδέτηση πασσάλων.....	20
5.4 Γεωμετρικές Κατασκευαστικές Ανοχές.....	22
5.5 Τηρούμενα στοιχεία.....	23
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....	25
6.1 Δοκιμή ελέγχου της ακεραιότητας των πασσάλων.....	25
6.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών και μη λειτουργικών πασσάλων.....	25
6.3 Ποιοτικός έλεγχος σκυροδέματος.....	26
6.4 Ποιοτικός έλεγχος διατρητικού υγρού.....	26
6.5 Αποδοχή τελειωμένου πασσάλου.....	27
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....	27
7.1 Διάτρηση οπής.....	27
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....	29
Βιβλιογραφία.....	31

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάστηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Έγχυτοι πάσσαλοι (με εκσκαφή)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής εγχύτων πασσάλων με αφαίρεση του εδαφικού υλικού, η βασική λειτουργία των οποίων συνίσταται στην ανάληψη φορτίων ή/και στον περιορισμό των παραμορφώσεων.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν αφορά στην κατασκευή:

- μικροπασσάλων (υπάγονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00)
 - χαλικοπασσάλων (υπάγονται στις ΕΛΟΤ ΤΠ 11-03-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 09-03-05-00)
- εδαφοπασσάλων τύπου jet-grouting (υπάγονται στην ΕΛΟΤ 11-03-04-00)
- πασσάλων δι'εκτοπίσεως (υπάγονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00)

2 Τυποποιητικές παραπομπές

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

ΕΛΟΤ EN 206	<i>Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση</i>
ΕΛΟΤ EN 934-2	<i>Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση</i>
ΕΛΟΤ EN 1536	<i>Execution of special geotechnical work- Bored piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πάσσαλοι δι' εκσκαφής</i>
ΕΛΟΤ EN 10025-1	<i>Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης</i>
ΕΛΟΤ EN 12620	<i>Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 13500	<i>Petroleum and natural gas industries - Drilling fluid materials - Specifications and tests -- Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 22477-1	<i>Geotechnical investigation and testing - Testing of geotechnical structures - Part 1: Testing of piles: static compression load testing -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Δοκιμές γεωτεχνικών έργων - Μέρος 1: Δοκιμές πασσάλων: Δοκιμή στατικής φόρτισης σε θλίψη.</i>

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

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 εισπνέζεται 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 σιμεντενέματος από κάτω προς τα πάνω.

Πάσσαλος αιχμής: Πάσσαλος του οποίου η λειτουργία ανάληψης εξωτερικής φόρτισης βασίζεται κυρίως 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 και συνάφειας στην παράπλευρη επιφάνειά του, η οποία βρίσκεται εν επαφή με το περιβάλλον γεωυλικό.

Θλιβόμενος πάσσαλος: Πάσσαλος υποκείμενος σε θλιπτικό εξωτερικό φορτίο.

Εφελκόμενος 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 επιτελεστικότητας και αποτελεσματικότητας της επιλεγείσης μεθόδου κατασκευής του για συγκεκριμένη εφαρμογή.

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

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 πρακτικά να σταματήσει, είτε να εξισωθεί με μία συγκεκριμένη προκαθορισμένη οριακή 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.

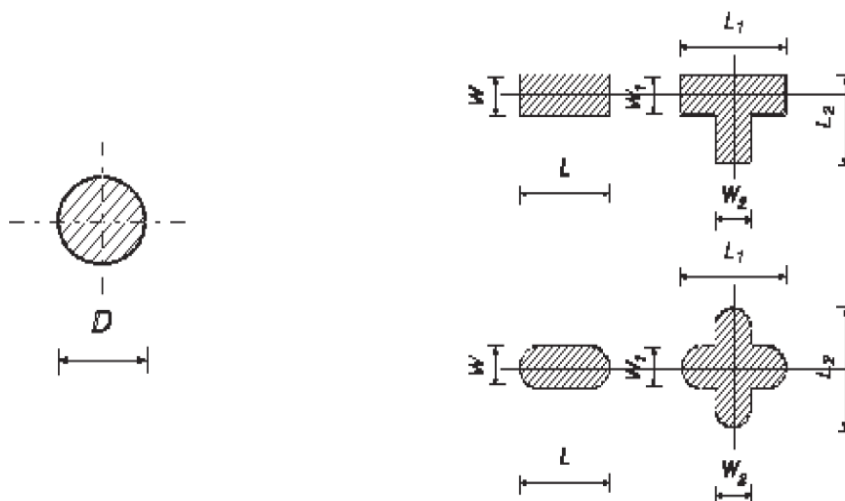
Δοκιμή ακουστικού ελέγχου: Δοκιμή ελέγχου της συνέχειας της σκυροδέτησης κατασκευασμένου πασσάλου με τη βοήθεια καταγραφής της διαφοροποίησης των χαρακτηριστικών ακουστικών κυμάτων, τα οποία εκπέμπονται από ειδικό πομπό (εξωτερικά του πασσάλου), διέρχονται διαμέσου του σκυροδέματος κατασκευής του πασσάλου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

3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά έγχυτων πασσάλων (με εκσκαφή)

3.2.1 Ταξινόμηση με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του πασσάλου

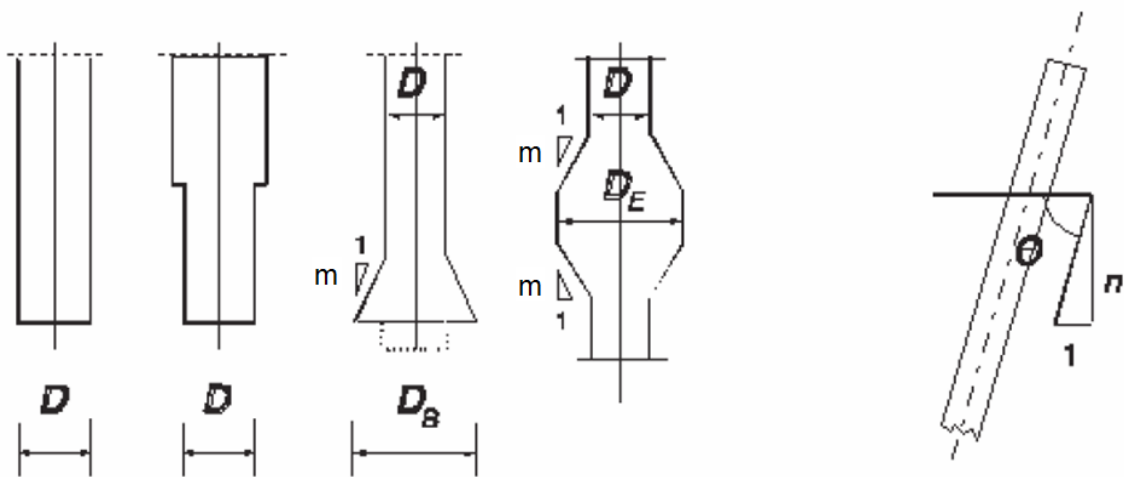
Με τον όρο έγχυτοι πάσσαλοι (με εκσκαφή) εννοούνται :

- Πάσσαλοι κυκλικής διατομής, καθώς και πάσσαλοι άλλης διατομής ή/και με προεξοχές (τύπου «μπαρέτας»), εφόσον σκυροδετούνται σε μία φάση (Σχήμα 1).
- Πάσσαλοι ομοιόμορφης διατομής σε όλο το μήκος των.
- 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), καθώς και κεκλιμένοι πάσσαλοι (Σχήμα 2).



Υπόμνημα D: διάμετρος πασσάλου
L : μήκος "μπαρέτας"
W : πλάτος "μπαρέτας"

Σχήμα 1 – Πάσσαλοι κυκλικής διατομής και πάσσαλοι τύπου μπαρέτας



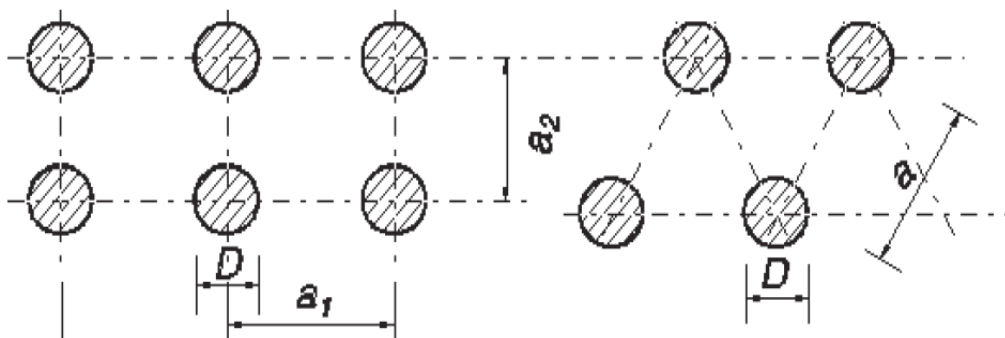
- Υπόμνημα
- D : διάμετρος σπής
 - D_B : διάμετρος διευρυνμένης βάσης
 - D_E : διάμετρος διευρυνμένης σπής
 - n : γωνιακή απόκλιση
 - m : μεταβολή κλίσης

Σχήμα 2 – Παραδείγματα διατομών πασσάλων και ορισμός γωνιακής απόκλισης κεκλιμένων πασσάλων

