

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Λ. Αθηνών 72, 18547, Ν. Φάληρο

ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΔΕΕΔ - 48

Για την ανάδειξη Αναδόχου Έργου

ΣΥΜΒΑΣΗ :

ΕΡΓΟ: «Αποκατάσταση βλαβών λόγω καθιζήσεων στον Υ/Σ Αγ. Βασιλείου Κέρκυρας »

ΤΕΥΧΟΣ Ε΄

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Εργο: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΛΟΓΩ ΚΑΘΙΣΗΣΕΩΝ ΣΤΟΝ Υ/Σ ΑΓ.ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΚΕΡΚΥΡΑΣ

Μέρος Α': Τεχνικές προδιαγραφές υποθεμελίωσης

ΟΜΑΔΑ Α : ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

ΑΡΘΡΟ Α01: Γενικές εκσκαφές γαιώδεις ως ημιβραχώδεις

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-02-02-01-00/01- 11-2017 "Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων".

ΑΡΘΡΟ Α02: Εκσκαφές τεχνικών έργων γαιώδεις ως ημιβραχώδεις

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-02-04-00-00/24- 06-2022 "Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων".

ΑΡΘΡΟ Α03: Επανεπίχωση θεμελίων με κατάλληλα κοκκώδη δάνεια

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-02-07-01-00/07- 11-2018 "Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων".

Τα υλικά του παρόντος άρθρου θα πρέπει να είναι κατηγορίας E3 ή E4 σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 5 της ΕΤΕΠ 1501-02-07-01-00/07-11-2018 "Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων".

Πίνακας 5 – Κατηγορίες γαιωδών εδαφικών υλικών

A/A	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού	Όρια Atterberg	Μέγιστη πυκνότητα κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης - KN/m ³	CBR ⁽¹⁾	Περιεκτικότητα σε οργανικά ⁽³⁾	Παρατηρήσεις ως προς τη δυνατότητα χρησιμοποίησής τους για επιχώματα	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	E4	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		>20 και μηδενική διόγκωση ⁽²⁾	0%	Επίλεκτο II	
2	E3	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		>10 και μηδενική διόγκωση ⁽²⁾	0%	Επίλεκτο I	
3	E2	Μέγιστος κόκκος <100 mm Διερχόμενο % από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm <35%	LL<40	>19.40	>5 και διόγκωση ⁽²⁾ <2%	<1%	Κατάλληλο	
4	E1	Γαιώδες υλικό με μέγιστη διάσταση κόκκου D<150 mm Περιεκτικότητα σε κόκκους 150>D>100 mm μέχρι 25%	LL<40 ή LL<65 και PI<(0,6x LL-9)	>16.00	>3 και διόγκωση ⁽²⁾ <3%	<3%	Αποδεκτό	
5	E0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις άλλες κατηγορίες.						Ακατάλληλο, εφ' όσον δεν υπάρξει μελέτη βελτίωσής τους για χρήση.

Όπου :

(1) CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Λόγου Φέρουσας Ικανότητας κατά EN 13286-47 ⁽⁶⁾.

(2) Κυιά ιη δοκιμή CBR.

(3) Θα προσδιορισθεί με τη μέθοδο της "υγρής οξείδωσης" (AASHTO T-194).

LL = Όριο Υδαρότητας (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12).

PI = Δείκτης Πλασσιμότητας (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12).

Κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm, το πλησιέστερο προς το κόσκινο Νο 200 κατά AASHTO ανοίγματος βροχίδας 0,074 mm.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η τιμή CBR προσδιορίζεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13286-47, σε δείγματα τα οποία συμπυκνώνονται στο 90% της μέγιστης πυκνότητας της Τροποποιημένης Δοκιμής Συμπύκνωσης κατά Proctor σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13286-2 , με τη βέλτιστη υγρασία και μετά από υδρεμπότισμό 4 ημερών. Κατ' εξαίρεση επί φυσικώς συγκολλημένων εδαφών και για έργα σε όρυγμα, για τον υπολογισμό της φέρουσας ικανότητας της "υποκείμενης στρώσης" οδοστρωμάτων θα γίνεται συμπληρωματικά και προσδιορισμός του CBR με δοκιμή "επί τόπου" σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13286-47 με κατάλληλα βήματα φόρτισης.

ΑΡΘΡΟ Α04: Οδοστρωσία με καλά συμπυκνωμένο αμμοχάλικο της ΕΤΕΠ 1501-05-03-03- 00/03-12-2018 "Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά".

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-03-00/03- 12-2018.

ΑΡΘΡΟ Α05: Ασφαλτική προεπάλειψη τύπου ME-1 της ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-01/23-12-2009 "Ασφαλτική προεπάλειψη".

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-01/23-12-2009.

ΑΡΘΡΟ Α06: Ασφαλτικός τάπητας πάχους 50 mm της ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-04/07-11-2018

"Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου".

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-04/07-11-2018.

ΟΜΑΔΑ Β : ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ - ΟΠΛΙΣΜΟΙ

ΑΡΘΡΟ Β01: Ισχνό σκυρόδεμα καθαριότητας και εγκιβωτισμός σωληνώσεων (C12/15)

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.).

ΑΡΘΡΟ Β02: Σκυρόδεμα πεζοδρομίων και ρείθρων (C25/30) οπλισμένο με δομικό πλέγμα T-131

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με:

- τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.)
- τον Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (Ε.Κ.Ω.Σ.)
- τον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.).

ΑΡΘΡΟ Β03: Οπλισμένο σκυρόδεμα καναλιών και φρεατίων (C25/30). Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με:

- τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.)
- τον Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (Ε.Κ.Ω.Σ.)
- τον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.).

ΑΡΘΡΟ Β04: Οπλισμένο σκυρόδεμα βάσεων (C25/30)

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με:

- τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.)
- τον Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (Ε.Κ.Ω.Σ.)
- τον Κανονισμό Τεχνολογίας Χάλυβα (Κ.Τ.Χ.).

ΑΡΘΡΟ Β05: Οπλισμένο σκυρόδεμα κεφαλόδεσμων (C30/37) Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με:

- τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.)
- τον Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (Ε.Κ.Ω.Σ.)
- τον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.).

ΑΡΘΡΟ Β06: Βλήτρα αγκύρωσης πλήρως τοποθετημένα (B500C) Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με:

- τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.)
- τον Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (Ε.Κ.Ω.Σ.)
- τον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.).

ΟΜΑΔΑ Γ : ΠΑΣΣΑΛΟΙ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

ΑΡΘΡΟ Γ01: Πάσσαλοι εκσκαφής D = 0,60 m

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές.

Γενικά - Πρότυπες προδιαγραφές

1. Όλα τα υλικά και οι εργασίες θα είναι σύμφωνα με τους αντίστοιχους Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές και ελλείψει αυτών με τους αντίστοιχους διεθνείς. Μεταξύ άλλων θα πρέπει να τηρούνται και οι παρακάτω κανονισμοί, εκτός όπου αυτοί έρχονται σε αντίφαση με την παρούσα προδιαγραφή, οπότε υπερισχύει η τελευταία:

α) Εδαφομηχανική και θεμελιώσεις:

- Τεχνικές Προδιαγραφές E 101 - 83 (ΦΕΚ 363 Β/24.6.83) (Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις ξηράς για γεωτεχνικές έρευνες)
- Τεχνικές Προδιαγραφές E 103 - 84 (ΦΕΚ 70 Β/8.2.85) (Εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές βραχομηχανικής)
- Τεχνικές Προδιαγραφές E 104 - 85 (ΦΕΚ 29 Β/11.2.86)

(Γεωλογικές εργασίες μέσα στα πλαίσια των μελετών τεχνικών έργων)

- Τεχνικές Προδιαγραφές E 105 - 86 (ΦΕΚ 955 Β/31.12.86) (Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής)
- Τεχνικές Προδιαγραφές E 106 - 86 (ΦΕΚ 955 Β/31.12.86) (Επί τόπου δοκιμές εδαφομηχανικής)
- DIN 1054 (Επιτρεπόμενη φόρτιση εδάφους)
- DIN 4017 (Υπολογισμός θραύσης εδάφους)
- DIN 4019 (Καθιζήσεις)
- DIN 4048 (Υπολογισμός της ασφάλειας πρανών)
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Απόφαση Δ17α/141/3/Φ.Ν. 275/15.12/20.12.1999 (ΦΕΚ 2184 Β'), όπως διορθώθηκε με το ΦΕΚ 423 Β'/12.4.2001 και όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ. Δ17α/115/9/ΦΝ 275/7/12.8.2003 (ΦΕΚ 1154 Β') απόφαση)
- Ελληνικός Κανονισμός για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Ωπλισμένο Σκυρόδεμα (ΕΚΩΣ-2000) (Απόφαση Δ17α/116/4/Φ.Ν. 429/6.11.2000 (ΦΕΚ 1329 Β') και απόφαση αριθμ. Δ17α/32/10/ΦΝ 429/20.2.2004 (ΦΕΚ Β' 447/5.4.2004)

- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος - 2016 (Κ.Τ.Σ. - 2016), Απόφαση Γ.Δ.Τ.Υ./οικ.3328/02.06.2016 (ΦΕΚ 1561 Β')
- Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.- 2008)", ΦΕΚ 1416/Β'/17-7-2008 και ΦΕΚ 2113/Β'/13-10-2008
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 7 - Μέρος 1 (Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Γενικοί κανόνες)

β) Θεμελιώσεις με πασσάλους:

- DIN 1054 (Γενικές αρχές)
 - DIN 4014 (Διαστασιολόγηση φρεατοπασσάλων)
 - DIN 4026 (Έγχυτοι πάσσαλοι με εκτόπιση)
 - ΕΤΕΠ 1501-11-01-01-00/23-12-2009 (Πάσσαλοι δι' εκσκαφής έγχυτοι)
2. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Επίβλεψη για έγκριση, τουλάχιστον δύο εβδομάδες πριν από την έναρξη των σχετικών εργασιών σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου, τα ακόλουθα στοιχεία:
- Λεπτομερή κατάλογο των μηχανημάτων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει.
 - Σύνθεση τεχνικού προσωπικού, επικεφαλής του οποίου θα πρέπει να είναι εργοδηγός βεβαιωμένης πείρας σε παρόμοιες εργασίες και το όνομα του αντικαταστάτη του, που θα πρέπει να έχει και αυτός τα ίδια προσόντα.
3. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ενημερώνει καθημερινά την Επίβλεψη για το συγκεκριμένο πρόγραμμα των εργασιών της επομένης και θα ενημερώνει έγκαιρα αν πρόκειται να εργαστεί εκτός κανονικού ωραρίου ή κατά τις ημέρες των αργιών.

Αντικείμενο

4. Σκοπός των έγχυτων πασσάλων εκσκαφής οπλισμένου σκυροδέματος, διαμέτρου 0,60 m είναι η υποθεμελίωση του κτιρίου ελέγχου του Υ/Σ και του κτιρίου ΤΑΣ και η μεταφορά των φορτίων όλων των επιφανειακών κατασκευών (βάσεις, κανάλια και δρόμος) στο βραχύδες υπόβαθρο.

Υλικά και προϊόντα

Γενικά

5. Τα υλικά του σκυροδέματος των πασσάλων θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, όπως περιγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο της παρούσας προδιαγραφής. Οι πηγές προέλευσης του σκυροδέματος δεν θα αλλάξουν χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη της Επίβλεψης.
6. Σκυροδέματα που έχουν απορριφθεί θα πρέπει να απομακρύνονται από το εργοτάξιο.

Τσιμέντο

7. Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι κοινό τύπου Portland CEM II 32,5 N. Η

περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος για τους πασσάλους.

Πρόσμικτα σκυροδέματος

8. Τα πρόσμικτα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του άρθρου Β1.5 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος-2016" (Κ.Τ.Σ.-2016). Η προσθήκη τους θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξή τους ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο.
9. Συνήθως για τους πασσάλους με την προσθήκη προσμίκτων επιδιώκεται η ικανοποίηση των εξής απαιτήσεων:
 - Το σκυρόδεμα να έχει μεγάλη κάθιση (slump) για την αύξηση της πλαστικότητας και βελτίωση της εργασιμότητάς του.
 - Επιβράδυνση της πήξης του για την επιμήκυνση του χρόνου εργασιμότητάς του σε περίπτωση καθυστερήσεων κατά τη σκυροδέτηση των πασσάλων.
10. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

Σκυρόδεμα

11. Τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος - 2016 (Φ.Ε.Κ. 1561/02.06.2016). Πέραν αυτού όμως το σκυρόδεμα των πασσάλων θα πρέπει να πληρεί τους παρακάτω όρους:
 - Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος για τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και για οποιαδήποτε κατηγορία σκυροδέματος.
 - Η κάθιση του σκυροδέματος (slump) μετρούμενη με τη δοκιμή του κώνου ABRAMS πρέπει να είναι της τάξης των 180-210 mm. Αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη κατάλληλου ρευστοποιητή ή πλαστικοποιητή (προσμίκτου).
 - Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση του 0,50.
 - Η περιεκτικότητα σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 550 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.

Σταθεροποιητικά υγρά

Γενικά

12. Τα σταθεροποιητικά υγρά περιλαμβάνουν:
 - Μπεντονιτικά αιωρήματα
 - Αιωρήματα από πολυμερή
 - Άλλα αιωρήματα.

Τα υγρά αυτά παρασκευάζονται με μίξη κόκκων σε νερό, με ή χωρίς τη χρήση προσμίκτων.