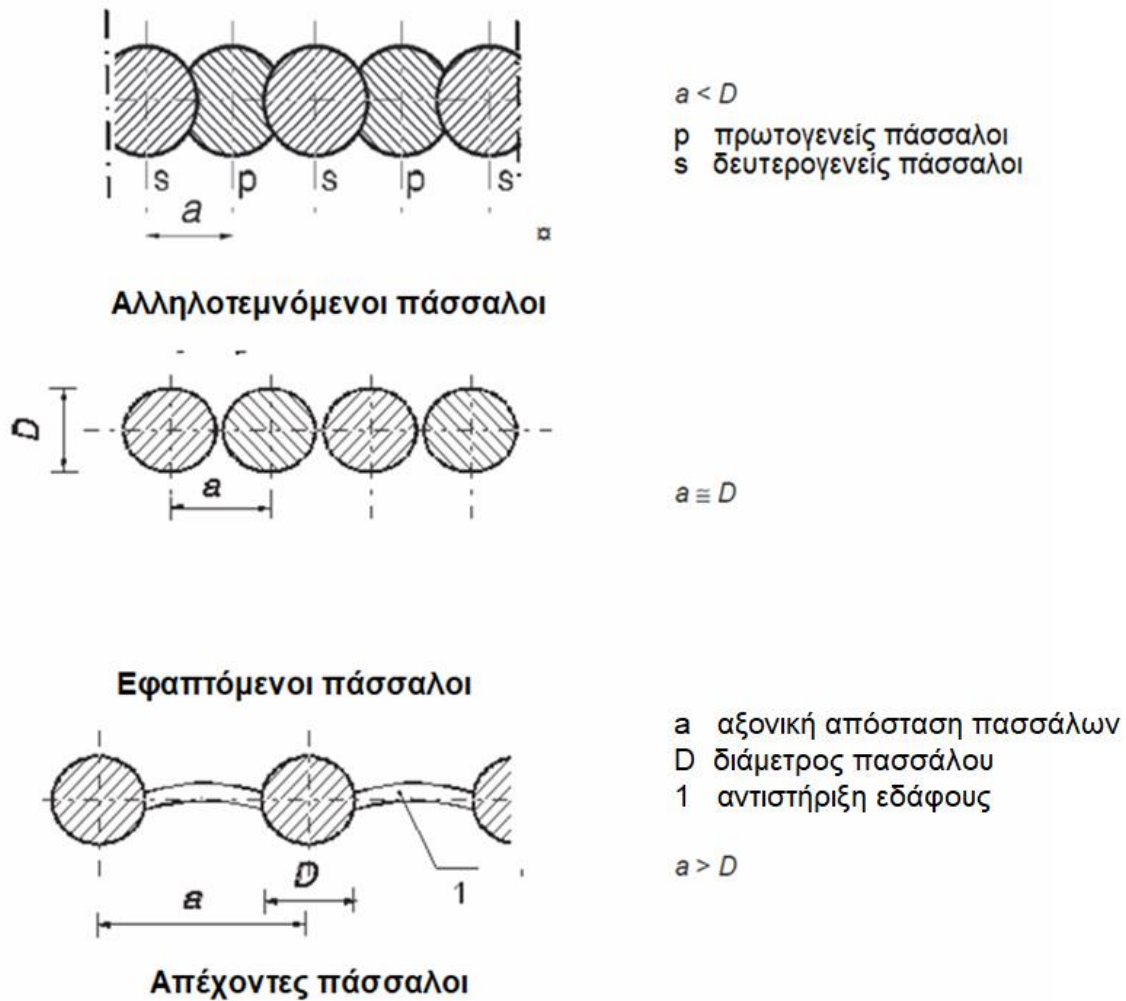
3.2.2 Ταξινόμηση με βάση τη διάταξη των πασσάλων

Οι όροι της παρούσας Προδιαγραφής καλύπτουν τις ακόλουθες διατάξεις πασσάλων:

- Μεμονωμένους πασσάλους.
- Ομάδες πασσάλων (Σχήμα 3).
- Πασσαλοστοιχίες (Σχήμα 4).



Σχήμα 3 – Παραδείγματα ομάδων πασσάλων



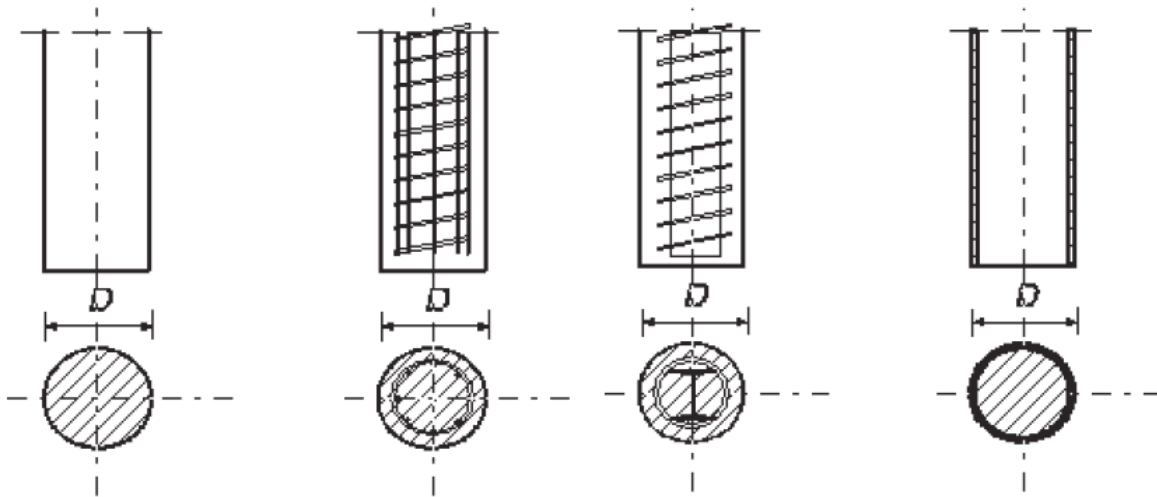
Σχήμα 4 – Παραδείγματα πασσαλοστοιχιών

3.2.3 Ταξινόμηση με βάση τα φέροντα στοιχεία των πασσάλων

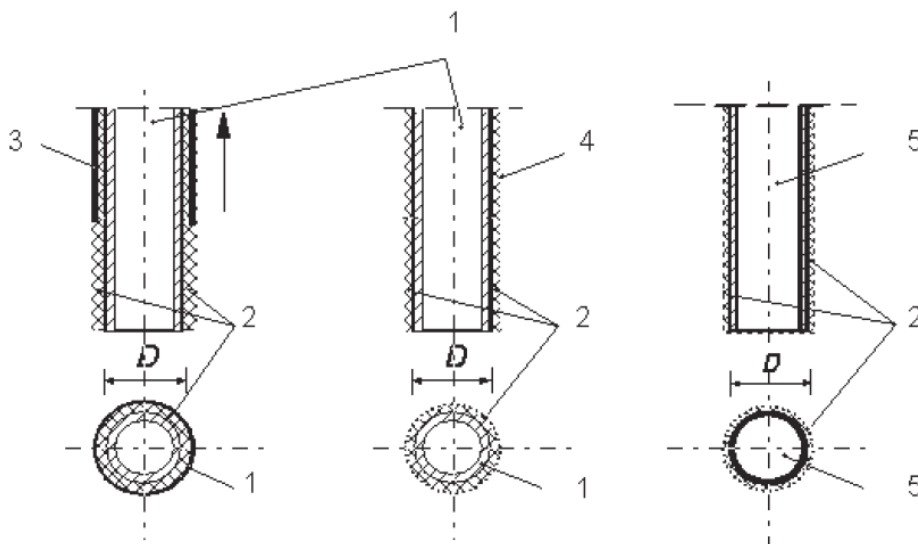
Οι πάσσαλοι είναι δυνατό να εκσκαφθούν με συνεχείς μεθόδους, ή κατά φάσεις, εάν λόγω των γεωτεχνικών συνθηκών απαιτηθεί η εφαρμογή τεχνικών υποστήριξης των τοιχωμάτων του φρέατος.

Ανάλογα με την εκάστοτε εντατική κατάσταση οι πάσσαλοι διαμορφώνονται ως εξής:

- με μόνον άοπλο σκυρόδεμα
- με οπλισμένο σκυρόδεμα
- με σκυρόδεμα ενισχυμένο με μεταλλικές δοκούς ή μεταλλικές ίνες,
- με προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα (οπλισμένο ή προεντεταμένο) ή μεταλλικές δοκούς κοίλης διατομής και πλήρωση του διακένου μεταξύ των στοιχείων αυτών και των παρειών του φρέατος με σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα (Σχήμα 5).



Χρήση άοπλου σκυροδέματος	Χρήση οπλισμένου σκυροδέματος	Χρήση ειδικού οπλισμού (μορφοχάλυβα ή σωλήνα)
---------------------------	-------------------------------	---



Χρήση πρόχυτης διατομής από σκυρόδεμα ως κύριο ή βοηθητικό φέρον στοιχείο	Χρήση χαλυβδοσωλήνα ως κύριο ή βοηθητικό φέρον στοιχείο
---	---

Υπόμνημα

- 1 Πρόχυτο στοιχείο από σκυρόδεμα
- 2 Τσιμεντένεμα
- 3 Προσωρινή σωλήνωση (αφαιρούμενη)
- 4 Εκσφαφή χωρίς διασωλήνωση
- 5 Άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα
- D Διάμετρος οπής

Σχήμα 5 – Παραδείγματα φερόντων στοιχείων πασσάλων κυκλικής διατομής

3.3 Συνήθη γεωμετρικά χαρακτηριστικά πασσάλων

- Λόγος μήκους προς πλάτος ≥ 5 .
- Διάμετρος πασσάλων κυκλικής διατομής: $0.3 \text{ m} \leq D \leq 3.0 \text{ m}$ (Σχήματα 1 και 2).

- Πλάτος προεξοχών πασσάλων τύπου «μπαρέτας» $W_i \geq 0.4 \text{ m}$,
- Λόγος των διαστάσεων των προεξοχών πασσάλων τύπου «μπαρέτας»: $L_i/W_i \leq 6$.
Όπου: L_i είναι η μεγαλύτερη διάσταση της προεξοχής και W_i είναι η μικρότερη διάσταση της προεξοχής.
- Εμβαδόν διατομής πασσάλων τύπου «μπαρέτας» $A \leq 15 \text{ m}^2$ (Σχήμα 1)
- Ελάχιστη διάσταση πασσάλων με προκατασκευασμένα στοιχεία κυκλικής διατομής: $D_p \geq 0.3 \text{ m}$ (Σχήμα 5)
- Ελάχιστη διάσταση πασσάλων τύπου «μπαρέτας» με προκατασκευασμένα στοιχεία $W_p \geq 0.3 \text{ m}$.
- $n \geq 4$ ($\Theta \geq 76^\circ$) (Σχήμα 2).
- $n \geq 3$ ($\Theta \geq 72^\circ$) για πασσάλους με μόνιμη στήριξη των πλευρικών τοιχωμάτων τους (Σχήμα 2) .
- Διαπλάτυνση έδρασης : σε συνεκτικά εδάφη $D_B/D \leq 3$, σε μη συνεκτικά εδάφη $D_B/D \leq 2$ (Σχήμα 2)
- Ανεκτή τοπική διεύρυνση του κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής σε κάθε τύπου εδάφους $D_E/D \leq 2$ (Σχήμα 2).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Το τσιμέντο, τα πρόσθετα σκυροδέματος και αδρανή υλικά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ EN 197-1, ΕΛΟΤ EN 934-2 και ΕΛΟΤ EN 12620, υποχρεωτικά δε:

- α) να φέρουν σήμανση CE
- β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα, το τσιμέντο υποχρεωτικά συνοδεύεται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή [10] και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο. Τα εν λόγω πιστοποιητικά εκδίδονται από κοινοποιημένους στην ΕΕ Οργανισμούς και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή Τεχνική Έκθεση Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Εργασιών στην οποία πρέπει να αναλύονται τα ακόλουθα:

- (α) Η προτεινόμενη μεθοδολογία κατασκευής και τα χαρακτηριστικά των μηχανημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν,
- (β) Η σύνθεση του τεχνικού προσωπικού και τα προσόντα του επικεφαλής του συνεργείου και του αντικαταστάτη του. Και οι δύο πρέπει να είναι τεχνικοί με αποδεδειγμένη εμπειρία σε εργασίες πασσάλων.
- (γ) Το πρόγραμμα εκσκαφής και σκυροδέτησης των πασσάλων, με εστίαση στην αποφυγή βλαβών σε ήδη σκυροδετηθέντες πασσάλους και σε άλλες υφιστάμενες κατασκευές.
- (δ) Πληροφορίες σχετικά με παράλληλες δραστηριότητες οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις εργασίες κατασκευής των πασσάλων (π.χ. αποστραγγίσεις, υπόγειες εκσκαφές, ανοικτές εκσκαφές).
- (ε) Διαδικασίες επίβλεψης, καταγραφής και ποιοτικού ελέγχου των εργασιών κατασκευής των πασσάλων (π.χ. έλεγχος συνεχείας της σκυροδέτησης των κατασκευασμένων πασσάλων).

Επισημαίνεται ότι για κάθε κατασκευαζόμενο πάσσαλο πρέπει να τηρείται λεπτομερές μητρώο, σύμφωνα με τον Πίνακα 3 της παρούσας, το οποίο θεωρείται ουσιώδες επιμετρητικό στοιχείο των εργασιών

- (στ) Προτεινόμενη τεχνική και υλικά στεγάνωσης των κατασκευαστικών αρμών των πασσαλοστοιχιών.
- (ζ) Καθορισμό της θέσης των πλέον αξιόπιστων γραμμών 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.

- (ζ) Προτεινόμενη μέθοδο ελέγχου της συνεχείας της σκυροδέτησης των πασσάλων με μη καταστροφικές δοκιμές (non destructive methods, integrity tests), ακουστικές μεθόδους κλπ.
- (η) Μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος κατασκευής των πασσάλων, το οποίο πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Γεωτεχνική παρακολούθηση κατά την διάρκεια της κατασκευής

Οι πάσσαλοι κατασκευάζονται με βάση μελέτη βασιζόμενη στις γεωτεχνικές έρευνες που έχουν διεξαχθεί, οι οποίες είναι κατά κανόνα δειγματοληπτικού χαρακτήρα.

Παρατήρηση : Δεν πρέπει να αποκλεισθεί η δυνατότητα σύνταξης - συμπλήρωσης γεωτεχνικής μελέτης "εκ παρακολούθησης πριν την έναρξη της κατασκευής" με την διενέργεια σημαντικού αριθμού δοκιμαστικών φορτίσεων μη λειτουργικών πασσάλων και αξιολόγησής τους από τον μελετητή

Κατά την διάτρηση των πασσάλων υπάρχει το ενδεχόμενο να αντιμετωπισθούν γεωτεχνικές συνθήκες που αποκλίνουν από αυτές επί των οποίων έχει βασισθεί ο υπολογισμός τους.

Για τον λόγο αυτό κατά την κατασκευή απαιτείται να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στα ακόλουθα και να ενημερώνεται σχετικά η Αρμόδια Αρχή:

- 1) Παρουσία χαλαρών ή μαλακών εδαφικών υλικών με πιθανά προβλήματα αστάθειας κατά την εκσκαφή.
- 2) Ύπαρξη εδαφικών ή βραχωδών σχηματισμών με σημαντικό δυναμικό διόγκωσης.
- 3) Χονδρόκοκκοι σχηματισμοί ή εδαφικοί σχηματισμοί μεγάλης διαπερατότητας, οι οποίοι είναι δυνατόν να προκαλέσουν απώλεια των ενεμάτων κατά την κατασκευή.
- 4) Στρώσεις από κροκάλες και λατύπες, που είναι δυνατόν να δυσχεράνουν την διάτρηση ή/και η να καταστήσουν αναγκαία την χρήση ειδικών διατρητικών μηχανημάτων.
- 5) Παρουσία φέροντος γεωυλικού 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 υπόγεια ροή με μεγάλες υδραυλικές κλίσεις.
- 9) Χαρακτηριστικά του υπογείου ύδατος ή του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε χημικές αντιδράσεις με το σκυρόδεμα των πασσάλων.
- 10) Ποιότητα του βραχώδους υποβάθρου (εφόσον υπάρχει) με έμφαση: (α) στην αντοχή του σε ανεμπόδιστη θλίψη, με διαχωρισμό σε υψηλής αντοχής με κριτήριο $>50 \text{ MPa}$, (β) στο βαθμό κερματισμού και αποσάθρωσης του, (γ) στην παρουσία ασθενών ζωνών και (δ) στην παρουσία ανοικτών ή κλειστών διακλάσεων ή εγκοίλων.

4.3 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.3.1 Σκυρόδεμα

Γενικά για το σκυρόδεμα ισχύουν οι προβλέψεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 και του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 206. Η χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος πρέπει να είναι η προβλεπόμενη στην Μελέτη.

Ο τύπος των προσθέτων και προσμίκτων και οι αναλογίες τους πρέπει να καθορίζονται στην μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος

Για την προστασία του σκυροδέματος έναντι «ξεπλύματος» υπό συνθήκες σημαντικής υπόγειας ροής μπορεί να χρησιμοποιηθεί μπεντονίτης ή μόνιμη διασωλήνωση της οπής (μανδύας).

Σε περίπτωση ύπαρξης θεικών στο έδαφος ή στο υπόγειο νερό πρέπει να χρησιμοποιείται τσιμέντο τύπου SR, όπως το τσιμέντο CEM IV/A (P) 32,5N-SR κατά ΕΛΟΤ EN 197-1

Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος συνιστάται να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Το μέγεθος του μέγιστου κόκκου αδρανών να μην υπερβαίνει τα 32 mm (1 ¼") ή το ¼ της απόστασης μεταξύ των διαμήκων ράβδων οπλισμού (ΕΛΟΤ EN 206 - Παράρτημα D)
- Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο να μην είναι μικρότερη από 325 kg/m³ για πασσάλους χυτευόμενους εν ξηρώ ή 375 kg/m³ για πασσάλους χυτευόμενους παρουσία ύδατος για οποιαδήποτε κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος.
- Η αναλογία νερού τσιμέντου (N/T) να μην είναι μεγαλύτερη του 0,6.
- Η κάθιση του σκυροδέματος να είναι της τάξης των 150-200 mm, ανάλογα με τις συνθήκες χύτευσης των πασσάλων
- Η χρήση ειδικών τσιμέντων κατά ΕΛΟΤ EN 197-1, όταν επιδιώκεται ή προβλέπεται από την Μελέτη ο περιορισμός της θερμότητας ενυδάτωσης του σκυροδέματος

Γενικώς η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Παραρτήματος D (κανονιστικού) του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 206 + A2:2021

4.3.2 Οπλισμός πασσάλων

Για τον χαλύβδινο οπλισμό των πασσάλων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00. Για τους μορφογάλυβες και τους σωλήνες έχουν εφαρμογή οι προβλέψεις των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 10210-1 και ΕΛΟΤ EN 10025-1.

Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του οπλισμού πρέπει να καθορίζονται από την Μελέτη.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1536 οι ελάχιστες ποσότητες διαμήκους οπλισμού καθορίζονται σύμφωνα με τον Πίνακα 1 που ακολουθεί.

Πίνακας 1 - Ελάχιστες ποσότητες διαμήκους οπλισμού πασσάλων

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 απαραίτητη η διατήρηση κάποιας μέγιστης και ελάχιστης απόστασης μεταξύ των ράβδων του διαμήκους οπλισμού των πασσάλων για να μπορεί το σκυρόδεμα που εγχύεται να καλύψει πλήρως τον κλωβό του οπλισμού και να έλθει σε πλήρη επαφή με τις παρειές της οπής.

Έτσι το μέγιστο κενό μεταξύ των διαμήκων ράβδων είναι 40 cm, ενώ το ελάχιστο είναι 10 cm. Όταν ο μέγιστος κόκκος αδρανών σκυροδέματος είναι 2 cm, το ελάχιστο κενό είναι δυνατόν να μειωθεί στα 8 cm.

Η τοποθέτηση ομόκεντρων στρώσεων διαμήκους οπλισμού πρέπει να αποφεύγεται όπου αυτό είναι δυνατόν. Ωστόσο όταν απαιτούνται επισημαίνονται τα εξής:

- μέγιστος αριθμός τους να είναι 2.
- Οι ράβδοι α τοποθετούνται ακτινικά η μία πίσω από την άλλη.
- Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των στρώσεων πρέπει να διπλάσια της μέγιστης διαμέτρου των ράβδων οπλισμού ή 1,5 φορά το μέγεθος του μεγίστου κόκκου αδρανών (όποιο από τα δύο είναι το μεγαλύτερο).

Οι διάμετροι των οπλισμών διάτμησης συνιστάται να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Συνιστώμενες διαμέτροι διατμητικού οπλισμού πασσάλων

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

4.3.3 Διατρητικό υγρό

Για την εξασφάλιση της ευστάθειας των τοιχωμάτων της οπής του πασσάλου είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ως διατρητικό υγρό αιώρημα μπεντονίτη.

Γενικώς για την προετοιμασία, την διατήρηση και τον έλεγχο των διατρητικών υγρών αιωρημάτων μπεντονίτη έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1538.

Για τον μπεντονίτη ως υλικό έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13500.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάτρηση πασσάλων

5.1.1 Γενικά

Κατά τη διάτρηση της οπής των πασσάλων πρέπει να λαμβάνονται 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:

- χαλαρών χονδρόκοκκων (μη συνεκτικών) εδαφών
- μαλακών λεπτόκοκκων (συνεκτικών) εδαφών
- εδαφών με μεταβλητές ιδιότητες.

Η αλληλουχία των εργασιών κατασκευής των πασσάλων πρέπει να είναι τέτοια έτσι ώστε να αποφεύγεται η διάτρηση κοντά σε πασσάλους που έχουν σκυροδετηθεί πρόσφατα και το σκυροδέμα τους δεν έχει ακόμα αποκτήσει αντοχές, ή που δεν έχουν ακόμα σκυροδετηθεί, για την αποφυγή ενδεχομένων ζημιών.