Μπεντονιτικό αιώρημα

13. Το μπεντονιτικό αιώρημα έχει στηρικτικές ιδιότητες. Για το λόγο αυτό πρέπει το φρέσκο αιώρημα να έχει τα παρακάτω ελάχιστα θιξοτροπικά χαρακτηριστικά:
- Ο στεγνός μπεντονίτης πρέπει απαραίτητα να είναι επεξεργασμένος και κατάλληλα ενεργοποιημένος.
 - Το χρησιμοποιούμενο νερό πρέπει να είναι γλυκό, με $pH=7\div 8,5$.
 - Το pH του αιωρήματος θα πρέπει να είναι $7,5\div 10$. Για τον έλεγχο του pH μπορεί να χρησιμοποιηθεί απλά χάρτης του ηλιοτροπίου.
 - Πυκνότητα = $10,1\div 10,5$ kN/m^3 (μέθοδος Mud Density Balance).
 - Ιξώδες, που αντιστοιχεί σε χρόνο ίσον προς $30\div 70$ sec όταν η μέτρηση γίνεται με χρησιμοποίηση του κώνου MARSCH.
 - Περιεκτικότητα σε άμμο μηδέν
 - "Cake" < 3 mm.
14. Το αιώρημα μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί και πρέπει να παρουσιάζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά, μετά τον κατάλληλο εμπλουτισμό του:
- Το pH μέσα στα πιο πάνω όρια.
 - Πυκνότητα μικρότερη του $11,5$ kN/m^3 .
 - Ιξώδες $30\div 90$ sec (συνήθως ο χρόνος εκκένωσης του κώνου MARSCH βρίσκεται στην περιοχή των 36-41 sec).
 - Περιεκτικότητα σε άμμο μικρότερη από 5% (είναι δυνατόν να γίνουν δεκτές μεγαλύτερες τιμές εφ' όσον η άμμος βρίσκεται εν αιωρήσει και ο πάσσαλος δεν είναι πάσσαλος αιχμής). Η μείωση του ποσοστού της άμμου σε χρησιμοποιούμενο αιώρημα γίνεται με τη χρησιμοποίηση κατάλληλου φυγοκεντρικού αποαμμωτή.
 - "Cake" < 5 mm.
15. Ειδικότερα για το pH του χρησιμοποιημένου αιωρήματος, αναφέρονται τα ακόλουθα:
- Για $pH > 10,2$ το αιώρημα μπορεί να "κόψει" και να χάσει τις θιξοτροπικές ιδιότητές του.
 - Ένας λόγος αύξησης του αρχικού pH είναι το νερό που προέρχεται από το σκυρόδεμα που εγχύεται υπό το μπεντονίτη, τη στιγμή της σκυροδέτησης. Το νερό αυτό περιέχει ποσοστό τσιμέντου που προκαλεί την αύξηση του pH .
 - Μείωση του pH πραγματοποιείται με την προσθήκη όξινου ή δισόξινου φωσφορικού νατρίου. Η καμπύλη μεταβολής του pH σε συνάρτηση με την ποσότητα του φωσφορικού νατρίου που προστίθεται στο αιώρημα, χρησιμεύει στην απλή και γρήγορη διόρθωση.

Σιδηροπλισμός

Χάλυβας σιδηροκλωβών

16. Ο χάλυβας που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Ελληνικού προτύπου ΕΛΟΤ 971/1994, καθώς και των Κανονισμών Ωπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ-2000) και Τεχνολογίας Οπλισμού Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ-2008). Για την επιλογή του τύπου και κατηγορίας του χάλυβα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η μόρφωση του σιδηροπλισμού και οι απαιτήσεις των ηλεκτροσυγκολλήσεων.

Μορφοσίδηρος πασσάλων

17. Ο χρησιμοποιούμενος χάλυβας θα είναι ποιότητας B500C σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στα προηγούμενα πρότυπα.

Κοχλίες

18. Οι κοχλίες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι υψηλής αντοχής ποιότητας 10.9 κατά EC 3.
19. Οι εκτονούμενοι κοχλίες τύπου HILTI ή URAT ή RAUL-BOLTS ή άλλου ισοδύναμου τύπου που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση των σιδηρών στοιχείων πάνω στο φορέα από οπλισμένο σκυρόδεμα θα είναι ποιότητας 8.8 (κατά EC3) και για την εφαρμογή τους θα τηρηθούν σχολαστικά οι οδηγίες και οι προδιαγραφές της κατασκευάστριας εταιρείας.

Ηλεκτροδία

20. Ο τύπος των ηλεκτροδίων που θα χρησιμοποιηθούν για τις συγκολλήσεις θα καθορισθεί από τον κατασκευαστή ανάλογα με το είδος και τη θέση της συγκόλλησης, του διατιθέμενου εξοπλισμού, των χρησιμοποιούμενων μεθόδων και της εμπειρίας του κατασκευαστού. Εν πάσει περιπτώσει, αυτά θα πληρούν αναγνωρισμένες διεθνείς προδιαγραφές ποιότητας.

Κατασκευή των Πασσάλων

Χάραξη, τοποθέτηση του γεωτρύπανου και κατακορυφότητα

Βασικοί άξονες των πασσάλων

21. Οι βασικοί άξονες των πασσάλων θα τοποθετηθούν με όλες τις σύγχρονες τοπογραφικές μεθόδους με βάση την κάτοψη των σχεδίων της μελέτης. Για τη χάραξη των αξόνων θα χρησιμοποιηθεί ηλεκτρονικός γεωδαιτικός σταθμός (total station). Σε επιλεγμένες θέσεις του έργου θα τοποθετηθούν μάρτυρες, κατάλληλα στερεωμένοι, οι οποίοι θα θεωρούνται ανένδοτοι σε μετατόπιση. Οι γραμμές ένωσης των μαρτύρων αυτών θα ορίζουν τους άξονες των πασσάλων.

Υψομετρική αποτύπωση

22. Η υψομετρική αποτύπωση του δαπέδου εργασίας θα γίνει με το ίδιο τοπογραφικό όργανο (total station).

Χάραξη των πασσάλων

23. Οι θέσεις των πασσάλων οριζοντιογραφικά θα τοποθετηθούν με μετροταινία σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Το υψόμετρο κεφαλής της διάτρησης ή εκσκαφής θα ορίζεται βάσει των υψομετρικών μαρτύρων που θα έχουν τοποθετηθεί όπως αναφέρεται πιο πάνω, με τη βοήθεια αλφαδολάστιχου ή χωροβάτη.

Ανοχές χάραξης

24. Οι ανοχές απόκλισης στην τοποθέτηση των γωνιών θα είναι περίπου ίσες με την τάξη μεγέθους λάθους του ηλεκτρονικού γεωδαιτικού σταθμού, αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 20 mm σε οποιαδήποτε διεύθυνση.
25. Οι ανοχές απόκλισης στη χάραξη των πασσάλων δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από +/- 20 mm σε οποιαδήποτε διεύθυνση.

Τοποθέτηση του γεωτρύπανου των πασσάλων

26. Για την κατά το δυνατόν ακριβέστερη τοποθέτηση του γεωτρύπανου, και επομένως της θέσης του πασσάλου, θα ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:
- Τοποθέτηση στεφανιού διαμέτρου ίσης με τη διάμετρο των πασσάλων στο έδαφος με κέντρο του το κέντρο του πασσάλου. Βάψιμο του εδάφους με έντονο χρώμα για την αποτύπωση της περιφέρειας του διατρήματος.
 - Τοποθέτηση 3 οροσήμων εξασφάλισης (πασσαλάκια) για κάθε θέση πασσάλου. Συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν δύο πασσαλάκια αντιδιαμετρικά κατά μήκος του άξονα του πασσάλου και σε γνωστή απόσταση από το κέντρο του πασσάλου (π.χ. 1,00 m) και ένα τρίτο σε γωνία 90° σε σχέση με τα άλλα δύο και στην ίδια απόσταση με το κέντρο.
 - Τοποθέτηση του μηχανήματος και κατακορύφωση του στελέχους του γεωτρύπανου (kelly) με αλφάδι πάνω από την ακριβή θέση του πασσάλου.
 - Εκσκαφή των πρώτων 2 μέτρων του πασσάλου και συνεχής έλεγχος με μετρήσεις για την κατά το δυνατόν ακριβέστερη θέση εκσκαφής του πασσάλου.
27. Οι ανοχές για την απόκλιση της θέσης του πασσάλου, μετρούμενες στο δάπεδο εργασίας, θα είναι μικρότερες του 50 mm (για διαμέτρους πασσάλων $D < 1,00$ m) και μικρότερες του $0,05 D$ (για διαμέτρους πασσάλων $D > 1,00$ m). Σε περίπτωση που η απόκλιση της θέσης του πασσάλου είναι μεγαλύτερη, εξετάζεται η επίπτωση της εκκεντρότητας σε συνεννόηση με το Μελετητή του έργου. Στην περίπτωση όπου κριθεί ότι η εκκεντρότητα αυτή είναι απαράδεκτη τότε το διάτρημα θα πληρούται με εδαφικό υλικό ή άλλο κατάλληλο υλικό (π.χ. σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10) και θα επαναλαμβάνεται η διάτρηση.

Κατακορυφότητα της διάτρησης

28. Κατά τη διάρκεια της διάτρησης του πασσάλου θα ελέγχεται η κατακορυφότητα της οπής με απλές συμβατικές τοπογραφικές μεθόδους και θα γίνονται οι κατάλληλες διορθώσεις για την εξασφάλιση της κατά το δυνατόν κατακόρυφης θέσης του πασσάλου.
29. Οι μέθοδοι ελέγχου είναι:
- Συνεχής έλεγχος της κατακορυφότητας του τηλεσκοπικού διατρητικού στελέχους (kelly) ως εξής: (α) Άμεσα με ένα αλφάδι, το οποίο τοποθετείται πάνω στο διατρητικό στέλεχος κατά δύο κάθετες διευθύνσεις. (β) Έμμεσα με τη βοήθεια τριπόδων, από τα οποία αναρτάται ένα νήμα της στάθμης. Χρησιμοποιούνται κυρίως δύο τρίποδα, τα οποία τοποθετούνται σε κάποια απόσταση από την οπή, σε δύο κάθετες διευθύνσεις και ελέγχεται οπτικά με τη βοήθεια του νήματος η κατακορυφότητα του kelly καθ' όλη τη διάρκεια της διάτρησης.
 - Περιοδικός έλεγχος της κατακορυφότητας της οπής.
30. Κατά τη διάρκεια της διάτρησης, και εφ' όσον τα παραπάνω μέσα επισημάνουν σοβαρή απόκλιση από την κατακόρυφο, καταβιβάζεται μέσα στην οπή ένα μεταλλικό "βαρέλι-οδηγός" ικανού βάρους, εξωτερικής διαμέτρου ίσης περίπου με την διάμετρο της οπής και μήκους 1,00-1,50 m, που αναρτάται ελεύθερα από την τροχαλία στέψης του μηχανήματος με ένα συρματόσχοινο. Μετράται η απόκλιση που παρατηρείται μέσω του συρματόσχοινου στη στάθμη κεφαλής της διάτρησης. Το συρματόσχοινο αυτό, ενώ στην έναρξη του καταβιβασμού του βαρελιού-οδηγού περνάει από το κέντρο της οπής, με τη συνέχιση του καταβιβασμού μετακινείται προς την περιφέρεια της οπής επισημαίνοντας έτσι αφ' ενός το σημείο από το οποίο αρχίζει η απόκλιση και αφ' ετέρου το μέγεθος αυτής.
31. Η ανοχή απόκλισης της κατακορυφότητας του διατρήματος είναι 0,50%, δηλαδή 1:200. Σε περίπτωση που η απόκλιση είναι μεγαλύτερη της προαναφερόμενης, θα λαμβάνονται μέτρα για την επαναφορά της διάτρησης μέσα στα πλαίσια της ανοχής. Στην περίπτωση που η επαναφορά της θέσης της διάτρησης μέσα στα πλαίσια των αποδεκτών αποκλίσεων είναι αδύνατη, τότε η οπή θα πληρώνεται με κατάλληλο υλικό (π.χ. σκυρόδεμα C8/10) και θα επαναλαμβάνεται η διάτρηση. Στην περίπτωση που η απόκλιση της κατακορυφότητας των πασσάλων είναι συστηματική (π.χ. λόγω της σύστασης του εδάφους), τότε θα ειδοποιείται ο Μελετητής και η Επίβλεψη για ενδεχόμενη μεταβολή του ορίου ανοχής.

Εκσκαφή των πασσάλων

Γενικά

32. Η εκσκαφή των πασσάλων γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μη ελεγχόμενη διαρροή εδαφικού υλικού μέσα στο φρέαρ της διάτρησης.
33. Η αστάθεια των πρानών του φρέατος μπορεί να δημιουργήσει:
 - Διατάραξη ή αστάθεια στην φέρουσα στρώση ή στο περιβάλλον έδαφος
 - Απώλεια εδαφικού υλικού κάτω από υπάρχουσες θεμελιώσεις
 - Ανάμειξη εδαφικού υλικού και σκυροδέματος
 - Ζημιά στο σκυρόδεμα γειτονικών πασσάλων.
34. Αστάθεια των πρानών του φρέατος συνήθως αναμένεται σε χαλαρά αμμώδη εδάφη και μαλακές αργίλους ή ιλύες.
35. Σε εδάφη επιρρεπή σε διαρροή υλικού μέσα στο φρέαρ της διάτρησης, ή με κίνδυνο αστοχίας των παρειών τους, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν σταθεροποιητικά μέσα για την ευστάθεια τους και για την αποφυγή μη ελεγχόμενης διαρροής εδαφικού υλικού. Αντίθετα, σε εδάφη ευσταθή (συνεκτική άργιλος, ημίβραχος, βράχος, σχιστόλιθος αργιλικός κλπ.) δεν χρειάζεται να ληφθούν ειδικά σταθεροποιητικά μέτρα.
36. Η εκσκαφή των πασσάλων θα πρέπει να γίνεται σε τέτοια βάθη ούτως ώστε η αιχμή τους να βρίσκεται είτε στην προκαθορισμένη από τη μελέτη φέρουσα στρώση ή στο επιθυμητό βάθος έδρασης.
37. Η διαδοχή των εργασιών διάτρησης των πασσάλων θα είναι τέτοια ούτως ώστε να αποφεύγεται ζημιά στους γειτονικούς πασσάλους. Ο χρόνος που θα πρέπει να έχει παρέλθει από την κατασκευή ενός πασσάλου, προκειμένου να κατασκευαστεί ένας διπλανός του, εξαρτάται από τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ταμιέντου και τυχόν πρόσμικτων, αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα είναι λιγότερος από 24 ώρες.