Απαγορεύεται η χρήση εκρηκτικών για την απομάκρυνση τυχόν εμποδίων κατά τη διάτρηση ή για την υλοποίηση της έμπτηξης των πασσάλων εντός του βραχώδους υποβάθρου, για την αποφυγή ζημιών σε γειτονικούς πασσάλους ή κατασκευές.

Για τον εκτοπισμό εμποδίων κατά τη διάτρηση πρέπει να αποφεύγεται η χαλάρωση του εδάφους. Δεν επιτρέπεται η έδραση του πασσάλου σε εμπόδιο που βρίσκεται πάνω από τον πυθμένα του φρέατος και

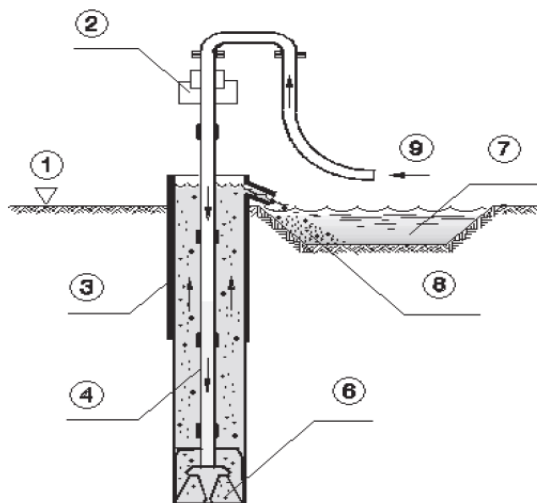
για τον λόγο αυτό μετά την ολοκλήρωση της διάτρησης ο πυθμένας της οπής πρέπει να καθαρίζεται από τα τυχόν χαλαρά υπολείμματα, να συμπυκνώνεται ή να ομαλοποιείται με προσθήκη μικρής ποσότητας χαλικιών ή ξηρό μίγμα σκυροδέματος.

Τα προϊόντα των διατρήσεων πρέπει να απομακρύνονται και, αν δεν μπορούν να αξιοποιηθούν σε άλλες εργασίες του Έργου, να απορρίπτονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου ή τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Οι τυχόν εγκαταλειπόμενες διατρήσεις πρέπει να επιχώνονται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή ισχνό σκυρόδεμα.

5.1.2 Διατρητικός εξοπλισμός

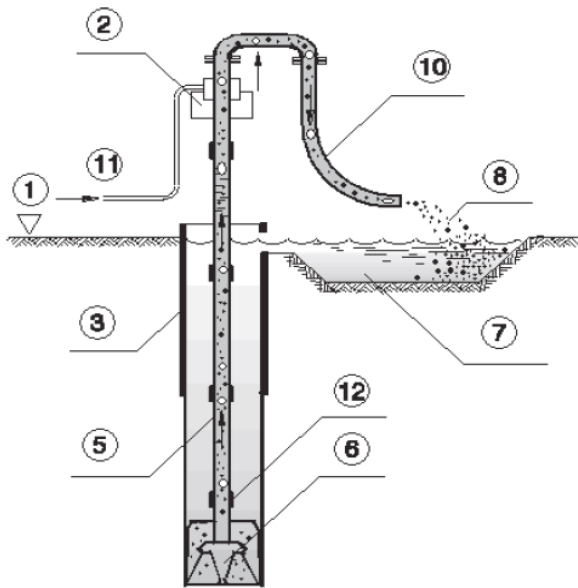
Η μεθοδολογία διάτρησης (δηλ. συνεχής ή μη συνεχής διάτρηση) και ο τύπος των χρησιμοποιούμενων διατρητικών εξαρτημάτων πρέπει να προσαρμόζεται στις επιτόπου εδαφικές συνθήκες και συνθήκες υπογείων υδάτων. Για την εκτέλεση συνεχούς διάτρησης χρησιμοποιούνται αρίδες και κρουστικο-διατρητικές εξαρτήσεις εργαλεία, τα οποία συνδυάζονται συστήματα εισπίεσης για την απομάκρυνση του εδαφικού υλικού κλπ. (Σχήματα 6α, 6β, 6γ). Για την εκτέλεση μη συνεχούς διάτρησης χρησιμοποιούνται αρπάγες, τρυπάνια, διατρητικοί κουβάδες, «βουτιές» κλπ. (Σχήματα 7α, 7β).



Υπόμνημα

- 1 Στάθμη δαπέδου εργασίας
- 2 Βαλβίδα ελέγχου εισαγωγής/εξαγωγής αέρα
- 3 Οδηγός μανδύα διασωλήνωσης
- 4 Διατρητικό στέλεχος
- 6 Διατρητική κεφαλή
- 7 Λάκκος απόθεσης ιλύος
- 8 Θραύσματα εκσκαπτομένου γεωυλικού
- 9 Σωλήνας προσαγωγής

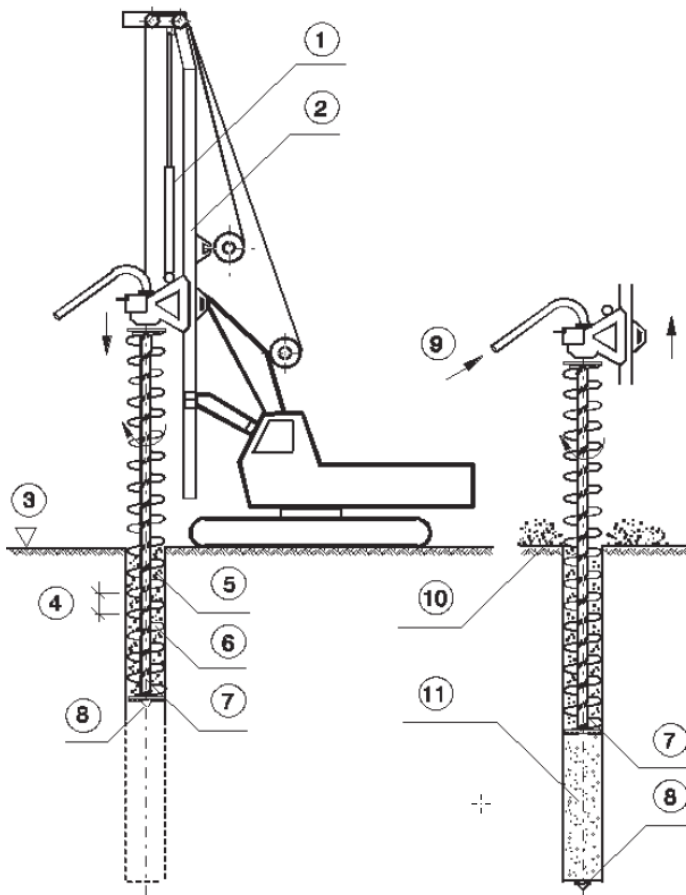
Σχήμα 6α – Σύστημα συνεχούς διάτρησης – Φάση εισπίεσης



Υπόμνημα

- 1 Στάθμη δαπέδου εργασίας
- 2 Βαλβίδα ελέγχου εισαγωγής/εξαγωγής αέρα
- 3 Οδηγός μανδύα διασωλήνωσης
- 5 Σωλήνας επιστροφής αιωρήματος αέρα - προϊόντων διάτρησης
- 6 Διατρητική κεφαλή
- 7 Λάκκος απόθεσης ιλύος
- 8 Θραύσματα εκσκαπτομένου γεωυλικού
- 10 Σωλήνας απαγωγής
- 11 Σωλήνας προσαγωγής αέρα
- 12 Βαλβίδα εισαγωγής αέρα

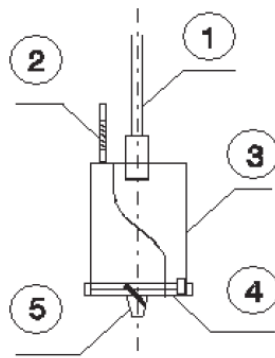
Σχήμα 6β – Σύστημα συνεχούς διάτρησης – Φάση απομάκρυνσης εδαφικού υλικού από την οπή του πασσάλου.



Υπόμνημα

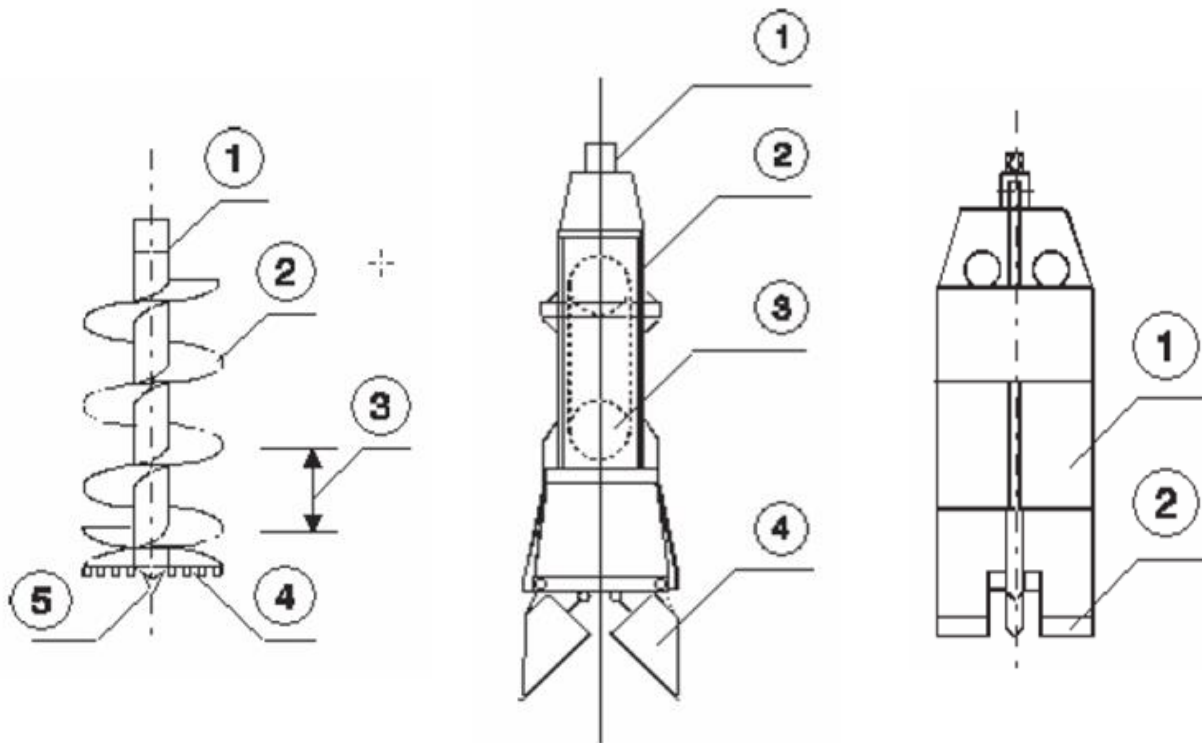
- 1 Ωστήριο
- 2 Ιστός
- 3 Στάθμη δαπέδου εργασίας
- 4 κλίση έλικας
- 5 Βήμα έλικας
- 6 Αρίδα
- 7 Κοίλο στέλεχος
- 8 Τερματικό ασπίδιο
- 9 Τροφοδοσία σκυροδέματος
- 10 Προϊόντα διάτρησης
- 11 Σκυρόδεμα

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

Υπόμνημα

- 1 Στέλεχος Kelly
- 2 Μοχλός απελευθέρωσης
- 3 Κουβάς
- 4 Πλάκα βάσεως
- 5 "Κεντρί"

Σχήμα 7α – Διατρητικό εξάρτημα μη συνεχούς διάτρησης – Διατρητικός κουβάς

**Τρυπάνι**

- 1 Στέλεχος
- 2 Ελίκωση
- 3 Κλίση
- 4 Κοπτικό άκρο
- 5 Βήμα έλικας

Αρπάγη

- 1 Ανάρτηση
- 2 Σώμα
- 3 Τροχαλίες
- 4 Σιαγώνες

«Βουτιά»

- 1 Σώμα
- 2 Κοπτικό άκρο

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

Η επιλογή των διατρητικών εξαρτημάτων πρέπει να βασίζεται στην αποφυγή της χαλάρωσης του γεωυλικού, έξω από τη διάμετρο του πασσάλου και κάτω από την έδραση του. Επειδή τέτοιες χαλαρώσεις συχνά εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου, είναι προτιμητέος ο εξοπλισμός με μεγαλύτερη ταχύτητα διάτρησης που επιτρέπει την γρηγορότερη έναρξη της σκυροδέτησης.

Όταν για χρησιμοποιείται διατρητικό υγρό για της εξασφάλιση της ευστάθειας των παρειών της οπής, εφιστάται η προσοχή κατά την ανάσυρση του διατρητικού εργαλείου, γιατί αυτό ενεργεί σαν έμβολο και δημιουργεί υπερπίεση.

5.1.3 Διάτρηση με σωλήνωση προπορείας

Όταν η διάτρηση γίνεται με σωλήνωση προπορείας, για την εξασφάλιση της ευστάθειας των τοιχωμάτων της οπής, τοποθετείται σωλήνωση προστασίας (προσωρινή ή μόνιμη) στο σύνολο ή σε τμήματα του φρέατος. Η σωλήνωση δεν πρέπει να έχει σημαντικές επιφανειακές παραμορφώσεις ούτε στο εσωτερικό της να προεξέχουν σύνδεσμοι ή 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 τοιχώματά τους είναι ευσταθή χωρίς σωλήνωση. .

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

Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση πρέπει να τοποθετείται στην αρχή της οπής σωλήνωση μικρού μήκους για την τοπική υποστήριξη και την παρεμπόδιση πτώσης υλικών από εργασίες που εκτελούνται στην επιφάνεια.

Η διασωλήνωση της οπής παρεμποδίζει την χαλάρωση του περιβάλλοντος εδάφους κατά την διάτρηση. Γίνεται δε απαραίτητη, όταν το γεωυλικό, δεν μπορεί να σταθεροποιηθεί επαρκώς με διατρητικό υγρό.

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 σκυροδέτησης, σταθερή υπερπίεση ύδατος ή άλλου σταθεροποιητικού διατρητικού υγρού (συνήθως αιωρήματος μπεντονίτη) τουλάχιστον ίση με 1,0 m, για να αποφεύγεται η υδραυλική θραύση του εδάφους και η εισχώρηση εκ του λόγου αυτού εδαφικού υλικού στο εσωτερικό του διανοιγόμενου φρέατος.

Όταν ο εδαφικός σχηματισμός είναι ασταθής, για την αποφυγή περαιτέρω χαλάρωσής του κατά την διάτρηση, η σωλήνωση πρέπει 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 λεπτόκοκκες 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 εδαφικού υλικού 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 την στάθμη του εδάφους.

Επισημαίνεται ότι η σωλήνωση πρέπει να ακολουθεί άμεσα τη διάτρηση, δηλ. να μην υπάρχει προβάδισμα του διατρητικού φορείου. Για να καταστεί αυτό δυνατό πρέπει να ασκείται στον σωλήνα εκτός από τη στρεπτική ροπή και επαρκής κατακόρυφη δύναμη.

Απαγορεύεται να γίνεται εισαγωγή της σωλήνωσης προστασίας με την μέθοδο της υδραυλικής υποσκαφής

Όταν έχει ολοκληρωθεί η διάτρηση και δεν απαιτείται διαπλάτυνση της βάσης του πασσάλου, πρέπει το έδαφος να καθαρισθεί μέχρι τον πυθμένα της σωλήνωσης, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις του κάτω από την βάση του πασσάλου κατά την αφαίρεση της σωλήνωσης.

Επειδή στην κατάσταση αυτή ο πυθμένας της διάτρησης είναι επιρρεπής σε χαλάρωση λόγω της αφαίρεσης του φορτίου εδάφους που αντιστοιχεί στο προβάδισμα της σωλήνωσης, πρέπει η σκυροδέτηση του πασσάλου να γίνεται αμέσως μετά το καθάρισμα του πυθμένα.

Για να αποφεύγονται χαλαρώσεις στο περιβάλλον του πασσάλου όταν η διάτρηση γίνεται με σωλήνωση η "προεξοχή" του διατρητικού στελέχους στον πυθμένα της σωλήνωσης πρέπει να τηρείται ελαχίστη.

5.1.4 Διάτρηση με χρήση διατρητικών υγρών

Κατά την διέλευση από χαλαρές ή μαλακές εδαφικές στρώσεις, για την αποφυγή δυναμικών καταπτώσεων μπορεί αντί της σωλήνωσης να χρησιμοποιηθεί διατρητικό υγρό υπό πίεση, χωρίς να αποκλείεται η ανάγκη εισαγωγής σωληνώσεως εκ των υστέρων.

Γενικώς απαγορεύεται η χρήση σταθεροποιητικών 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 διάτρηση χωρίς σωλήνωση είναι δυνατόν να επιφέρει χαλαρώσεις του περιβάλλοντος τον πάσσαλο εδαφικού υλικού. Σε περίπτωση χρήσης αιωρήματος μπεντονίτη ως σταθεροποιητικό διατρητικό υγρό, 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 το χρόνο, πρέπει η σκυροδέτηση να ακολουθεί αμέσως μετά τη διάτρηση.

Ο μπεντονίτης παραδίδεται σε σκόνη και πρέπει να αναμιγνύεται επιμελώς με καθαρό νερό ώστε να δημιουργηθεί ένα ομοιογενές αιώρημα. Η θερμοκρασία του νερού ανάμιξης, αλλά και του αιωρήματος κατά την χρησιμοποίησή του στην διάτρηση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 5 °C.

Αν κατά την διάτρηση συναντηθεί νερό που περιέχει άλατα ή δραστικά χημικά ο Ανάδοχος πρέπει να μεριμνήσει για την αλλαγή της σύνθεσης του μπεντονιτικού αιωρήματος, υποβάλλοντας σχετική τεχνική πρόταση στην Αρμόδια Αρχή.

Το διατρητικό υγρό που χρησιμοποιείται για την συγκράτηση των τοιχωμάτων της οπής πρέπει να διατηρείται σε στάθμη τέτοια ώστε να εξισορροπείται η συνολική πίεση του εδάφους και του υπογείου ύδατος και οπωσδήποτε να βρίσκεται 1,00 m υψηλότερα από τη στάθμη του υπογείου ύδατος.

Επισημαίνεται η υποχρέωση λήψης και εφαρμογής μέτρων 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 διατρητικό υγρό) πρέπει να απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο και να απορρίπτεται σε θέσεις της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής.

Στην περίπτωση αιφνίδιας απώλειας του διατρητικού υγρού η οπή πρέπει αμέσως να επαναπιχωθεί με κατάλληλο υλικό και να συμπυκνωθεί. Η συνέχιση της εκσκαφής στη θέση αυτή επιτρέπεται μόνο μετά από σχετικές οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

Για την επαναχρησιμοποίηση του αιωρήματος σε νέα θέση διάτρησης το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τα απαιτούμενα καθαρισμού του, πχ οι απαμμωτήρες για την περίπτωση της άμμου και των πλέον χονδρόκοκκων υλικών. στην περίπτωση λεπτοκόκκων προσμίξεων προτείνεται να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να διατηρηθούν τα χαρακτηριστικά του πίνακα 2 στο μίγμα του επαναχρησιμοποιούμενου και νέου αιωρήματος.

5.1.5 Αντληση νερών από τις οπές

Η άντληση νερών από τις διανοιχθείσες οπές γενικώς δεν επιτρέπεται, εκτός αν συντρέχουν οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- έχει τοποθετηθεί προσωρινή σωλήνωση, έτσι ώστε να εμποδίζεται η ροή του νερού σε σημαντικές ποσότητες από τις γειτονικές εδαφικές στρώσεις εντός της οπής,
- το περιβάλλον έδαφος είναι ευσταθές και η άντληση είναι δυνατή χωρίς διαταραχή του κάτω ή γύρω από τον πάσσαλο
- η άντληση δεν δημιουργεί επιπτώσεις στις γειτονικές ιδιοκτησίες, όπως εκδήλωση καθιζήσεων λόγω στερεοποίησης του εδάφους.

5.2 Οπλισμός πασσάλων

Οι προκατασκευασμένοι κλωβοί οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να προστατεύονται προκειμένου κατά την τοποθέτησή τους, αμέσως μετά το τέλος της εκσκαφής, να είναι καθαροί και χωρίς επιφανειακή σκωρίαση.

Ο οπλισμός των πασσάλων πρέπει να εξέχει πάνω από την τελική στάθμη της κεφαλής τους (μετά την αποκοπή της κεφαλής) τουλάχιστον κατά το μήκος πρόσφυσης των οπλισμών, για την αγκύρωσή τους στον κεφαλόδεσμο.