Μέθοδοι και εργαλεία

38. Η διάνοιξη των οπών γίνεται με γεωτρητικό συγκρότημα βαρέως τύπου περιστροφικό με χρήση ειδικών κατάλληλων οδηγούμενων εκσκαπτικών εργαλείων όπως:
 - τύπου κουβά (bucket)
 - ελικοειδούς αρίδας μικρού μήκους (auger)
 - συνεχούς ελικοειδούς αρίδας (continuous flight auger)
 - καροταρίας (core barrel)
 - αρπάγης ("μπένας"-grab)
 - σφύρας με αντίστροφη κυκλοφορία, κ.α.
39. Η επιλογή των εργαλείων εκσκαφής θα πρέπει να είναι η ενδεικνυόμενη για τις επί τόπου εδαφικές συνθήκες, ούτως ώστε να αποφεύγεται η διατάραξη του εδαφικού υλικού στον πυθμένα και στις παρειές του διατρήματος.

Εκσκαφή χωρίς αντιστήριξη

40. Η εκσκαφή των πασσάλων χωρίς αντιστήριξη επιτρέπεται στην περίπτωση που το έδαφος είναι σταθερό και δεν είναι επιρρεπές σε καταπτώσεις.

Εκσκαφή με χρήση σταθεροποιητικών υγρών

41. Οι ιδιότητες του σταθεροποιητικού υγρού, αν αυτό απαιτηθεί για την διάτρηση των πασσάλων, αναφέρονται στις παραγράφους 13-15. Στην περίπτωση που το υγρό αυτό δεν ικανοποιεί όλες τις αναφερόμενες ιδιότητες και χαρακτηριστικά που περιγράφονται στις ίδιες παραγράφους θα πρέπει να αντικατασταθεί μερικώς ή ολικώς. Το αντιστηρικτικό υγρό θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μετά τη σκυροδέτηση μετά από κατάλληλη κατεργασία.
42. Το πάνω τμήμα της διάτρησης των πασσάλων θα πρέπει να αντιστηριχθεί με ένα προσωρινό σωλήνα ούτως ώστε:
- να οδηγεί το εργαλείο διάτρησης,
 - να προστατεύει το διάτρημα από πιθανή αστάθεια των επιφανειακών χαλαρών στρώσεων και
 - να παρέχει ασφάλεια για το εργοταξιακό προσωπικό.
43. Η στάθμη του σταθεροποιητικού υγρού θα πρέπει να είναι τέτοια ούτως ώστε να παρέχει ανά πάσα στιγμή αρκετή εσωτερική πίεση σε όλο το βάθος του διατρήματος για να διατηρήσει την ισορροπία των παρειών του και να αποτρέπει τη μετακίνηση των κόκκων εδάφους κατά τη διάτρηση. Σε κάθε περίπτωση η στάθμη του αντιστηρικτικού υγρού δεν θα πρέπει να είναι χαμηλότερη από τουλάχιστον 1,50 m πάνω από τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.
44. Η χωρητικότητα του χώρου αποθήκευσης του διατρητικού υγρού θα πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες της ημερήσιας εργασίας με βάση το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου και μάλιστα με υπερεπάρκεια τουλάχιστον κατά 50%, προκειμένου να είναι δυνατή η αντιμετώπιση έκτακτης ζήτησης από αστοχίες, απρόβλεπτες διαρροές κλπ.

Παρακολούθηση των υλικών εκσκαφής

45. Τα προϊόντα εκσκαφής των πασσάλων θα πρέπει να ελέγχονται οπτικά συνεχώς για τυχόν αλλαγές των εδαφικών συνθηκών ως προς τις αναμενόμενες. Σε περίπτωση που οι εδαφικές συνθήκες διαφέρουν σημαντικά από τις αναμενόμενες θα πρέπει να ειδοποιείται άμεσα ο επιβλέπων μηχανικός.
46. Σε περίπτωση που συναντηθούν υπόγεια εμπόδια κατά τη διάρκεια της διάτρησης, ο τύπος τους και το βάθος στο οποίο συναντήθηκαν θα σημειώνονται και θα ειδοποιείται ο Επιβλέπων Μηχανικός.

Στάθμη νερού

47. Κατά τη διάρκεια της διάτρησης θα πρέπει να παρακολουθούνται συνεχώς οι συνθήκες των υπογείων νερών. Θα πρέπει να σημειώνεται το βάθος της πρωτοεμφάνισης υπογείων νερών και θα γίνεται μία εκτίμηση της ταχύτητας εισροής των νερών. Τέλος, θα καταγράφεται η στάθμη του νερού μέσα στο διάτρημα μετά το πέρας της εκσκαφής και προ της σκυροδέτησης.

Καθαρισμός του πυθμένα της διάτρησης

48. Μετά το πέρας της διάτρησης θα καθαρίζεται ο πυθμένας από τυχόν χαλαρά εδαφικά υλικά με κουβά με περιστροφικό πάτο. Ο πυθμένας θα πρέπει να είναι εντελώς καθαρός και η λάσπη που θα παραμένει στον πυθμένα θα πρέπει να είναι αρκετά αραιή ούτως ώστε να μπορεί να ανέλθει στην κορυφή του πασσάλου κατά τη φάση της σκυροδέτησης. Όπου αυτό δεν είναι εφικτό, κατά τον υπολογισμό φέρουσας ικανότητας του πασσάλου, η αντίσταση αιχμής θα πρέπει να αγνοείται. Το βάθος των διατρήσεων θα σημειώνεται στο μητρώο των πασσάλων για κάθε πάσσαλο.

Κατασκευή και τοποθέτηση σιδηροπλισμού

49. Η συναρμολόγηση του οπλισμού (καθολική ή μερική) στο εργοτάξιο ή στο συνεργείο πρέπει να εξασφαλίζει:
- τη διατήρηση της θέσης των οπλισμών κατά τη μεταφορά, την τοποθέτηση και τη σκυροδέτηση μέσα στα όρια των κατασκευαστικών ανοχών, λαμβανομένων υπόψη των ειδικών συνθηκών του έργου (ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τις αποστάσεις από τις παρειές).
 - την ευχέρεια διάστρωσης του σκυροδέματος.
50. Η συναρμολόγηση του οπλισμού περιλαμβάνει και τη στερέωσή του. Η στερέωση με συγκόλληση υπόκειται στις ίδιες κατασκευαστικές απαιτήσεις που αφορούν τις ενώσεις με συγκόλληση. Οι αποστάτες που χρησιμοποιούνται για την τήρηση των αποστάσεων πρέπει να είναι κατάλληλοι και σε ικανό αριθμό, ώστε να ικανοποιούνται οι συνθήκες που προαναφέρθηκαν. Επί πλέον δεν πρέπει να παρεμποδίζουν τη διάστρωση ούτε να αποτελούν αδύνατο σημείο, όσον αφορά την αντοχή σε διάρκεια και ειδικά την επιρροή του περιβάλλοντος. Οι αποστάτες πρέπει :
- να περιβάλλονται ικανοποιητικά από σκυροδέμα
 - να είναι αδρανείς ως προς τα περιβάλλοντα υλικά
 - να παρουσιάζουν ανοχές συμβατές με εκείνες που απαιτούνται για τους οπλισμούς
 - να συμπεριφέρονται ικανοποιητικά όσον αφορά τις θερμοκρασιακές ανοχές.
51. Ο κλωβός του οπλισμού κατασκευάζεται κατά τμήματα και συναρμολογείται στο σύνολό του κατά την τοποθέτησή του εντός του φρέατος, που γίνεται αμέσως μετά την εκσκαφή.
52. Η κατά τη μελέτη γεωμετρία του κλωβού θα επιτυγχάνεται και εξασφαλίζεται με μεταλλικούς οδηγούς (στεφάνια) από χάλυβα σκυροδέματος B500C, κατάλληλα ενισχυμένα στις συνδέσεις με συγκόλληση με τον κατακόρυφο οπλισμό, με κατάλληλα ηλεκτρόδια για το σχηματισμό στερεού κλωβού ή με εγκάρσιες και χιαστί ράβδους, που να μην κάμπτεται κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ των ράβδων του κλωβού πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 100 mm. Τα μήκη επικάλυψης των διαμήκων ράβδων θα είναι σύμφωνα με τον κανονισμό Μελέτης και Κατασκευής Έργων από Σκυροδέμα. Οι συνδετήρες θα είναι σπειροειδείς B500C ανάλογα με τα περιγραφόμενα στη μελέτη και οι σπείρες θα είναι δεμένες ή ηλεκτροσυγκολλημένες με κατάλληλα ηλεκτρόδια κατά τα προβλεπόμενα στη μελέτη σε ικανό αριθμό σημείων με τις ράβδους σιδηρού οπλισμού. Η απαιτούμενη επικάλυψη του οπλισμού (min 75 mm) και η συμμετρική τοποθέτηση του κλωβού στην οπή θα επιτυγχάνεται με ειδικά υποστηρίγματα (αποστάτες) που θα προβλέπει η μελέτη ή με άλλη μέθοδο που θα προτείνει ο κατασκευαστής και θα εγκρίνει η Επίβλεψη.

53. Για την κατά το δυνατόν κεντρική τοποθέτηση του οπλισμού θα τοποθετούνται αποστάτες. Οι αποστάτες μπορεί να είναι πλαστικές ροδέλες ελάχιστης ακτίνας 75 mm και θα τοποθετούνται στη σπείρα.
54. Οι αποστάτες θα πρέπει να διατάσσονται συμμετρικά γύρω από το σιδηροκλωβό και συγκεκριμένα να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:
- Τουλάχιστον 3 σε κάθε επίπεδο
 - Απόσταση καθ' ύψος κατά μέγιστο 2,00-3,00 m
 - Αρκετή αντοχή ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή τοποθέτηση του σιδηροπλισμού μέσα στο σκάμμα και την αποφυγή πρόκλησης ζημιάς στις παρειές του διατρήματος.
55. Πριν από την τοποθέτησή του ο κλωβός θα καθαρίζεται από τυχούσες λάσπες κλπ. Εφ' όσον προβλέπεται κατασκευή κεφαλόδεσμου, οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων θα πρέπει να εξέχουν πάνω από την οριστική στάθμη των κεφαλών τους (μετά την αποκοπή-καθάρισμα της κεφαλής) τουλάχιστον κατά το μήκος πρόσφυσης εντός του κεφαλόδεσμου.
56. Η τοποθέτηση του σιδηροπλισμού θα γίνεται όσο το δυνατόν γρηγορότερα μετά τον καθαρισμό του πυθμένα της διάτρησης με τη βοήθεια ενός γερανού ή του ίδιου του γεωτρύπανου με τη χρήση του βοηθητικού του βαρούλκου. Η τοποθέτηση του σιδηροκλωβού θα γίνεται τμηματικά σε ένα ή περισσότερα τμήματα, ανάλογα με το μήκος του. Ο σιδηροκλωβός θα πρέπει να έχει τον κατάλληλο κατασκευαστικό οπλισμό για να επιτυγχάνεται η ασφαλής ανάρτησή του κατακόρυφα χωρίς ιδιαίτερη παραμόρφωση ή μετατόπιση του διαμήκους οπλισμού και της σπείρας.
57. Η διαδικασία καταβιβασμού του σιδηροπλισμού είναι η εξής:
1. Ανάρτηση του πρώτου (χαμηλότερου) τμήματος του σιδηροκλωβού με τη βοήθεια γερανού και καταβιβασμός του στο διάτρημα.
 2. Στήριξη του πρώτου τμήματος του σιδηροκλωβού μέσα στην οπή με τη βοήθεια παρεμβολής οριζοντίου σωλήνα ή άλλης μεταλλικής ράβδου περασμένης μέσα από το σιδηροκλωβό και κειμένου επί του εδάφους, έτσι ώστε οι αναμονές να είναι επί του εδάφους.
 3. Ο σωλήνας ανάρτησης (ή άλλη μεταλλική ράβδος) θα είναι ικανός να φέρει το φορτίο του τμήματος του σιδηροκλωβού που βρίσκεται μέσα στο διάτρημα. Η στήριξη του σιδηροκλωβού από το σωλήνα θα γίνεται σε θέση του κλωβού που βρίσκεται κατασκευαστικός οπλισμός υπό μορφή στεφανιού για την αποφυγή καταστροφής της σπείρας.
 4. Ανάρτηση του δεύτερου τμήματος του σιδηροκλωβού με τη βοήθεια γερανού, μεταφορά του πάνω από την οπή (όπου βρίσκεται ανηρημένο το πρώτο τμήμα), κατακόρυφη και κεντρική τοποθέτηση του πάνω από την οπή και μάτιση του διαμήκους οπλισμού μεταξύ των δύο τμημάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης. Τοποθέτηση της σπείρας στο τμήμα της μάτισης.

5. Ανάρτηση του όλου σιδηροκλωβού (των δύο τμημάτων μαζί), αφαίρεση της οριζόντιας ράβδου ανάρτησης και καταβιβασμός του μέσα στην οπή.
6. Επανάληψη των βημάτων 2, 3 και 4 για τα υπόλοιπα τμήματα του σιδηροκλωβού (αν υπάρχουν).
7. Τέλος, ανάρτηση ολόκληρου του σιδηροκλωβού μέσα στην οπή 100-200 mm πάνω από τον πυθμένα με τη βοήθεια ειδικών ράβδων διαμορφωμένων σε φουρκέτες με την βοήθεια οριζοντίων ράβδων (π.χ. σωλήνων) που θα στηρίζονται επί του εδάφους.