Το πάχος επικάλυψης των οπλισμών από σκυρόδεμα συνιστάται να είναι σύμφωνο με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ 2016 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206 και δεν πρέπει να είναι μικρότερο από:

- 6 cm, για πασσάλους διαμέτρου $D > 0.6$ m
- 5 cm, για πασσάλους διαμέτρου $D \leq 0.6$ m

Ωστόσο, το ελάχιστο απαιτούμενο πάχος επικάλυψης των οπλισμών μπορεί να αυξηθεί σε 7,5 cm στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Τοποθέτηση πασσάλου εντός μαλακού εδαφικού σχηματισμού, όταν η οπή έχει διανοιχτεί χωρίς σωλήνωση.
- Σκυροδέτηση κάτω από το νερό με σκυρόδεμα μέγιστου κόκκου αδρανών 3,2 cm.
- Η τοποθέτηση του οπλισμού γίνεται μετά την σκυροδέτηση.
- Οι επιφάνειες των τοιχωμάτων της οπής είναι ανώμαλες.

Οι συνδέσεις των ράβδων του οπλισμού πρέπει να γίνονται έτσι ώστε να διασφαλίζεται το ακλόνητό τους κατά την σκυροδέτηση. Όλες οι διασταυρούμενες ράβδοι πρέπει να δένονται με σύρμα προσεκτικά. Η ηλεκτροσυγκόλληση οπλισμών επιτρέπεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008).

Οι συνδετήρες πρέπει να είναι σφιχτά τοποθετημένοι γύρω από τις διαμήκειες ράβδους.

Ο κλωβός του οπλισμού προκατασκευάζεται στο συνολικό του μήκος και η απαιτούμενη γεωμετρία του εξασφαλίζεται με προσωρινά βοηθητικά υποστηρίγματα ώστε να μην παραμορφώνεται κατά την μεταφορά και την τοποθέτησή του.

Για εξασφάλιση της προβλεπόμενης επικάλυψης των οπλισμών με σκυρόδεμα πρέπει να διατάσσονται συμμετρικά στον οπλισμό αποστατήρες (SPACER BLOCKS), το πολύ ανά 3.0 m, σύμφωνα με τον ΚΤΧ 2008. Επισημαίνεται ότι ο αριθμός και η πυκνότητα των αποστατήρων είναι δυνατόν να αυξηθεί για πασσάλους διαμέτρου $D \geq 1,2$ m, καθώς και κεκλιμένους πασσάλους.

Όταν εφαρμόζεται προσωρινή σωλήνωση πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για να εξασφαλισθεί ότι κατά την αφαίρεση της ο κλωβός παραμένει στην προβλεπόμενη θέση του, π.χ. ενσωμάτωση ενός σταυρού από λάμες.

5.3 Σκυροδέτηση πασσάλων

5.3.1 Γενικά

Γενικά για τη σκυροδέτηση ισχύουν οι προβλέψεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Η σκυροδέτηση του πασσάλου πρέπει να αρχίζει το συντομότερο δυνατό μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής και την τοποθέτηση του οπλισμού. Πριν την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να ελέγχεται η καθαριότητα της διανοιχθείσας οπής.

Η σκυροδέτηση του πασσάλου πρέπει να γίνεται χωρίς διακοπή σε συνεχή διάστρωση, χωρίς αρμούς διακοπής. Σε περίπτωση κατ' εξαίρεση μικρής διακοπής της διάστρωσης πρέπει να χρησιμοποιούνται επιβραδυντικά πήξης για να αποφεύγονται βλαπτικές συνέπειες.

Κατά την διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να εξασφαλίζεται ότι δεν δημιουργείται απόμιξη 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.

Γενικώς συνιστάται η αποφυγή εσωτερικής δόνησης λόγω κινδύνου απόμιξης του σκυροδέματος.

5.3.2 Σκυροδέτηση οπής εν ξηρώ

Κατά τη σκυροδέτηση οπής εν ξηρώ, η έκχυση του σκυροδέματος πρέπει να 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.

Η στάθμη του σκυροδέματος πρέπει πάντα να διατηρείται πάνω από τον πυθμένα της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας κατά τη διάρκεια της σταδιακής ανέλκυσης αυτής.

5.3.3 Σκυροδέτηση οπής κάτω από νερό ή διατρητικό υγρό

Όταν η σκυροδέτηση γίνεται κάτω από νερό ή διατρητικό υγρό επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Ο σωλήνας σκυροδέτησης πρέπει να αποτελείται από τμήματα μήκους 2-4 m κατάλληλα συνδεδεμένα ώστε να είναι δυνατή η ταχεία μεταβολή του συνολικού του μήκους, καθώς επίσης να είναι υδατοστεγής σε όλο του το μήκος και να φέρει χοάνη προσαρμοσμένη στην κορυφή του με υδατοστεγή σύνδεση.
- Η πλευρική μετακίνηση του σωλήνα σκυροδέτησης πρέπει να αποφεύγεται καθώς είναι δυνατόν είτε να καταστραφεί ο σωλήνας είτε να μετακινηθεί ο σπλισμός. Επίσης πρέπει να εξασφαλίζονται τα κατάλληλα μέσα (γερανός κλπ) για ταχεία ανύψωση ή καταβίβαση του σωλήνα σκυροδέτησης, όποτε αυτό απαιτείται.
- Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να εξακριβώνεται ότι δεν υπάρχει συγκεντρωμένη λάσπη ή λασπωμένο διατρητικό υγρό (πχ λασπωμένο αιώρημα μπεντονίτη) στον πυθμένα της οπής. Προς τούτο απαιτείται η λήψη δείγματος του αιωρήματος με κατάλληλο δειγματολήπτη από τον πυθμένα της οπής για τον προσδιορισμό του ειδικού βάρους.

Εάν το ειδικό βάρος του δείγματος υπερβαίνει τα 1,25 gr/cm³, η σκυροδέτηση δεν επιτρέπεται και ο Ανάδοχος πρέπει να τροποποιήσει ή αντικαταστήσει το αιώρημα μπεντονίτη ώστε να ανταποκριθεί προς τα προδιαγραφόμενα χαρακτηριστικά του.

- Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθεί βλάβη του σκυροδέματος από τυχόν άντληση ύδατος ή πτώση της στάθμης του υπογείου ύδατος.
- Ο σωλήνας σκυροδέτησης πρέπει να διατηρείται κατά την σκυροδέτηση γεμάτος ώστε να εξασφαλισθεί ότι η ασκούμενη πίεση από το σκυρόδεμα υπερβαίνει την πίεση του νερού ή του διατρητικού υγρού, να εισχωρεί δε αρκετά στο ήδη σκυροδετημένο τμήμα, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια του σκυροδέματος του πασσάλου.
- Η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα σκυροδέτησης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 150 mm για σκυρόδεμα με μέγιστο κόκκο αδρανούς 20 mm, ή μικρότερη από 200 mm για σκυρόδεμα με μέγιστο κόκκο αδρανούς 32 mm.
- Η διαμόρφωση του σωλήνα σκυροδέτησης συνιστάται να είναι τέτοια ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εξωτερικές προεξοχές για να μπορεί να περνάει μέσα από τον κλωβό σπλισμού χωρίς να του προξενεί βλάβες.
- 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.

- Σε περίπτωση που η ροή του σκυροδέματος μέσα στο 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.
- Όλα τα επιμέρους τμήματα του σωλήνα σκυροδέτησης καθώς και η χοάνη πρέπει να καθαρίζονται προσεκτικά μετά από κάθε χρήση τους.

5.3.4 Πέρασ σκυροδέτησης

Η σκυροδέτηση πρέπει να συνεχίζεται και πάνω από την οριστική κεφαλή των πασσάλων σε μήκος τουλάχιστον 0,30 m έως 0,60 m για συσσώρευση του ακαταλλήλου σκυροδέματος που μελλοντικά καθαιρείται (δεδομένου ότι η τελευταία αυτή στρώση του σκυροδέματος παραμένει ουσιαστικά ασυμπύκνωτη και ανομοιόμορφη).

Όταν η οριστική στάθμη της κεφαλής των πασσάλων, όπως ορίζεται στη Μελέτη, βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προτάσεις αντιμετώπισης της συγκεκριμένης κατασκευαστικής δυσχέρειας πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης.

Γενικώς η σκυροδέτηση του πασσάλου πρέπει να προχωρήσει μέχρι στάθμης τέτοιας, ώστε το απομένον τμήμα μετά την αποκοπή του άνω τμήματος της κεφαλής να βρίσκεται πάνω από τη στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

Το πάνω τμήμα της οπής των πασσάλων που δεν σκυροδετήθηκε, γεμίζει προσωρινά με κοκκώδες υλικό μικρής πλαστικότητας (πχ άμμο, γαρμπίλι ή σκύρα σκυροδέματος) και συμπυκνώνεται κατάλληλα μέχρι την στάθμη του δαπέδου εργασίας των μηχανημάτων, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής και ασφαλής εκτέλεση των εργασιών.

5.3.5 Ανέλκυση προσωρινής σωλήνωσης

Μετά το πέρας της σκυροδέτησης, στην περίπτωση διάτρησης με σωλήνωση προπορείας, πρέπει να γίνεται σταδιακά η ανέλκυση της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας ενώ το σκυρόδεμα διατηρεί ακόμη το εργάσιμό του για την αποφυγή παράσυρσής του. Η ανέλκυση συνιστάται να γίνεται βραδέως, ομοιόμορφα και με την πρόπουσα 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 στο 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 στη διατομή του σκυροδέματος και ανάμιξη του σκυροδέματος με λάσπη ή άλλο εδαφικό υλικό.

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

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

5.4 Γεωμετρικές Κατασκευαστικές Ανοχές

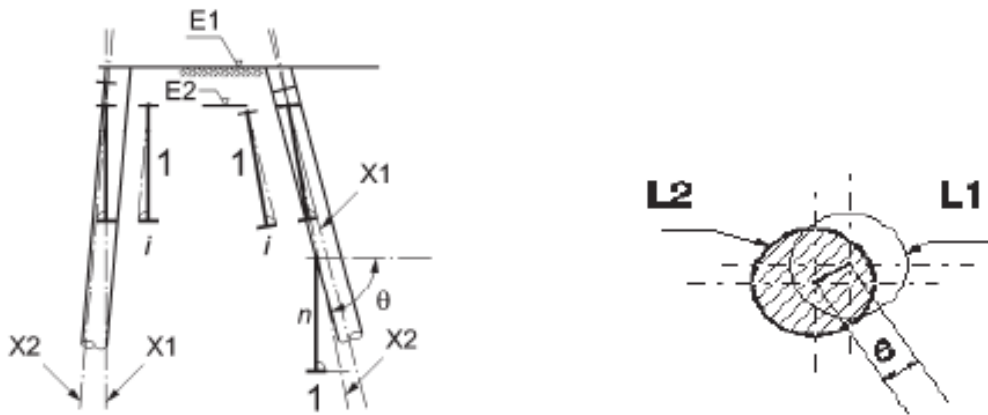
Οι πάσσαλοι δι' εκκαφής πρέπει να κατασκευάζονται με τις παρακάτω γεωμετρικές ανοχές (Σχήμα 8):

- Η πραγματική θέση του κέντρου κατακόρυφου ή κεκλιμένου πασσάλου, μετά την κατασκευή και την αποκοπή να μη διαφέρει από το θεωρητικό κέντρο σύμφωνα με τα παρακάτω:

$$1) e \leq e_{\max} = 0.10m \text{ για πασσάλους με } D \text{ ή } W \leq 1,0m$$

$$2) e \leq e_{\max} = 0.1 \times D \text{ για πασσάλους με } 1.0m < D \text{ ή } W \leq 1,5m$$

- 3) $e \leq e_{\max} = 0.15\text{m}$ για πασσάλους με D ή $W > 1,5\text{m}$
- Η απόκλιση πασσάλων με $n \geq 15$ ($\Theta \geq 86^\circ$) να είναι $i \leq i_{\max} = 0.02$ ($\approx 0.02\text{m/m}$)
 - Η απόκλιση πασσάλων με $4 \leq n < 15$ ($76^\circ \leq \Theta < 86^\circ$) να είναι $i \leq i_{\max} = 0.04$ ($\approx 0.04\text{m/m}$)
 - Η διάμετρος των πασσάλων να μην είναι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη στη Μελέτη



Κατακόρυφος πάσσαλος

Επικλινής πάσσαλος

Οριζοντιογραφική απόκλιση

Υπόμνημα

- E1 Στάθμη δαπέδου εργασίας
 E2 Στάθμη αποκοπής
 X1 Άξονας κατά την Μελέτη
 X2 Άξονας "όπως κατασκευάστηκε"
 i Γωνιακή απόκλιση αξόνων μελέτης και κατασκευής"
 n Απόκλιση άξονα κατά την Μελέτη
 θ Κλίση άξονα κατά την Μελέτη
 L1 Θέση κατά την Μελέτη
 L2 Θέση "ως κατασκευάσθη"
 e Οριζοντιογραφική απόκλιση στην στάθμη του δαπέδου εργασίας

Σχήμα 8 – Ορισμοί κατασκευαστικών γεωμετρικών αποκλίσεων

5.5 Τηρούμενα στοιχεία

Κατά τη κατασκευής του πασσάλου καταγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία σε τυποποιημένο έγγραφο που ονομάζεται Μητρώο Κατασκευής Πασσάλων με Εκσκαφή, το οποίο ενδεικτικά πρέπει να περιλαμβάνει τις πληροφορίες που παρατίθενται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Μητρώο Κατασκευής Πασσάλων με Έκσκαφή

Εταιρεία:.....					Έγχυτος πάσσαλος:.....	
Εργοτάξιο:.....					Είδος πασσάλου:.....	
Σχέδιο πασσάλων:.....					Πάσσαλος θλίψης/ Πάσσαλος εφελκυσμού.....	
ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ					1.	Στοιχεία του πάσσαλου
Μέτρα κάτω	Μέτρα πάνω	Εδαφικός σχηματισμός	Υπόγεια ύδατα	Στοιχεία για	1.1	Διάμετρος του πασσάλου(cm) (εξωτ.διαμ.της σωλήνωσης)
από το	από			το κοπτικό	1.2	Διάμετρος της βάσης του πασσάλου (cm)
επίπεδο της	και σύσταση		και τη σωλήνωση	1.3	Υψος βάσης του πασσάλου (cm)
διάτρησης	του εδαφικού		από	1.4	Κλίση του
		σχηματισμού		μέχρι	1.5	Κεφαλή του πασσάλου (m) κάτω από το επίπεδο της διάτρησης
				(m)	1.6	Κάτω ακμή βάσης το πασσάλου(m) κάτω από το επίπεδο της διάτρησης
					1.7	Μήκος πασσάλου(m) (από τα στοιχεία του στίχου 1.6 αφαιρούνται τα στοιχεία του στίχου 1.5 του πίνακα)
					1.8	Κενή διάτρηση.....(m)
					1.9	Βάθος πρόσφυσης του πασσάλου στον εδαφικό σχηματισμό που έχει φέρουσα ικανότητα
I II	V	επίπεδο διάτρησης			2.	Εργασία της διάτρησης
					2.1	Εξωτερική διάμετρος της κοπτικής στεφάνης (cm)
					2.2	Βάθος του διατρήματος χωρίς βάση.....(m)κάτω από το επιπ.διάτρησης
					2.3	Ποσότητα του προϊόντος της διάτρησης (υπολογιστικά) με στοιχεία του στίχου 2.1 και 2.2 του πίνακα) Κορμός..... (lit) Πέλημα (βάση).....(lit) Σύνολο.....(lit)
					2.4	Έλεγχος κατακορυφότητας και στάθμης πυθμένα της διάτρησης - μετά από γεώτρηση.....(m) κάτω από το επίπεδο της διάτρησης - μετά από τη διαμόρφωση βάσης(m) κάτω από το επίπεδο της διάτρησης - πριν από την έγχυση σκυροδέματος.....(m) κάτω από το επίπεδο της διάτρησης.
					3.	Οπλισμός
					3.1	Διαμήκης Οπλισμός, διαμ.....mm BRITISH STANDARD
					3.2	Εγκάρσιος οπλισμός (σπείρες)....., διαμ.....mm BRITISH STANDARD
					3.3	Ύψος βήματος
					3.4	Μήκος κλωβού 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 ΒI/ΒII Συνεκτικότητα ΚIII/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)-(βάρους ύδατος /βάρους τσιμέντου)]
					4.7	Πρόσθετα σκυροδέματος
					5.	Έγχυση 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)
				7.	Αποκλίσεις του πασσάλου από τη θέση που προκαθορίσθηκε (μέτρηση μέσα στο διάτρημα) βλ έπε σχέδιο Κεφαλή πασσάλου $e_x =$ $e_y =$ Κλίση πασσάλου $\Delta\pi\% =$
				8.	Παρατηρήσεις και ιδιαιτερότητες:

Στάδια εργασίας	Καιρικές συνθήκες	Θερμοκρασία °C	Χρονική διάρκεια		Ημερομηνία	Υπογραφή
			από	έως		
Γεώτρηση						
Διακοπή						
Κατασκευή βάσης						
Σκυροδέτηση						

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για τον ποιοτικό έλεγχο των κατασκευασμένων εγχύτων πασσάλων με εκσκαφή, απαιτούνται οι παρακάτω δοκιμές και έλεγχοι:

6.1 Δοκιμή ελέγχου της ακεραιότητας των πασσάλων

Οι δοκιμές αυτές γίνονται με την μεθοδολογία που έχει προτείνει ο Ανάδοχος και έχει γίνει αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή (βλπ. παράγραφος 4.1)

6.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών και μη λειτουργικών πασσάλων

6.2.1 Γενικά

Από τη δοκιμαστική φόρτιση λειτουργικών ή/και μη λειτουργικών πασσάλων συνάγονται αξιόπιστα συμπεράσματα κυρίως για τη σχέση φορτίων - καθίζησης και για τη φέρουσα ικανότητα, που επιτρέπουν την επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης, ή την κατάλληλη αναθεώρησή τους.

Η εκτέλεση της δοκιμής στατικής αξονικής θλιπτικής φόρτισης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22477-1. Εφόσον απαιτηθούν άλλες δοκιμές (όπως δοκιμή στατικής αξονικής εφελκυστικής φόρτισης, δοκιμή δυναμικής αξονικής θλιπτικής φόρτισης, δοκιμή στατικής εγκάρσιας εφελκυστικής φόρτισης) η πλήρης μέθοδος πρέπει να προτείνεται από τον Ανάδοχο και να εγκρίνεται από τη Αρμόδια Αρχή.

6.2.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις μη λειτουργικών πασσάλων

Η Αρμόδια Αρχή διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει την κατασκευή μη λειτουργικών πασσάλων στις θέσεις που η ίδια καθορίζει για την εκτέλεση δοκιμαστικής φόρτισης είτε πριν την έναρξη είτε κατά τη διάρκεια της κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων.

Το μέγιστο φορτίο της δοκιμαστικής φόρτισης μπορεί να φτάσει μέχρι το διπλάσιο του φορτίου της μελέτης, εκτός αν ζητηθεί διαφορετικά από τη Αρμόδια Αρχή.

Τονίζεται ότι η εκτέλεση των δοκιμαστικών φορτίσεων των μη λειτουργικών πασσάλων προηγείται της κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων.

6.2.3 Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών πασσάλων

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

- 1 πάσσαλος ανά 20 πασσάλους
- Τουλάχιστον 1 πάσσαλος ανά βάθρο γέφυρας ή τοίχο αντιστήριξης

Η Αρμόδια Αρχή διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει την εκτέλεση επιπλέον δοκιμαστικών φορτίσεων σε οποιονδήποτε λειτουργικό πάσσαλο μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του.

Η διάταξη της φόρτισης, οι στάθμες φόρτισης, η διάρκεια διατήρησης της κάθε στάθμης φόρτισης και τα όργανα των μετρήσεων πρέπει να προτείνονται από τον Ανάδοχο ή τον Μελετητή και να εγκρίνονται από τη Αρμόδια Αρχή.

Τέλος ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να μεριμνήσει για την παρουσίαση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των δοκιμαστικών φορτίσεων και κυρίως την προκύπτουσα σχέση φορτίου - μετακίνησης.

6.3 Ποιοτικός έλεγχος σκυροδέματος

Για τον ποιοτικό έλεγχο (δειγματοληψία και δοκιμές) του σκυροδέματος των πασσάλων και των κεφαλόδεσμων έχουν εφαρμογή τα οριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206 και το ΚΤΣ-2016.

6.4 Ποιοτικός έλεγχος διατρητικού υγρού

Η συχνότητα των απαιτούμενων δοκιμών ελέγχου ποιότητας του διατρητικού υγρού και η μέθοδος καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1538. Η εκτέλεσή τους απαιτεί ειδικές κατά περίπτωση συσκευές (Πίνακας 4).