Σκυροδέτηση Πασσάλων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

Γενικά

58. Η σκυροδέτηση των πασσάλων θα πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατόν μετά την εκσκαφή του διατρήματος του πασσάλου και την τοποθέτηση του σιδηροπλισμού.
59. Στην περίπτωση που η εκσκαφή γίνεται με χρήση αντιστηρικτικού υγρού (π.χ. μπετονιτικό αιώρημα), οι ιδιότητες του υγρού θα πρέπει να ελέγχονται προ της σκυροδέτησης.
60. Το σκυρόδεμα για την κατασκευή των πασσάλων θα ελέγχεται επιμελώς για κάθε πάσσαλο και για κάθε αυτοκίνητο-αναδευτήρα (βαρέλα) που έρχεται στο εργοτάξιο.
61. Οι έλεγχοι του σκυροδέματος και η συχνότητά τους περιγράφονται παρακάτω. Η σύσταση του σκυροδέματος θα αναγράφεται σε κάθε Δελτίο Αποστολής που συνοδεύει τη βαρέλα. Στην περίπτωση που η σύσταση του σκυροδέματος, όπως θα αναγράφεται στο Δελτίο Αποστολής, είναι διαφορετική από την εγκεκριμένη, τότε το σκυρόδεμα αυτό θα απορρίπτεται και δεν θα χρησιμοποιείται για τη σκυροδέτηση των πασσάλων.
62. Το διάτρημα του πασσάλου θα πρέπει να γεμίσει από το προδιαγεγραμμένο από τη μελέτη σκυρόδεμα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε ο κορμός του να είναι μονολιθικός και να έχει την απαιτούμενη διάμετρο και ύψος.
63. Στην περίπτωση που η σκυροδέτηση γίνεται κάτω από νερό ή αντιστηρικτικό υγρό, η σύνθεση του σκυροδέματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε η εργασιομότητά του να είναι ικανοποιητική.

64. Η σκυροδέτηση θα γίνεται με τη μέθοδο των εμβαπτιζομένων σωλήνων (tremie pipes). Ο σκοπός χρήσης των εμβαπτιζομένων σωλήνων είναι να αποφεύγεται η απόμιξη του σκυροδέματος ή μόλυνσή του από το υγρό που βρίσκεται στο διάτρημα. Οι συνδέσεις (μούφες) των εμβαπτιζομένων σωλήνων θα πρέπει να είναι κατά το δυνατό υδατοστεγανείς. Στο πάνω μέρος των σωλήνων θα υπάρχει ένα χωνί για την υποδοχή του φρέσκου σκυροδέματος.
65. Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων σκυροδέτησης θα πρέπει να ελέγχονται:
- Η καθαριότητα και η σχετική ομαλότητα και στεγανότητα των σωλήνων.
 - Η εσωτερική και εξωτερική διάμετρος τους.
 - Η σύνδεση της στήλης των σωλήνων σε μήκη τεμαχίων.
 - Το βάθος εγκατάστασής τους.
66. Οι εμβαπτιζόμενοι σωλήνες πρέπει να είναι λείοι με ομοιόμορφη διάμετρο τουλάχιστον 150 mm ή 5 φορές το μέγεθος του μέγιστου κόκκου των αδρανών του σκυροδέματος.
67. Η μέγιστη εξωτερική διάμετρος των εμβαπτιζομένων σωλήνων δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το:
- 50% της διαμέτρου του πασσάλου ή της εσωτερικής διαμέτρου σωλήνα επένδυσης (αν απαιτηθεί)
 - 60% της εσωτερικής διαμέτρου του σιδηροκλωβού για κυκλικούς πασσάλους.
68. Το κάτω άκρο των εμβαπτιζομένων σωλήνων θα πρέπει να βρίσκεται στον πυθμένα της διάτρησης κατά την έναρξη της σκυροδέτησης. Μια τάπα από κατάλληλο υλικό (π.χ. πλαστική ή λαστιχένια μπάλα, κλπ.) θα πρέπει να εισάγεται στους εμβαπτιζόμενους σωλήνες πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης ούτως ώστε να μειώνεται η μόλυνση της πρώτης ποσότητας του σκυροδέματος από το αντιστηρικτικό υγρό ή νερό.
69. Μετά την πλήρωση του σωλήνα σκυροδέτησης με την πρώτη ποσότητα του σκυροδέματος, οι εμβαπτιζόμενοι σωλήνες θα πρέπει να ανασηκώνονται από τον πυθμένα σε ύψος ίσο περίπου με τη διάμετρο των σωλήνων.
70. Στη συνέχεια η σκυροδέτηση θα πρέπει να προχωρήσει γρήγορα για να γεμίσει ο πυθμένας του πασσάλου, ούτως ώστε το πρώτο σκυρόδεμα που μπορεί να έχει υποστεί απόμιξη να μην εγκλωβισθεί.
71. Το μήκος της στήλης των εμβαπτιζομένων σωλήνων θα μπορεί να μειώνεται καθώς ανέρχεται η στήλη του σκυροδέματος μέσα στο διάτρημα. Ο πυθμένας των σωλήνων θα πρέπει να είναι πάντα τουλάχιστον 1,50 m εμβαπτιζόμενος κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια του σκυροδέματος και θα ανασυρθεί εντελώς από αυτό στο τέλος της σκυροδέτησης.
72. Θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα η ελάχιστη έμπηξη του εμβαπτιζόμενου σωλήνα στο σκυρόδεμα όταν αφαιρούνται τμήματα της στήλης των σωλήνων και όταν αφαιρούνται σωλήνες επένδυσης (όταν υπάρχουν).
73. Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης θα πρέπει να ελέγχεται η κατανάλωση σκυροδέματος δηλ. ο όγκος του σκυροδέματος που διοχετεύεται στο διάτρημα και η στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας του σκυροδέματος μέσα στο διάτρημα για να επιβεβαιώνεται η πλήρης και σε όλο το

μήκος του πασσάλου σκυροδέτηση, ως εξής:

- Η στάθμη του σκυροδέματος θα πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον μία φορά μετά (α) από κάθε βαρέλα και (β) μετά την εξαγωγή του σωλήνα επένδυσης των πασσάλων
 - Εφ' όσον προβλέπεται η κατασκευή κεφαλόδεσμου, η σκυροδέτηση των πασσάλων θα πρέπει να συνεχίζεται και πάνω από την θεωρητική στάθμη κεφαλής τους για την πρόβλεψη κοπής τους, της οποίας συνήθως το σκυρόδεμα είναι μολυσμένο με το διατρητικό υγρό (μπεντονικό αιώρημα), εδαφικό υλικό, κλπ.
 - Η κοπή της κεφαλής των πασσάλων (εφ' όσον προβλέπεται) θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και μόνον όταν το σκυρόδεμα έχει αποκτήσει αρκετή αντοχή, ήτοι έπειτα από επτά (7) ημέρες. Η καθαίρεση θα γίνει μέχρις ότου κοπεί το μολυσμένο σκυρόδεμα ή σκυρόδεμα χαμηλότερης αντοχής.
74. Στην περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο προκληθεί διακοπή της σκυροδέτησης και υπάρξει ανάγκη ανάσυρσης των σωλήνων προ της ολοκλήρωσής της, τότε θα πρέπει να ενημερώνεται άμεσα ο Μελετητής και ο Επιβλέπων, και μόνο μετά θα μπορεί να ολοκληρωθεί αυτή αργότερα με καταβιβασμό των σωλήνων μέχρι την ελεύθερη επιφάνεια του παλαιού σκυροδέματος. Εν τούτοις, θα σημειώνεται ο αριθμός του πασσάλου, θα καταγράφονται το βάθος διακοπής της σκυροδέτησης, η ύπαρξη νερού και το ύψος του πάνω από την ελεύθερη επιφάνεια του παλαιού σκυροδέματος.
75. Στην περίπτωση που παραμείνουν οι σωλήνες σκυροδέτησης μέσα στην οπή της διάτρησης, αυτοί θα κόβονται στο βαθύτερο δυνατόν σημείο και μετά τη σύμφωνη γνώμη της Επίβλεψης, θα συνεχίζεται η σκυροδέτηση με άλλη στήλη σωλήνων ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που προαναφέρθηκε.
76. Στη συνέχεια δίνεται ένας ενδεικτικός πίνακας ελέγχου σκυροδέματος και σκυροδέτησης.

Πίνακας ελέγχων σκυροδέματος και σκυροδέτησης

Αντικείμενο ελέγχου	Τρόπος ελέγχου	Σκοπός ελέγχου	Συχνότητα ελέγχου
Συνέχεια προμήθειας	Παρακολούθηση	Συνέχεια σκυροδέτησης	Προ της σκυροδέτησης
Σκυρόδεμα Ποιότητα Σύσταση	Παρακολούθηση δελτίων αποστολής	Συμμόρφωση με μελέτη	Κάθε βαρέλα
Εργασιμότητα	Κάθιση (slump)	Συμμόρφωση	Κάθε βαρέλα
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	Θερμόμετρο	Προστασία νεοσκυροδετημένων Συμμόρφωση	Όποτε χρειασθεί - Για $T_{περ} \leq 5^{\circ}\text{C}$ υποχρεωτικά μέτρηση $T_{σκυρ}$ ($\leq 10^{\circ}\pm$)
Διάρκεια εργασιμότητας	Ελεγχος εργασιμότητας στο φρέσκο σκυρόδεμα	Ελεγχος χρόνου εργασιμότητας σε σχέση με το χρόνο σκυροδέτησης	Όποτε χρειασθεί ή σε περίπτωση αμφιβολίας
Εμβαπτιζόμενοι σωλήνες (tremie pipes) Κατάσταση	Οπτικός έλεγχος	Καθαριότητα Υδατοστεγανότητα Εσωτερική ομαλότητα	Κάθε σωλήνα πριν και κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης
Εμβαπτιζόμενοι σωλήνες Εσωτερική διάμετρος Εξωτερική διάμετρος	Ελεγχος/μετρήσεις	Συμβατότητα με μέγεθος αδρανών Ελεύθερη κίνηση μέσα στο σιδηροκλωβό	Κάθε στήλη σωλήνων Κάθε μέγεθος σωλήνων
Εμβαπτιζόμενοι σωλήνες Σύνθεση (μήκη σωλήνων)	Ελεγχος/μετρήσεις	Προετοιμασία για εξαγωγή (αποσύνδεση σωλήνων)	Κάθε στήλη σωλήνων
Εμβαπτιζόμενοι σωλήνες Βάθος εγκατάστασης	Μετρήσεις	Αποφυγή απόμιξης κατά την έναρξη της σκυροδέτησης	Κάθε πάσσαλος

Εμβαπτιζόμενοι σωλήνες Διαχωρισμός σκυροδέματος από νερό. Εισαγωγή πλαστικής ή λαστιχένιας μπάλας	Έλεγχος	Αποφυγή απόμιξης κατά την έναρξη της σκυροδέτησης	Κάθε πάσσαλος
Εισαγωγή και εξαγωγή σωλήνων κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης	Έλεγχος βάθους σκυροδέματος σε σχέση με μήκος στήλης σωλήνων	Αποφυγή απόμιξης Αποφυγή μόλυνσης σκυροδέματος	Κάθε πάσσαλος

Όλα τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα θα περιλαμβάνονται στα Δελτία/Μητρώα που περιγράφονται στη συνέχεια.

Παρακολούθηση εργασιών κατασκευής

77. Η παρακολούθηση κατασκευής των πασσάλων θα γίνεται από εξειδικευμένο μηχανικό του αναδόχου, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για:
- Τη συμμόρφωση με την παρούσα προδιαγραφή καθώς και οποιαδήποτε πρόσθετη προδιαγραφή ή συμφωνημένη διαδικασία κατασκευής.
 - Την παρακολούθηση της κατασκευής των πασσάλων και την τήρηση όλων των απαραίτητων μητρώων.
 - Την ενημέρωση του μελετητή και του επιβλέποντος μηχανικού για οποιοδήποτε κατασκευαστικές αποκλίσεις από τις θεωρητικές και για τυχόν αλλαγές συνθηκών που μπορεί να προκύψουν κατά την κατασκευή στο εργοτάξιο.
78. Όλες οι διαδικασίες και εργασίες κατασκευής των πασσάλων θα παρακολουθούνται και όλα τα σχετικά στοιχεία θα καταγράφονται σε ειδικά έντυπα Δελτία/Μητρώα, που θα επισυνάπτονται στο ημερολόγιο έργου. Μερικά από τα στοιχεία αυτά δίνονται στη συνέχεια:
- Η χάραξη των πασσάλων, ο τύπος τους, οι διαστάσεις και τα βάθη
 - Οι μέθοδοι εκσκαφής, εργαλεία και εξοπλισμός
 - Η χρήση προσωρινής σωλήνωσης (όπου απαιτείται για τους πασσάλους)
 - Η περιγραφή της στρωματογραφίας του εδάφους και η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα
 - Τα υπόγεια εμπόδια

- Η χρήση σταθεροποιητικού υγρού, όπως μπεντονιτικού αιωρήματος (όπου απαιτείται)
 - Η στάθμη του νερού ή του σταθεροποιητικού υγρού στο διάτρημα
 - Ο καθαρισμός του πυθμένα του πασσάλου
 - Ο τύπος του σιδηροπλισμού, οι διαστάσεις, η συναρμολόγηση και το μήκος του κλωβού
 - Οι άνω και κάτω στάθμες σιδηροπλισμού
 - Η σκυροδέτηση, οι ποσότητες, η διάρκεια, η ταχύτητα ανύψωσης και η τελική στάθμη
 - Η εξαγωγή της προσωρινής σωλήνωσης (αν υπάρχει). Η εξαγωγή των σωλήνων σκυροδέτησης.
79. Όλες οι αποκλίσεις θα καταγράφονται και θα γίνονται άμεσα γνωστές στο μελετητή και τον επιβλέποντα μηχανικό.
80. Οι καταγραφές που θα προέλθουν από την παρακολούθηση της κατασκευής των πασσάλων θα καταχωρούνται σε φάκελο στο εργοτάξιο μέχρι την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής των.
81. Όλα τα δελτία/μητρώα κατασκευής των πασσάλων θα παραδίδονται στον επιβλέποντα μηχανικό και το μελετητή.