Εφόσον επιλεγεί μπεντονικό αιώρημα η πυκνότητα του νεοπαρασκευαζόμενου αιωρήματος μπεντονίτη πρέπει να μετράται μία φορά την ημέρα με συσκευή ακριβείας 0,005 gr/cm³.

Επίσης πρέπει να διενεργούνται δοκιμές πυκνότητας, ιξώδους, διατμητικής αντοχής και τιμής ΡΗ στο αιώρημα μπεντονίτη που βρίσκεται εντός της οπής του πασσάλου. Επισημαίνεται ότι όσο προχωρεί η σκυροδέτηση του πασσάλου, το ΡΗ του αιωρήματος μπεντονίτη που βρίσκεται στον πάσσαλο μεγαλώνει από την επαφή με το νωπό σκυροδεμα.

Για την επαναχρησιμοποίηση αιωρημάτων που έχουν ανακτηθεί με διαδικασίες καθαρισμού μετά από ανάμιξή τους με νεοπαρασκευασθέν αιώρημα απαιτείται σειρά διαδοχικών δοκιμών μέχρι να τεκμηριωθεί ότι η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία οδηγεί στα εκάστοτε επιθυμητά χαρακτηριστικά (βαθμονόμηση της εφαρμοζόμενης διαδικασίας). Αφού διαπιστωθεί αυτό οι δοκιμές διατμητικής αντοχής και ΡΗ είναι δυνατόν να σταματήσουν και να εξακολουθήσουν μόνον οι δοκιμές πυκνότητας και ιξώδους με την συχνότητα που απαιτεί η Αρμόδια Αρχή.

Εφόσον δεν υπάρχει σχετική πρόβλεψη από την Μελέτη, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις παραπάνω δοκιμές συνιστάται να βρίσκονται μεταξύ των ορίων του παρακάτω Πίνακα 4.

Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά αιωρήματος μπεντονίτη μέσα στο φρέαρ πασσάλων

Μετρούμενη ιδιότητα	Διακύμανση αποτελεσμάτων για 20° C	Μέθοδος Ελέγχου
Πυκνότητα	Μικρότερη από 1,10 gr/cm ³ (α)	Mud Density Balance
Ιξώδες	Χρόνος εκκένωσης του κώνου Marsh (sec)	Μέθοδος του κώνου του Marsh Fann Viscometer
	32-60 (β)	
Διατμητική αντοχή (shear strength) (αντοχή πήγματος 10')	1,4 - 10 N/m ² ή 4-10 N/m ²	Shearmeter Fann Viscometer (γ)
ΡΗ	7,5-12 (δ)	Ενδεικτικές χαρτοταινίες pH, συσκευή του Beckman κλπ

(α) Πριν την σκυροδέτηση και σε περιπτώσεις υφάλμυρου ύδατος είναι επιτρεπτή τιμή πυκνότητας έως και 1,20 gr/cm³

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

- (γ) Όταν προδιαγράφεται η χρήση του Fann Viscometer το δείγμα του αιωρήματος πρέπει να πρέπει να περνάει προηγουμένως από κόσκινο βροχίδας 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 7,50 και 8,50.

Σε περίπτωση τροποποίησης της ακολουθούμενης μεθόδου εργασίας, πρέπει να επαναληφθούν οι δοκιμές διατηρητικής αντοχής και pH για μία ορισμένη περίοδο σύμφωνα με τα παραπάνω.

Ως διατηρητικό 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 Αρμόδιας Αρχής.

6.5 Αποδοχή τελειωμένου πασσάλου

Για την αποδοχή του τελειωμένου πασσάλου πρέπει να χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Μητρώου (Πίνακας 3) και τα στοιχεία του φακέλου Ποιοτικού Ελέγχου.

Πάσσαλοι που αποκλίνουν από τις γεωμετρικές ανοχές που ορίζονται στην § 5.4 πρέπει να απορρίπτονται. Πάσσαλοι στους οποίους οι δοκιμές δεν αποδεικνύουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και της Μελέτης πρέπει επίσης να απορρίπτονται. .

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Διάτρηση οπής

Η επιμέτρηση των εργασιών κατασκευής εγχύτων πασσάλων που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και έχουν γίνει αποδεκτοί από την Αρμόδια Αρχή, πρέπει να γίνεται ως εξής:

- (α) Η διάτρηση και σκυροδέτηση των πασσάλων επιμετρώνται σε μέτρα αξονικού μήκους, ανάλογα με την διάμετρό τους.

Επιμετρώνται το πραγματικό μήκος του σκυροδετηθέντος αποδεκτού πασσάλου, από την στάθμη του πυθμένα μέχρι την οριστική στάθμη της κεφαλής του πασσάλου, όπως προβλέπονται στη Μελέτη. Δε επιμετρώνται το τυχόν επί πλέον βάθος, κάτω από την προβλεπόμενη από την Μελέτη στάθμη πυθμένα, ούτε το αποκοπτόμενο τμήμα της κεφαλής του πασσάλου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- η προσκόμιση, εγκατάσταση, λειτουργία και αποκόμιση των μηχανημάτων διάτρησης πασσάλων και λοιπού απαιτούμενου βοηθητικού εξοπλισμού και μέσω
- οι τοπικές μετακινήσεις του διατηρητικού και λοιπού εξοπλισμού, από θέση σε θέση κατασκευής εγχύτων πασσάλων
- η διαμόρφωση δαπέδων εργασίας καταλλήλων για την προσέγγιση και λειτουργία του διατηρητικού εξοπλισμού
- η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση επιφανειακών ή/και υπογείων υδάτων
- η συλλογή, αποκομιδή και οριστική απόθεση των προϊόντων διάτρησης,
- η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και έγχυση εντός της οπής του σκυροδέματος, κατηγορίας κατ' ελάχιστον C20/25, με χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στα θειικά, όταν τα χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους το επιβάλλουν
- η χρήση ανασυρομένων σωλήνων καθοδήγησης του σκυροδέματος εντός της οπής (tremmie pipes)

- η τυχόν απαιτούμενη συμπλήρωση της οπής του πασσάλου με κοκκώδες υλικό
 - η εκτέλεση δοκιμαστικής φόρτισης σε λειτουργικούς πασσάλους (ένας πάσσαλος ανά 20 πασσάλους και το λιγότερο ένας πάσσαλος ανά γέφυρα ή τοίχο) για την περίπτωση πασσάλων των οποίων η αιχμή δεν εισχωρεί σε βράχο.
 - ο έλεγχος της ακεραιότητας (συνέχειας της σκυροδέτησης όλων των πασσάλων (integrity testing) με ακουστικές μεθόδους (sonic).)
 - η συγκέντρωση, παρουσίαση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των παραπάνω δοκιμαστικών φορτίσεων και ελέγχων.
- (β) Επιμετρούνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου τα ακόλουθα αντικείμενα εργασιών:
- Η προμήθεια των ράβδων χάλυβα B500 C, η διαμόρφωση και η τοποθέτηση του κλωβού οπλισμού του πασσάλου
 - Η χρήση αιωρήματος μπεντονίτη κατά την διάτρηση για την αποφυγή κατάπτωσης των παρειών του διατρήματος
 - Η προσωρινή σωλήνωση της οπής του πασσάλου με μεταλλικό μανδύα
 - Η ενσωμάτωση σιδηροσωλήνων στο σώμα του πασσάλου και η διενέργεια σχετικών γεωτρήσεων, τσιμεντενέσεων, κ.λ.π. για τον ποιοτικό έλεγχο και τυχόν βελτίωση του πυθμένα έδρασης του πασσάλου. Η σχετική μεθοδολογία, η οποία πρέπει να προτείνεται και να τεκμηριώνεται από τον Ανάδοχο, υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.
 - Η λεπτομερειακή αποτύπωση της συνέχειας της σκυροδέτησης καθ' όλο το ύψος του πασσάλου, σε πασσάλους μεγάλων φορτίων με εφαρμογή μη καταστροφικών μεθόδων (non destructive tests).
 - Οι τυχόν πρόσθετες δοκιμαστικές φορτίσεις σε λειτουργικούς ή μη λειτουργικούς πασσάλους, επί πλέον αυτών που αναφέρθηκαν παραπάνω.
 - Οι τυχόν επί πλέον δοκιμαστικές φορτίσεις (σε λειτουργικούς ή μη λειτουργικούς πασσάλους) με οριζόντια φορτία καθώς και οι δυναμικές φορτίσεις.
 - Η διάτρηση σε βραχώδες υπόβαθρο σε συσχετισμό με την αντοχή του (υψηλής αντοχής >50 MPa)

Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

A.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

A.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των διατρητικών μηχανημάτων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

Εκτιμώμενοι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Κατά την εκτέλεση της διάτρησης με το γεωτρύπανο.
- Κατά τη διαδικασία παραγωγής τσιμεντενέματος και εισπίεσης μέσω των ευκάμπτων σωλήνων.

- Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών
- Ρύπανση του περιβάλλοντος από τα υλικά της διάτρησης.
- Κατά την μεταφορά ή διακίνηση βαριών αντικειμένων.
- Εκτέλεση εργασιών υπό συνθήκες υψηλού θορύβου.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ EN 352-1
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Τα ως άνω ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425.

A.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου.

Εφιστάται η προσοχή στην διαχείριση των προϊόντων της διάτρησης

Βιβλιογραφία

- [1] ΕΛΟΤ EN 16228-1, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 1: Common requirements -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης-Ασφάλεια-Μέρος 1: Κοινές απαιτήσεις*
- [2] ΕΛΟΤ EN 16228-2, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 2: Mobile drill rigs for civil and geotechnical engineering, quarrying and mining -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης - Ασφάλεια - Μέρος 2: Κινητά γεωτρήματα για έργα πολιτικών και γεωτεχνικών μηχανικών, εκμετάλλευση λατομείων και ορυχείων*
- [3] ΕΛΟΤ EN 16228-4, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 4: Foundation equipment -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης - Ασφάλεια - Μέρος 4: Εξοπλισμός θεμελίωσης*
- [4] ΕΛΟΤ EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια*
- [5] ΕΛΟΤ EN 1997-1, *Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*
- [6] ΕΛΟΤ EN 1997-2, *Eurocode 7: Geotechnical design - Part 2: Ground investigation and testing -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 2: Εδαφικές έρευνες και δοκιμές*
- [7] ΚΤΣ 2016 - *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016*
- [8] ΚΤΧ 2008 - *Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος*
- [9] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010.*
- [10] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β' 4823)*
- [11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*