ΟΜΑΔΑ Δ : ΓΕΩΦΑΣΜΑΤΑ - ΓΕΩΠΛΕΓΜΑΤΑ

ΑΡΘΡΟ Δ01: Υφαντό γεωύφασμα εφελκυστικής αντοχής σχεδιασμού (120 έτη) 80 kN/m

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές.

Γενικά - Πρότυπες προδιαγραφές

1. Όλα τα υλικά και οι εργασίες θα είναι σύμφωνα με τους αντίστοιχους Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές και ελλείψει αυτών με τους αντίστοιχους διεθνείς. Μεταξύ άλλων θα πρέπει να τηρούνται και οι παρακάτω κανονισμοί, εκτός όπου αυτοί έρχονται σε αντίφαση με την παρούσα προδιαγραφή, οπότε υπερισχύει η τελευταία:

α) Εδαφομηχανική και θεμελιώσεις:

- Τεχνικές Προδιαγραφές Ε 101 - 83 (ΦΕΚ 363 Β/24.6.83) (Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις ξηράς για γεωτεχνικές έρευνες)
- Τεχνικές Προδιαγραφές Ε 103 - 84 (ΦΕΚ 70 Β/8.2.85) (Εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές βραχομηχανικής)
- Τεχνικές Προδιαγραφές Ε 104 - 85 (ΦΕΚ 29 Β/11.2.86)

(Γεωλογικές εργασίες μέσα στα πλαίσια των μελετών τεχνικών έργων)

- Τεχνικές Προδιαγραφές Ε 105 - 86 (ΦΕΚ 955 Β/31.12.86) (Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής)
- Τεχνικές Προδιαγραφές Ε 106 - 86 (ΦΕΚ 955 Β/31.12.86) (Επί τόπου δοκιμές εδαφομηχανικής)
- DIN 1054 (Επιτρεπόμενη φόρτιση εδάφους)
- DIN 4017 (Υπολογισμός θραύσης εδάφους)
- DIN 4019 (Καθιζήσεις)
- DIN 4048 (Υπολογισμός της ασφάλειας πρανών)
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Απόφαση Δ17α/141/3/Φ.Ν. 275/15.12/20.12.1999 (ΦΕΚ 2184 Β'), όπως διορθώθηκε με το ΦΕΚ 423 Β'/12.4.2001 και όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ. Δ17α/115/9/ΦΝ 275/7/12.8.2003 (ΦΕΚ 1154 Β') απόφαση)
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 7 - Μέρος 1 (Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Γενικοί κανόνες)

β) Γεωσυνθετικά Υλικά:

- BS EN 14475:2006 (Execution of special geotechnical works - Reinforced fill)
- BS 8006:1995 (Code of practice for strengthened/reinforced soils and other fills)
- ΕΤΕΠ 1501-02-07-04-00/20-05-2022 (Οπλισμένα επιχώματα)

Γεωφάσματα

Γενικά

2. Τα γεωφάσματα αποτελούνται από υφαντά συνθετικά (πολυμερή) υφάσματα, υφασμένα με νήματα διαφορετικής αντοχής ανά διεύθυνση, που τοποθετούνται σε μία στρώση στην περιοχή όπου προβλέπεται η διάστρωσή τους σύμφωνα με τη μελέτη, προκειμένου να ενισχύσουν τη θεμελίωση των επιχώσεων στην περιοχή των επεμβάσεων και να αποτρέψουν την απώλεια λεπτόκοκκου υλικού από την επίχωση προς τα κάτω.

Υλικά

3. Τα γεωφάσματα θα πρέπει να εξασφαλίζουν:
- Μεγάλη αντοχή κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας (κάθετα προς το δρόμο) ώστε να ενισχύσουν την επίχωση και να αναλάβουν σημαντικές εφελκυστικές δυνάμεις.
 - Μικρή αξονική παραμόρφωση, ακόμα και κοντά στο φορτίο θραύσης, στην περίπτωση θεμελίωσης ευαίσθητων σε παραμορφώσεις κατασκευών επί των επιχωμάτων, έτσι ώστε να αποφευχθούν σημαντικές παραμορφώσεις προκειμένου να ενεργοποιηθεί η αντοχή των γεωφασμάτων.
 - Ικανοποιητική αντοχή σε προσβολή από χημικούς και βιολογικούς παράγοντες.
 - Μικρό ερπυσμό και αντίστοιχα μικρή μείωση της αντοχής με το χρόνο, ακόμα και υπό μεγάλο φορτίο, ώστε να μη δημιουργούνται μακροχρόνιες παραμορφώσεις, που μπορεί να οδηγήσουν πρακτικά σε λειτουργική αστοχία.
4. Πιο συγκεκριμένα τα γεωφάσματα θα πρέπει να αποτελούνται από υφαντά πολυμερή υφάσματα, τα οποία να εξασφαλίζουν υψηλή αντοχή και μικρή παραμορφωσιμότητα κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας, θα πρέπει δε να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Υλικό νημάτων κατά την κύρια διεύθυνση:	Πολυεστέρας ή πολυπροπυλένιο
Υλικό νημάτων κατά τη δευτερεύουσα διεύθυνση:	Πολυμερές
Μήκος ρολού χωρίς ραφή:	> 50 m
Εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού (T_{ult} στα 120 έτη) κατά την κύρια διεύθυνση:	> 80 kN/m
Εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού (T_{ult} στα 120 έτη) κατά τη δευτερεύουσα δ/νση:	> 20 kN/m
Ερπυσμός σε διάστημα 2 ετών υπό φορτίο 50% του μέγιστου:	<2%
Μέγιστη επιμήκυνση κατά τη θραύση:	< 10% (κύρια διεύθυνση) < 20% (δευτερ. διεύθυνση)
Χημικές ιδιότητες:	Ανθεκτικό σε οξέα, διαλύτες, βακτήρια & μικροοργανισμούς

Μέθοδος τοποθέτησης

5. Κάθε ρολός υλικού που θα παραδίδεται στο εργοτάξιο, θα συνοδεύεται από ταμπέλα στην οποία θα αναγράφεται:
 - Ο κατασκευαστής του γεφυφάσματος
 - Η ημερομηνία παραγωγής
 - Η χώρα προέλευσης
 - Ο τύπος του γεφυφάσματος και η παρτίδα παραγωγής
 - Η πρώτη ύλη παραγωγής
 - Η ονομαστική αντοχή του γεφυφάσματος
6. Τα γεφυφάσματα τοποθετούνται στον πυθμένα της εκσκαφής κάτω από τις επιχώσεις όπως περιγράφεται στα επόμενα και στην Τεχνική Περιγραφή.
7. Η σύνδεση των γεφυφασμάτων με ραφή ή συγκόλληση, αν απαιτείται, θα γίνεται μόνο κατά την κατά πλάτος έννοια, δηλ. κατά τη δευτερεύουσα διεύθυνση, η δε εφελκυστική αντοχή των ραφών αυτών ή συγκολλήσεων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από το 90% της εφελκυστικής αντοχής του γεφυφάσματος κατά τη δευτερεύουσα διεύθυνση. Το ενεργό πλάτος της σύνδεσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 150 mm (75 mm για κάθε ένα από τα δύο συνδεόμενα φύλλα). Το πλάτος επικάλυψης κατά τη δευτερεύουσα διεύθυνση, μεταξύ δύο διαδοχικών φύλλων που έχουν παραχθεί με διαδοχικές συνδέσεις, δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο από 0,50 m.
8. Τα γεφυφάσματα θα παραλαμβάνονται στον τόπο του έργου σε ρολούς, το μήκος των οποίων θα είναι το προβλεπόμενο κατά περίπτωση στον πίνακα της παραγράφου 4, και θα ξεφορτώνονται με ειδικό γερανό ή τσάπα. Κατά την προσκόμιση των φύλλων θα πραγματοποιείται μακροσκοπικός έλεγχος για τυχόν ζημιές από τη μεταφορά τους.
9. Τα γεφυφάσματα θα πρέπει να φυλάσσονται σε προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες μέρος και να μη μένουν εκτεθειμένα επί μακρόν στον ήλιο. Επίσης θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την προετοιμασία και τοποθέτηση των γεφυφασμάτων ώστε να αποφεύγονται σχισίματα και τρυπήματα, που υποβαθμίζουν την αντοχή τους.
10. Η τοποθέτηση των γεφυφασμάτων θα πρέπει να προηγείται της σκυροδέτησης των βάσεων, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλύτερη αγκύρωσή τους.
11. Η κάλυψη των γεφυφασμάτων με το υλικό επίχωσης θα γίνεται από τα δύο άκρα του ρολού προς το μέσον έτσι ώστε να επιτυγχάνεται τάνυση του γεφυφάσματος και άμεση ενεργοποίηση της αντοχής του χωρίς μεγάλες παραμορφώσεις του επιχώματος.

Ποιοτικός έλεγχος

12. Ο ποιοτικός έλεγχος αφορά τον περιοδικό έλεγχο της ονομαστικής αντοχής (κύρια και δευτερεύουσα διεύθυνση) των προσκομιζομένων γεφυφασμάτων στο χώρο του έργου. Η συχνότητα των παραπάνω ελέγχων θα είναι ένας έλεγχος ανά 20 ρολούς ή όσο καθορίσει ο Επιβλέπων Μηχανικός. Σε κάθε έλεγχο θα λαμβάνονται 3 δοκίμια γεφυφασμάτων, από διαφορετικό ρολό το καθένα, και θα ελέγχονται με μία από τις διεθνώς αποδεκτές μεθόδους (π.χ. ASTM D1682, ASTM D4595, BS 2576 κλπ.).

13. Επί πλέον, πριν από την έναρξη τοποθέτησης των γεωφασμάτων, όλες οι ιδιότητες του πίνακα της παραγράφου 4 θα πρέπει να αποδεικνύονται με πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων ή με εργαστηριακές δοκιμές που θα εκτελεστούν γι' αυτό το σκοπό σε 6 τουλάχιστον δείγματα από εργαστήρια και με μεθοδολογία της αποδοχής του Επιβλέποντος Μηχανικού.

ΑΡΘΡΟ Δ02: Μονοαξονικό γεώπλεγμα εφελκυστικής αντοχής σχεδιασμού (120 έτη) 80 kN/m

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές.

Γενικά - Πρότυπες προδιαγραφές

1. Όλα τα υλικά και οι εργασίες θα είναι σύμφωνα με τους αντίστοιχους Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές και ελλείψει αυτών με τους αντίστοιχους διεθνείς. Μεταξύ άλλων θα πρέπει να τηρούνται και οι παρακάτω κανονισμοί, εκτός όπου αυτοί έρχονται σε αντίφαση με την παρούσα προδιαγραφή, οπότε υπερισχύει η τελευταία:

α) Εδαφομηχανική και θεμελιώσεις:

- Τεχνικές Προδιαγραφές Ε 101 - 83 (ΦΕΚ 363 Β/24.6.83) (Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις ξηράς για γεωτεχνικές έρευνες)
- Τεχνικές Προδιαγραφές Ε 103 - 84 (ΦΕΚ 70 Β/8.2.85) (Εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές βραχομηχανικής)
- Τεχνικές Προδιαγραφές Ε 104 - 85 (ΦΕΚ 29 Β/11.2.86)
(Γεωλογικές εργασίες μέσα στα πλαίσια των μελετών τεχνικών έργων)
- Τεχνικές Προδιαγραφές Ε 105 - 86 (ΦΕΚ 955 Β/31.12.86) (Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής)
- Τεχνικές Προδιαγραφές Ε 106 - 86 (ΦΕΚ 955 Β/31.12.86) (Επί τόπου δοκιμές εδαφομηχανικής)
- DIN 1054 (Επιτρεπόμενη φόρτιση εδάφους)
- DIN 4017 (Υπολογισμός θραύσης εδάφους)
- DIN 4019 (Καθιζήσεις)
- DIN 4048 (Υπολογισμός της ασφάλειας πρανών)
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Απόφαση Δ17α/141/3/Φ.Ν. 275/15.12/20.12.1999 (ΦΕΚ 2184 Β'), όπως διορθώθηκε με το ΦΕΚ 423 Β'/12.4.2001 και όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ. Δ17α/115/9/ΦΝ 275/7/12.8.2003 (ΦΕΚ 1154 Β') απόφαση)
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 7 - Μέρος 1 (Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Γενικοί κανόνες)

β) Γεωσυνθετικά Υλικά:

- BS EN 14475:2006 (Execution of special geotechnical works. Reinforced fill)
- BS 8006:1995 (Code of practice for strengthened/reinforced soils and other fills)
- ΕΤΕΠ 1501-02-07-04-00/20-05-2022 (Οπλισμένα επιχώματα)

Γεωπλέγματα

Γενικά

2. Τα γεωπλέγματα αποτελούνται από συνθετικά (πολυμερή) συνεχή φύλλα, τα οποία έχουν διατηρηθεί εργοστασιακά σε ένα κανονικό κάρναβο οπών και έχουν στη συνέχεια εφελκυστεί και κατά τις δύο διευθύνσεις, αφού προηγουμένως θερμανθούν, προκειμένου να παραλληλισθούν οι μακρές αλυσίδες μορίων και να παραχθούν κατ' αυτό τον τρόπο πλέγματα υψηλής εφελκυστικής αντοχής.
3. Τα γεωπλέγματα τοποθετούνται σε δύο στρώσεις εντός των επιχώσεων από καλά συμπυκνωμένα θραυστά αμμοχάλικα για τη μεταφορά των φορτίων των επιχώσεων στους κεφαλόδεσμούς της θεμελίωσης επί πασσάλων.

Υλικά

4. Τα γεωπλέγματα θα πρέπει να εξασφαλίζουν:
 - Ικανοποιητική αντοχή ώστε να ενισχύσουν το έδαφος θεμελίωσης και να αναλάβουν εφελκυστικές δυνάμεις, προκειμένου να μεταφέρουν τα φορτία στους κεφαλόδεσμούς.
 - Μικρή αξονική παραμόρφωση, ακόμα και κοντά στο φορτίο θραύσης, στην περίπτωση θεμελίωσης ευαίσθητων σε παραμορφώσεις κατασκευών επί των επιχωμάτων, έτσι ώστε να αποφευχθούν σημαντικές παραμορφώσεις προκειμένου να ενεργοποιηθεί η αντοχή των γεωπλεγμάτων.
 - Ικανοποιητική αντοχή σε προσβολή από χημικούς και βιολογικούς παράγοντες.
5. Πιο συγκεκριμένα τα γεωπλέγματα θα πρέπει δε να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Υλικό:	Πολυπροπυλένιο ή πολυεστέρας με προστασία PVC ή πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)	
Μήκος ρολού:	> 30 m	
Εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού (T_{ult} στα 120 έτη):	> 80 kN/m (κύρια διεύθυνση)	> 20 kN/m (δευτερεύουσα διεύθυνση)
Μέγιστη επιμήκυνση κατά τη θραύση:	< 10% (κύρια διεύθυνση)	< 10% (δευτερεύουσα διεύθυνση)
Περιεκτικότητα σε άνθρακα:	> 2%	
Χημικές ιδιότητες:	Ανθεκτικό σε οξέα, διαλύτες, βακτήρια & μικροοργανισμούς	

Μέθοδος τοποθέτησης

6. Κάθε ρολός υλικού που θα παραδίδεται στο εργοτάξιο, θα συνοδεύεται από ταμπέλα στην οποία θα αναγράφεται:
 - Ο κατασκευαστής του γεωπλέγματος
 - Η ημερομηνία παραγωγής
 - Η χώρα προέλευσης
 - Ο τύπος του γεωπλέγματος και η παρτίδα παραγωγής
 - Η πρώτη ύλη παραγωγής
 - Η ονομαστική αντοχή του γεωυφάσματος
7. Τα γεωπλέγματα τοποθετούνται σε δύο στρώσεις, σε κάθετες μεταξύ τους διεθύνσεις, εντός των επιχώσεων από καλά συμπυκνωμένα κοκκώδη υλικά, για τη μεταφορά των φορτίων των επιχώσεων στους κεφαλόδεσμούς της θεμελίωσης επί πασσάλων.
8. Η σύνδεση των γεωπλεγμάτων θα γίνεται με παράθεση πλάτους τουλάχιστον 0,50 m κατά την κατά πλάτος έννοια, δηλ. κατά τη δευτερεύουσα διεύθυνση.
9. Τα γεωπλέγματα θα παραλαμβάνονται στον τόπο του έργου σε ρολούς, το μήκος των οποίων θα είναι το προβλεπόμενο στον πίνακα της παραγράφου 5, και θα ξεφορτώνονται με ειδικό γερανό ή τσάπα. Κατά την προσκόμιση των φύλλων θα πραγματοποιείται μακροσκοπικός έλεγχος για τυχόν ζημιές από τη μεταφορά τους.
10. Τα γεωπλέγματα θα πρέπει να φυλάσσονται σε προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες μέρος και να μη μένουν εκτεθειμένα επί μακρόν στον ήλιο. Επίσης θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την προετοιμασία και τοποθέτηση των γεωπλεγμάτων ώστε να αποφεύγονται κοψίματα, που υποβαθμίζουν την αντοχή τους.
11. Η κάλυψη των γεωπλεγμάτων με το υλικό επίχωσης θα γίνεται από τα δύο άκρα του ρολού προς το μέσον έτσι ώστε να επιτυγχάνεται τάνυση του γεωπλέγματος και άμεση ενεργοποίηση της αντοχής του χωρίς μεγάλες παραμορφώσεις του επιχώματος.

Ποιοτικός έλεγχος

12. Ο ποιοτικός έλεγχος αφορά τον περιοδικό έλεγχο της ονομαστικής αντοχής (κύρια και δευτερεύουσα διεύθυνση) των προσκομιζομένων γεωπλεγμάτων στο χώρο του έργου. Η συχνότητα των παραπάνω ελέγχων θα είναι ένας έλεγχος ανά 20 ρολούς ή όσο καθορίσει ο Επιβλέπων Μηχανικός. Σε κάθε έλεγχο θα λαμβάνονται 3 δοκίμια γεωπλεγμάτων, από διαφορετικό ρολό το καθένα και θα ελέγχονται με μία από τις διεθνώς αποδεκτές μεθόδους (π.χ. ISO 10319, κλπ.).
13. Επί πλέον, πριν από την έναρξη τοποθέτησης των γεωπλεγμάτων, όλες οι ιδιότητες του πίνακα της παραγράφου 5 θα πρέπει να αποδεικνύονται με πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων ή με εργαστηριακές δοκιμές που θα εκτελεστούν γι' αυτό το σκοπό σε 6 τουλάχιστον δείγματα από εργαστήρια και με μεθοδολογία της αποδοχής του Επιβλέποντος Μηχανικού.

ΟΜΑΔΑ Ε : ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ

ΑΡΘΡΟ Ε01: Καθαίρεση οπλισμένου σκυροδέματος και απομάκρυνση προϊόντων καθαίρεσης

Οι εργασίες του άρθρου αυτού θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές και την ΕΤΕΠ 1501-15-02-01-01/24-09-2021 (Καθαίρεσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα).

Αντικείμενο εργασιών

1. Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ή ολόκληρων τμημάτων αυτών με μηχανικά μέσα, με διατήρηση της μη καθαιρούμενης παραμένουσας κατασκευής άθικτης.
2. Η καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος αποτελεί μεμονωμένη εργασία που εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή και δεν εντάσσεται στις εργασίες πλήρους κατεδάφισης της κατασκευής.

Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι - Περιπτώσεις εφαρμογής

Μηχανικός εξοπλισμός

3. Κάθε συγκεκριμένος τύπος εξοπλισμού μπορεί να έχει πολλές χρήσεις, ανάλογα με τον τύπο της κατασκευής (ενδοτική, μεγάλου ή μικρού πάχους) και τη θέση του στοιχείου (ύψος, στήριξη με άλλα στοιχεία, ύψος πτώσης των αποκομμένων τμημάτων). Οι υδραυλικές σφύρες και τα υδραυλικά σιαγωνοφόρα κοπτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σταδιακή καθαίρεση αλλά και για τοπική μόνον θραύση.
4. Ο εξοπλισμός δρα μηχανικά και όχι θερμικά επί των υπό καθαίρεση στοιχείων με επενέργεια κοπής, δημιουργία τομής, πρόκληση κατάρρευσης - ανατροπής, ώσης ή αναρπαγής.
5. Παράγοντες όπως η αντοχή των επιμέρους στοιχείων της κατασκευής και η πλαστιμότητα των κόμβων επηρεάζουν άμεσα την περιοχή θραύσης και τον τρόπο και τη θέση της κατάρρευσης. Πρέπει ως εκ τούτου να συνεκτιμηθούν προσεκτικά, ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και η μεθοδολογία επενέργειας.
6. Συνήθεις τύποι εξοπλισμού:
 - Δισκοπρίονα κοπής τοιχείων και δαπέδων (wall and floor saws).
 - Συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος (diamond wires).
 - Υδραυλικά ψαλίδια (mobile shears, universal processors).
 - Υδραυλικές σιαγώνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers).
 - Υδραυλικά δράπανα (drills) ή αδαμαντοφόρα κοπτικά πυρηνοληψίας (diamond corers).
 - Υδραυλικές σφήνες (rock splitters).
 - Υδραυλικές σφύρες (hydraulic hammers).
 - Κρουστικές σφύρες (impact hammers).

7. Τα βασικά χαρακτηριστικά του παραπάνω εξοπλισμού και οι συνήθεις εφαρμογές του περιγράφονται στο εδάφιο 3 της παρούσας.

Είδος στοιχείου προς καθαίρεση

8. Οι κατασκευές από σκυρόδεμα εμφανίζουν ποικιλία στοιχείων:
Πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, τοιχεία, εξώστες, θεμέλια μεμονωμένα ή συνεχή, βάθρα γεφυρών, μεμονωμένες δοκοί γεφυρών, πλάκες γεφυρών, πτερυγότοιχοι, θολωτές και λεπτότοιχες κατασκευές, δεξαμενές, τοίχοι αντιστήριξης.
9. Διακρίνονται επίσης σε στοιχεία μεγάλου ή μικρού πάχους και άοπλα, ελαφρώς και ισχυρώς οπλισμένα.
10. Επιπρόσθετα, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα η εκτίμηση της ζώνης πτώσης των στοιχείων που αποσυντίθενται και πέφτουν και η τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας του μηχανήματος.
11. Επισημαίνεται ότι η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων επί υποκειμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσιδωτή κατάρρευση).
12. Ανάλογα με τη θέση του στοιχείου θα πρέπει να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για τη φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

Ίκρίσματα

13. Στις εργασίες των κατεδαφίσεων με μηχανικά μέσα εάν απαιτείται θα γίνουν ενισχύσεις αντιστήριξης ή/και προσωρινές υποστυλώσεις. Όλα τα υλικά και ο εξοπλισμός θα είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα σχετικά Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά Πρότυπα και οι ουσιώδεις ιδιότητές τους, αν δεν παρέχονται από τα πρότυπα, θα πιστοποιούνται με δοκιμές.

Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

14. Το απασχολούμενο προσωπικό θα διαθέτει εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων (για την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό) και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς

15. Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού με εμπειρία στις κατεδαφίσεις.
16. Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 «Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων» (ΦΕΚ 451/Β/83), «κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών».

Συνήθειες μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών

Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με δισκοπρίονα (wall and floor saws)

17. Τα μηχανικά πριόνια είναι κατάλληλα για την κοπή στοιχείων αόπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος μικρού πάχους. Αποτελούνται από τροχό με κοπτικά στοιχεία από καρβίδια ή/και βιομηχανικά διαμάντια. Προσαρμόζονται σε τροχοφόρο σύστημα κύλισης για τομές δαπέδων ή σε σύστημα οδηγών (ράγες) για τομές κατακόρυφων τοιχείων. Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με τοπικό καταιονισμό νερού.

Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος (diamond wires)

18. Η τεχνική είναι αυξημένης ακρίβειας και ενδείκνυται σε δυσπρόσιτες από ογκώδη μηχανήματα περιοχές. Δημιουργεί καθαρές και ακριβούς γεωμετρίας τομές στα στοιχεία και επηρεάζει ελάχιστα την υπόλοιπη κατασκευή. Δεν ενδείκνυται για την μετάθραυση ήδη αποκομμένων στοιχείων.
19. Η διάταξη αποτελείται από συρματόσχοινο ενισχυμένο με τεχνητά διαμάντια, το οποίο σχηματίζει κλειστό βρόχο και οδηγείται μέσω συστήματος τροχαλιών.
20. Αρχικά διανοίγεται οπή για τη διέλευση του αδαμαντοσύρματος και κατόπιν ακολουθεί η εργασία κοπής.
21. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στο χειρισμό, γιατί τυχόν θραύση του συρματόσχοινου μπορεί να προκαλέσει σοβαρότατους τραυματισμούς.

Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικά ψαλίδια (mobile shears)

22. Τα υδραυλικά ψαλίδια για τη θραύση του σκυροδέματος (mobile shears, universal processors) αποτελούνται από δύο παράλληλες αρθρωτές λεπίδες στο άκρο από ειδικά επεξεργασμένο χάλυβα, οι οποίες κινούνται μέσω υδραυλικής διάταξης. Διατίθενται σε ποικιλία τύπων και δυναμικότητας, ανάλογα με τη φύση της εργασίας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για το διαχωρισμό του οπλισμού από τη μάζα τους σκυροδέματος.

23. Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με καταιονισμό της ζώνης καθαίρεσης μέσω ψεκαστικής διάταξης.
24. Η απόδοσή τους είναι μικρότερη από τις αντιστοιχού βάρους υδραυλικές σφύρες, αλλά επιτρέπουν μεγαλύτερη ακρίβεια.

Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σιαγώνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers)

25. Πρόκειται για υδραυλικές εξαρτήσεις που εφαρμόζονται σε φορείς εκσκαφών. Αποτελούνται από ζεύγος σιαγώνων με ισχυρά δόντια από σκληρό χάλυβα που λειτουργούν με υδραυλικό σύστημα. Είναι υψηλής απόδοσης αλλά παρουσιάζουν αυξημένες φθορές στις σιαγώνες.
26. Οι τομές που γίνονται είναι ακανόνιστες και με τραχεία επιφάνεια. Έχουν τη δυνατότητα θραύσης του σκυροδέματος σε μικρά κομμάτια και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σταδιακή απομείωση καθαιρεθέντων στοιχείων από σκυρόδεμα.

Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με διαδοχικές διατρήσεις

27. Η μέθοδος αυτή συνίσταται στη διάνοιξη διαδοχικών οπών στην περίμετρο των προς αποκοπή στοιχείων και εφαρμόζεται συνήθως επί επιφανειακών στοιχείων (τοιχών, δαπέδων). Με τη διάνοιξη δημιουργείται ασθενής ζώνη, οπότε με την εφαρμογή κρούσης, ώσης ή έλξης επέρχεται αστοχία κατά μήκος του άξονα των οπών.
28. Για τη διάνοιξη των οπών μπορεί να χρησιμοποιηθούν περιστροφικό δράπανο (drill) ή περιστροφικός αδαμαντοφόρος δειγματολήπτης (diamond corer) διαμέτρου ανάλογα με το πάχος του προς αποκοπή στοιχείου.

Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σφήνες (rock splitters)

29. Η μέθοδος συνίσταται στη διάνοιξη αρχικής οπής στο προς καθαίρεση στοιχείο και στην επενέργεια επί της άντυγος της οπής με υδραυλική σφήνα υψηλής πίεσης (rock splitter). Οι αναπτυσσόμενες ισχυρές τάσεις οδηγούν στη ρηγμάτωση του σκυροδέματος, το οποίο μπορεί να αποσυντεθεί στη συνέχεια ευχερώς με κρούση ή ώθηση. Η μέθοδος δεν παρέχει ακρίβεια κοπής και εφαρμόζεται σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους για την καθαίρεση ογκωδών άοπλων στοιχείων ή/και για μετάθραυση.

Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σφύρες ή με κρουστικές σφύρες (hydraulic hammers, impact hammers)

30. Αποτελεί μια από τις απλούστερες και πιο συνηθισμένες μεθόδους καθαίρεσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος. Οι σφύρες κατατάσσονται ανάλογα με το βάρος τους, τη δυναμικότητα της κρούσης τους σε Joule, τη συχνότητα των κρούσεων ανά λεπτό και τις διαστάσεις του κοπτικού τους εργαλείου.
31. Η καθαίρεση επιτελείται είτε με τη σταδιακή απόπτωση/απομείωση - καταστροφή, είτε με τη δημιουργία ασθενών ζωνών, που επιτρέπουν τη θραύση με έλξη ή ώθηση. Η

μέθοδος αντενδείκνυται για καθαρές τομές καθώς και για περιβάλλον ευαίσθητο σε κραδασμούς και θόρυβο.

Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

32. Η εργασίες της κατεδάφισης - καθαίρεσης θεωρούνται περαιωθείσες όταν έχουν αφαιρεθεί τα προβλεπόμενα στοιχεία, έχουν τεμαχιστεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα δημιουργούμενα προϊόντα κατεδάφισης από τον τόπο του έργου.
33. Ο χώρος που θα παραδώσει ο Ανάδοχος θα είναι ασφαλής από στατική άποψη και θα έχουν εφαρμοσθεί όλα τα μέτρα αντιστήριξης που προβλέπονται.

Επισήμανση περί μηχανικού εξοπλισμού

Όλες οι εργασίες του παρόντος τεύχους θα πραγματοποιηθούν σε χώρο υπό τάση, γι'αυτό επισημαίνεται η πιθανή χρήση μικρών και ευέλικτων μηχανημάτων όπου αυτό κριθεί απαραίτητο.

Μέρος Β': Τεχνικές προδιαγραφές κατασκευής βάσεων, φρεατίων και καναλιών

1. Επιχώσεις

Οι εργασίες επανεπίχωσης του απομένοντος όγκου σκάμματος, μετά την κατασκευή θεμελίων ή τεχνικών έργων εντός του χώρου κάθε Υ/Σ (εργασία σε χώρο υπό τάση, που ενδείκνυται να εκτελείται με μικρά-ελαφριά μηχανήματα ή και δια χειρός), θα γίνονται τμηματικά και μετά προσοχής.

Για την επανεπίχωση θα χρησιμοποιούνται καθαρά προϊόντα εκσκαφής ή δάνεια χώματα. Ως υλικά επιχώσεων μπορεί να χρησιμοποιηθούν και στρώσεις με θραυστά υλικά λατομείου (αδρανή οδοστρωσίας, κροκάλες, 3Α, σκύρα, λιθοσυντρίματα, άμμο κλπ.). Σε κάθε περίπτωση, το είδος των υλικών που θα χρησιμοποιηθεί για τις επιχώσεις πρέπει να έχει την κατάλληλη αγωγιμότητα για το δίκτυο γειώσεως.

Η εργασία περιλαμβάνει τη ρίψη, διάστρωση, διαβροχή και συμπύκνωση μέχρι την επίτευξη του καθορισμένου βαθμού συμπύκνωσης των εδαφικών υλικών, όπως κατηγοριοποιούνται κατά DIN 18196, με συμπυκνωμένο πάχος στρώσης 0.20 m. Όπου απαιτηθεί, η συμπύκνωση θα γίνεται με χρήση δονητικής πλάκας («βατραχάκι»).

Στην εργασία επίσης περιλαμβάνεται η διαμόρφωση ρύσεων του χώρου, περιμετρικά των βάσεων με κλίση 0,5% και στους διαδρόμους με κλίση 2,5%.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η βηματική γείωση των ΥΣ, σε όλη την επιφάνεια των επιχώσεων προβλέπεται η διάστρωση πάχους 10εκ. θραυστού υλικού λατομείου (χαλίκι διαμέτρου 2 έως 5 εκ.). Η εργασία περιλαμβάνει προμήθεια, μεταφορά, ρίψη και διάστρωση των εδαφικών υλικών.

Οι εργασίες επίχωσης θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές:

ΕΤΕΠ 02-07-01-00

ΕΤΕΠ 02-02-01-00

ΕΤΕΠ 02-07-02-00

2. Βάσεις Η/Μ Εξοπλισμού

Για τη σκυροδέτηση των βάσεων έδρασης Η/Μ εξοπλισμού, θα υλοποιηθούν οι παρακάτω εργασίες:

- Αγκύρωση των υπο κατασκευή βάσεων R1 με βλήτρα καταλλήλου τύπου πάνω στον ήδη κατασκευασμένο κεφαλόδεσμο σύμφωνα με το σχέδιο Θ-01. Σημειώνεται πως τα βλήτρα θα τοποθετηθούν πριν την κατασκευή των κεφαλόδεσμων.
- Χάραξη του περιγράμματος της κατασκευής: Ειδικά η χάραξη των βάσεων Η/Μ εξοπλισμού θα εξαρτάται απόλυτα από τους άξονες υφιστάμενης συστοιχίας (κατά τις τρεις διαστάσεις).
- Εργασία καλουπώματος ξυλοτύπου μετά της εφαρμογής φαλτσογωνιών 5 cm.
- Τοποθέτηση οπλισμού μετά των απαραίτητων αποστατών: Στις βάσεις όπου τα μεταλλικά ικρίσματα του Η/Μ εξοπλισμού συνοδεύονται από αγκύρια, τα ειδικά τεμάχια-αγκύρια θα τοποθετούνται μετά ιδιαίτερης προσοχής, θα στηρίζονται και θα αλφαδιάζονται επί του καλουπιού και θα ενσωματώνονται στη μάζα του σκυροδέματος.
- Σκυροδέτηση με χρήση αντλίας, ή πυργογερανού με τη συμπύκνωση του σκυροδέματος εντός των καλουπιών.
- Αφαίρεση ξυλοτύπου
- Επισκευαστικά κονιάματα αποκατάστασης φωλεών-ρωγμών που τυχόν προήλθαν από την αφαίρεση των καλουπιών
- Πλήρωση κενών-διακένων με ειδικό τσιμεντοκονίαμα: Η εργασία αφορά τις περιπτώσεις α) βάσεων με αγκύρια, όπου μετά την τοποθέτηση του ικρίωματος θα ακολουθεί πλήρωση των διακένων μεταξύ μεταλλικών στοιχείων και τελικής διαμορφωμένης επιφάνειας και β) βάσεων με διαμορφωμένες οπές υποδοχής μεταλλικών στοιχείων έδρασης Η/Μ εξοπλισμού, όπου μετά την τοποθέτηση του εξοπλισμού θα γίνεται πλήρωση των κενών με ειδικά τσιμεντοκονιάματα.

Επισημαίνεται ότι κατά το στάδιο της κατασκευής των βάσεων θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την εγκατάσταση των προβλεπόμενων αγκυρίων για την πάκτωση των ικριωμάτων. Επιπλέον, σε όλες τις νέες βάσεις έδρασης του Η/Μ εξοπλισμού θα εγκατασταθεί θεμελειακή γείωση, η οποία θα συνδεθεί με τη γείωση του Υ/Σ.

3. Σκυρόδεμα

Παραγωγή εργοταξιακού ή προμήθεια έτοιμου και μεταφορά επιτόπου του έργου, σκυροδέματος κατηγορίας C12/15, C25/30 ή C30/37 ανάλογα με τα οριζόμενα στο παρόν τεύχος για κάθε είδος κατασκευής, με τη διάστρωση με χρήση αντλίας, ή πυργογερανού και τη συμπύκνωση αυτού εντός καλουπιών, χωρίς τη δαπάνη κατασκευής των καλουπιών.

Προσθήκη στο χαρμάνι πάσης φύσεως πρόσθετων που προβλέπονται από την εγκεκριμένη κατά περίπτωση μελέτη σύνθεσης, όπως ίνες πολυπροπυλενίου τύπου Sika Fibers της SIKA για αύξηση συνεκτικότητας και την αποφυγή ανάπτυξης επιφανειακών ρηγματώσεων, υπερρυστοποιητή υψηλών αντοχών τύπου Sikament 220 της SIKA σε υγρή κατάσταση, ανάμιξη του στο υγρό μίγμα της μάζας του σκυροδέματος (βαρέλα), στο χώρο του εργοταξίου, λίγο πριν τη φάση σκυροδέτησης, για την επίτευξη σκυροδέματος υψηλών αντοχών, μεγαλύτερης ανθεκτικότητας και βελτιωμένης ρευστότητας, ρευστοποιητή - στεγανωτικού μάζας τύπου Plastocrete N εφαρμοσμένο ως έγχυτο για την μόρφωση μανδύων, ή παρομοίων της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή των σκυροδεμάτων θα είναι εξαιρετικής ποιότητας. Εάν τα υλικά κριθούν από τον Εντεταλμένο Μηχανικό του ΔΕΔΔΗΕ ακατάλληλα για να χρησιμοποιηθούν, ο Ανάδοχος θα τα απομακρύνει από το Εργοτάξιο το ταχύτερο δυνατό, χωρίς καμία αποζημίωση.

Το τσιμέντο θα είναι εξαιρετικής ποιότητας τύπου <<Πόρτλαντ>> Ελληνικό, Η παρασκευή του σκυροδέματος στο εργοτάξιο θα γίνεται με κατάλληλους αναμκτήρες ώστε να ρυθμίζεται πάντα ακριβέστατα η αναλογία των υλικών της σύνθεσης αυτού.

Σε καμία περίπτωση δεν θα διαστρώνεται το σκυρόδεμα, εάν δεν έχει τοποθετηθεί και ελεγχθεί ο προβλεπόμενος από τα σχέδια οπλισμός και δεν υπάρχει επάρκεια δονητών σε σχέση με τον όγκο του σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται με επιμέλεια και θα δονείται με τους μηχανικούς δονητές, μέχρι που να εκδιωχθεί ο αέρας που υπάρχει σ' αυτό και αρχίζει να αναβλύζει ελαφρά το κονίαμα στην επιφάνεια

Σε όλες τις περιπτώσεις μετά την αφαίρεση των ξυλότυπων η επιφάνεια του σκυροδέματος θα πρέπει να παρουσιάζει πλήρη ομοιομορφία και να είναι χωρίς φωλιές ή φανερό το σιδηρό οπλισμό.

Όταν διαστρώνεται το σκυρόδεμα θα λαμβάνονται τόσα δείγματα όσα θα ζητηθούν από τον Εντεταλμένο Εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ. Ο τρόπος λήψεως θα γίνει σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς. Όλες οι δαπάνες για λήψη των δοκιμών (γέμισμα, μεταφορά, καθαρισμός τύπων, συντήρηση των δοκιμών, αποθήκευση κλπ.) και τον έλεγχό τους, θα βαρύνουν τον Εργολάβο.

Αν χρησιμοποιηθεί έτοιμο σκυρόδεμα ισχύει ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

4. Ξυλότυποι

Οι ξυλότυποι κάθε κατασκευής από σκυρόδεμα, οπλισμένο ή άοπλο, όπως πλακών, δοκών, πλαισίων, φανωμάτων, στύλων, τοιχιών, πέδιλων, κλιμάκων, στηθαίων οποιασδήποτε μορφής κλπ, σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος και για οποιοδήποτε ύψος πυθμένα ξυλοτύπου από το υποκείμενο δάπεδο εργασίας, ανεξαρτήτως της παρουσίας ή όχι ύδατος.

Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα των σκυροδεμάτων πρέπει να παρουσιάζουν τέτοια ακαμψία ώστε να αντέχουν, χωρίς να παραμορφώνονται, στις φορτίσεις που θα υποστούν κατά την εκτέλεση των έργων και μέχρι να αποξηλωθούν. Απαιτείται επίσης οι επιφάνειες που θα προκύψουν μετά από την αφαίρεση των ξυλοτύπων να μην παρουσιάζουν εκχύματα αρμών και γενικά να είναι ομαλές και λείες, οι δε διαστάσεις των διαφόρων κατασκευών να είναι ακριβώς αυτές που προβλέπουν τα σχέδια. Αποκλείεται ρητά η παραλαβή ξυλοτύπων με αρμούς από τους οποίους υπάρχει κίνδυνος διαρροής του υλικού.

Η σύνδεση και στήριξη γενικά των ξυλοτύπων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε οι εξωτερικές πλευρές τους να μπορούν να αφαιρεθούν χωρίς να παρουσιασθεί στην επιφάνεια που θα προκύψει κανένα στοιχείο σιδηρού οπλισμού. Η αφαίρεση των ξυλοτύπων και των πήχων πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες σκυροδέματος. Απαγορεύεται γενικά, η τοποθέτηση μικρών εγκάρσιων σανίδων (τσιλίκια), τεμαχίων πεπιεσμένου χάρτου (χαρτμπόρντ), λαμαρινών κλπ. Οι ξυλότυποι πριν από την σκυροδέτηση θα διαβρέχονται μέχρι κορεσμού και θα επαλείφονται χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή με ειδικό δόκιμο προϊόν διευκόλυνσεως του ξεκαλουπώματος, το οποίο δεν πρέπει να έρθει σε επαφή με τον οπλισμό.

Ο Ανάδοχος χωρίς καμία πρόσθετη αμοιβή, υποχρεούται να προβλέψει για την κατασκευή οπών, εγκοπών και για την ενσωμάτωση στο σκυρόδεμα μεταλλικών στοιχείων αγκυρώσεως, σιδηρογωνιών προστασίας ακμών, σιφωνίων, δαπέδων, σωλήνων, καλωδίων, κλπ. Το γέμισμα με σκυρόδεμα των οπών που τυχόν απέμειναν βαρύνει τον Ανάδοχο. Επίσης ο Ανάδοχος χωρίς πρόσθετη αποζημίωση υποχρεούται να τοποθετήσει τριγωνικούς πήχεις (φαλτσογωνίες) στις γωνίες των στύλων / δοκών και λοιπών στοιχείων του έργου, σύμφωνα με τις οδηγίες του Εντεταλμένου Μηχανικού. Για την εξασφάλιση της ελάχιστης επικάλυψης θα τοποθετηθούν στηρίγματα οπλισμού (αποστάτες) οι οποίοι θα είναι τύπου SPIRAL-FIX SECURI.

5. Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος

Προμήθεια και τοποθέτηση επί τόπου του έργου χαλύβδινων δομικών πλεγμάτων B500A-ΕΛΟΤ 1421-2 (οπλισμών σκυροδέματος) ελληνικής προέλευσης τύπου ΣΙΔΕΝΟΡ ή παρόμοιου της έγκρισης της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντος Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβδων Σκυροδέματος, έτοιμοι επί οποιωνδήποτε τμημάτων έργου, όπως :

Χαλύβδινοι οπλισμοί, ανώτερης ποιότητας, κατηγορίας C, S500s, B500A και B500C

Δομικά πλέγματα : T131 (Φ5) , T196 (Φ5) , T188 (Φ6)

Κοινά πλέγματα : T92 (Φ4,2) , T139 (Φ4,2) , T92 (Φ4,2) (για τοποθέτηση σε μη φέρουσες κατασκευές).

Η τοποθέτηση και συναρμογή του οπλισμού/πλεγμάτων θα γίνεται βάσει των διαστάσεων και διατομών που προβλέπονται στα εγκεκριμένα σχέδια της Υπηρεσίας. Τυχόν εναπομείναντα αποκόμματα οπλισμού ή πλεγμάτων δεν θα επιμετρούνται.

Σε περίπτωση που μετά από έγκριση του Εντεταλμένου Μηχανικού, ενωθούν με παράθεση δύο τεμάχια σιδηράς ράβδου για να πραγματοποιηθεί το απαιτούμενο από τη μελέτη μήκος, το μήκος παραθέσεως δεν θα επιμετρηθεί.

6. Σωλήνες PVC

6.1 Τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων PVC

Τοποθέτηση-σύνδεση πλαστικών σωλήνων PVC αντοχής 10 atm Φ50 και Φ125 σύμφωνα με τα σχέδια, εντός διαμορφωμένων διατομών εδάφους/αύλακες ως αγωγοί διέλευσης καλωδίων. Θα γίνει πλήρωση του αύλακα με σκυρόδεμα προς εγκιβωτισμό των σωλήνων, μετά την τοποθέτησή τους, όπως περιγράφεται παρακάτω.

6.2 Εγκιβωτισμός σωλήνων PVC

Τα τμήματα οδεύσεων των καλωδίων ελέγχου, θα εγκατασταθούν εντός εγκιβωτισμένων εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων, κατάλληλης διατομής και αντοχής 10 atm. Η διάταξη των σωληνώσεων αποτυπώνεται ενδεικτικά στο αντίστοιχο σχέδιο της Γενικής Διάταξης Έργων Πολιτικού Μηχανικού, καθώς και στο σχέδιο ΤΔΕ-Λ1. Στα σημεία σύνδεσης των σωληνώσεων θα κατασκευαστούν φρεάτια κατάλληλων διαστάσεων, ανάλογα με το πλήθος και τις διατομές των σωληνώσεων.

Στις περιπτώσεις εγκιβωτισμού των σωληνώσεων εντός αύλακα η διαδικασία που ακολουθείται έχει ως εξής:

- Διάστρωση σκυροδέματος C12/15 πάχους 5 cm , με πλέγμα T196
- Τοποθέτηση σωλήνων
- Πλήρωση αύλακος με σκυρόδεμα C12/15 πάχους 5 cm , με πλέγμα T196

- Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών ή δάνεια χώματα.
- Χαλικόστρωση πάχους 10εκ. θραυστού υλικού λατομείου (χαλίκι διαμέτρου 2 έως 5 εκ.).

Σε περίπτωση τοποθέτησης σωλήνων σε δύο στρώσεις, μεταξύ των στρώσεων θα γίνεται ενδιάμεση διάστρωση σκυροδέματος πάχους 5 cm με πλέγμα T196.

7. Φρεάτια/Καλύμματα

Στο έργο, όπου προβλέπεται, θα γίνει προμήθεια και τοποθέτηση προκατασκευασμένων φρεατίων οπλισμένου σκυροδέματος κατάλληλων διαστάσεων μετά του αντίστοιχου χυτοσιδηρού καλύμματος βαρέως τύπου C250 όπως αποτυπώνεται στο αντίστοιχο σχέδιο της Γενικής Διάταξης Έργων Πολιτικού Μηχανικού για κάθε Υ/Σ.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Τα διάφορα φρεάτια και λοιπά τεχνικά έργα θα κατασκευαστούν με τη μορφή, διαστάσεις κλπ των ήδη υφιστάμενων που έχουν καθαιρεθεί. Για την κατασκευή των τοιχωμάτων των φρεατίων και λοιπών τεχνικών έργων και εφόσον οι τοπικές συνθήκες, σύσταση εδάφους, βάθη εκσκαφής και η ασφάλεια εργαζομένων και κυκλοφορίας το επιτρέπουν είναι δυνατή η μη χρησιμοποίηση εξωτερικού ξυλότυπου με την χρησιμοποίηση της παρειάς της εκσκαφής ως ξυλότυπου. Η άρτια σύνδεση των σωληνώσεων με τα φρεάτια καθώς και η στεγάνωση των φρεατίων θα γίνονται με σχολαστική επιμέλεια. Κάθε κακοτεχνία ή διαρροή θα συνεπάγεται ανακατασκευή ολόκληρου του φρεατίου. Ως προς τους κάθε τύπου λαιμούς των φρεατίων επιβάλλεται η με επιμέλεια προσαρμογή τους στο κυρίως σώμα του φρεατίου, ιδιαίτερη δε προσοχή θα δίνεται στο απαιτούμενο ύψος κατασκευής τους, ανάλογα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη ή άλλες οδηγίες που θα δοθούν από την Υπηρεσία. Με σχολαστική ακρίβεια θα τοποθετηθεί και το πλαίσιο υποδοχής των καλυμμάτων ώστε να αποφεύγονται κυκλοφοριακές ανωμαλίες, θόρυβοι ή πρόκληση δυστυχημάτων. Η διαμόρφωση του πυθμένα του φρεατίου θα γίνεται βάσει των υφιστάμενων καθαιρούμενων φρεατίων. Στο δάπεδο των φρεατίων θα δημιουργηθεί αποστραγγιστήριο για τη διοχέτευση των ομβρίων υδάτων. Είναι επίσης δυνατή η χρησιμοποίηση προκατασκευασμένου τεμαχίου. Η διαμόρφωση του αποστραγγιστηρίου που προβλέπεται στα σχέδια θα γίνει συγχρόνως με την κατασκευή της βάσης. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων θα αρχίσει το νωρίτερο δυνατόν για να υπάρξει καλή πρόσφυση και στεγανότητα με το σκυρόδεμα της βάσης. Σε περίπτωση καθυστέρησης και εφόσον το σκυρόδεμα της βάσης έχει πήξει τόσο ώστε να μην μπορεί να επιτευχθεί καλή πρόσφυση και στεγανότητα με τα τοιχώματα, οι αρμοί διακοπής μεταξύ της βάσης και των πλευρικών τοίχων, αφού καθαριστούν επιμελώς, θα επιχρίονται με ειδικό συγκολλητικό σκυροδέματος (π.χ. εποξειδική ρητίνη) πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος των πλευρικών τοίχων. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους τυχόν υπόλοιπους αρμούς διακοπής εργασίας κατά την κατασκευή του φρεατίου. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας των φρεατίων προβλέπονται οπλισμένα.

Χυτοσιδηρά καλύμματα

Η ποιότητα του χυτοσιδηρού, ο τρόπος χύτευσης και οι δοκιμές ελέγχου θα ακολουθούν τους ισχύοντες κανονισμούς και την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή. Τα καλύμματα θα εδράζονται πάνω στους λαιμούς των φρεατίων με παρεμβολή ορθογωνικού περιλαίμιου μικρού ύψους από σκυρόδεμα, όπως προβλέπεται στα σχέδια, ανάλογα με τη διατομή του λαιμού. Στο περιλαίμιο αυτό μετά την κατασκευή του, θα στερεώνεται με το επίσης χυτοσιδηρό πλαίσιο η στεφάνη εδράσεως του καλύμματος.

8. Κανάλια οδεύσεων καλωδίων

Προβλέπεται η κατασκευή καναλιών για τις οδεύσεις καλωδίων ελέγχου και ισχύος, σύμφωνα με το σχέδιο ΤΔΕ-Λ1 το οποίο αντικαθιστά το σχέδιο 30637, ως εξής:

- Κανάλι καλωδίων ελέγχου, διαστάσεων κατά τη ήδη καθαιρούμενο υφιστάμενο κανάλι, εντός του οποίου θα εγκατασταθούν τα απαιτούμενα βοηθητικά καλώδια χαμηλής τάσης

για τη διασύνδεση των διαφόρων στοιχείων του υπαίθριου Η/Μ εξοπλισμού της επέκτασης κάθε Υ/Σ με τους Πίνακες Προστασίας εντός των υφιστάμενων κτιρίων ελέγχου.

Για τη διαμόρφωση των καναλιών από οπλισμένο σκυρόδεμα θα προβλεφθούν τα εξής:

- Διαμόρφωση οπών στον πυθμένα των καναλιών εν είδει στραγγιστηρίων και πλήρωση των οπών με χάλικες.
- Διαμόρφωση ρύσεων ομβρίων υδάτων με τσιμεντοκονία πάχους 2.5 cm, αποτελούμενες από δύο διαστρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη και τρίτη διάστρωση με πατητή τσιμεντοκονία των 600 kg τσιμέντου, λεπτόκοκκης άμμου. Σε επιστρώσεις τσιμεντοκονίας πάχους 5 cm θα τοποθετείται και δομικό πλέγμα.
- Διαμόρφωση πατούρας στις παρειές των τοιχωμάτων προς υποδοχή πλακών επικάλυψης οπλισμένου σκυροδέματος.
- Οπλισμός τοιχίων και πυθμένα με διπλή σχάρα #Φ12/10.
- Πλάκες επικάλυψης οπλισμένου σκυροδέματος πλάτους 50 cm (με την άλλη διάσταση ανάλογη του πλάτους του καναλιού, όπως προβλέπεται στα σχέδια ΔΕΔΔΗΕ ΤΔΕ-Λ1) με πλαίσιο από σιδερογωνιές γαλβανισμένες 80/40/6 mm. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C25/30 και ο οπλισμός από διπλό δομικό πλέγμα κατηγορίας T196 πάνω & κάτω, για το κανάλι καλωδίων ελέγχου. Η ανάρτηση των πλακών θα γίνεται από δύο μεταλλικές γαλβανισμένες χειρολαβές στο άνω μέρος που θα αγκυρώνονται εντός της μάζας του σκυροδέματος.

Οι μεταλλικές κατασκευές θα γίνονται σύμφωνα με τα σχέδια και τις εντολές του εντεταλμένου μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. Στις εργασίες του Αναδόχου περιλαμβάνονται η προετοιμασία των μεταλλικών κατασκευών στο μηχανουργείο, η προσκόμιση (μεταφορά/φορτοεκφόρτωση) όλων των υλικών στο έργο και η εκτέλεση της εργασίας από εξειδικευμένα συνεργεία (ηλεκτροσυγκολλητές - οξυγονοκολλητές).

Σε όλο το μήκος όδευσης των καναλιών, το πλέγμα γείωσης του Υ/Σ θα διέρχεται κάτω από τον πυθμένα των καναλιών.

9. Οχετός οδεύσεων καλωδίων σε διαβάσεις δρόμου

Όπου προβλέπεται η κατασκευή καναλιών για τις οδεύσεις καλωδίων ελέγχου κάτω από δρόμο βαρειάς κυκλοφορίας, θα κατασκευαστεί τοπικά, σε συνέχεια των καναλιών, οχετός οδεύσεων καλωδίων, σύμφωνα με το σχέδιο ΔΕΔΔΗΕ ΤΔΕ-Λ1, ως εξής:

- Οχετός καλωδίων ελέγχου, διαστάσεων κατά τον ήδη καθαιρούμενο υφιστάμενο οχετό, εντός του οποίου θα εγκατασταθούν τα απαιτούμενα βοηθητικά καλώδια χαμηλής τάσης για τη διασύνδεση των διαφόρων στοιχείων του υπαίθριου Η/Μ εξοπλισμού της επέκτασης κάθε Υ/Σ με τους Πίνακες Προστασίας εντός των υφιστάμενων κτιρίων ελέγχου.

Για τη διαμόρφωση των οχετών από οπλισμένο σκυρόδεμα θα προβλεφθούν τα εξής:

- Ασφαλτοκοπή τμήματος οδοστρώματος
- Εκκαφή αύλακα διαστάσεων σύμφωνα με τη μελέτη
- Διαμόρφωση οπών στον πυθμένα των καναλιών εν είδει στραγγιστηρίων και πλήρωση των οπών με χάλικες.
- Διαμόρφωση ρύσεων ομβρίων υδάτων με τσιμεντοκονία πάχους 2.5 cm, αποτελούμενες από δύο διαστρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη και τρίτη διάστρωση με πατητή τσιμεντοκονία των 600 kg τσιμέντου, λεπτόκοκκης άμμου. Σε επιστρώσεις τσιμεντοκονίας πάχους 5 cm θα τοποθετείται και δομικό πλέγμα.
- Οπλισμός τοιχίων, πλάκα πυθμένα και πλάκα οροφής με διπλή σχάρα #Φ12/10.
- Ασφαλτόστρωση

Σε όλο το μήκος όδευσης των καναλιών, το πλέγμα γείωσης του Υ/Σ θα διέρχεται κάτω από τον πυθμένα των καναλιών.