



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗΣ &  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ  
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΕΡΓΟ: «Αποκατάσταση Χώρου  
Εναπόθεσης Φωσφογύ-  
ψου στο Δημοτικό Διαμέ-  
ρισμα Αιγινίου του Δήμου  
Πύδνας-Κολινδρού της  
Π.Ε. Πιερίας (Π.Κ.Μ.)»**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ  
Απόβλητα – Α.Π. 4**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 149.937,57 € με ΦΠΑ**

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2015**

Ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές, σύμφωνα με την Αποφ. ΔΠΙΑΔ/ΟΙΚ/273, όπως αυτές δημοσιεύτηκαν στο ΦΕΚ Β' 2221/30.07.2012.

α/α	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501	Τίτλος ΕΤΕΠ
	<b>01</b>	
	<b>01-01</b>	<b>Παραγωγή σκυροδέματος - εργασίες σκυροδέτησης</b>
1	<u>01-01-01-00</u>	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
2	<u>01-01-02-00</u>	Διάστρωση σκυροδέματος
3	<u>01-01-03-00</u>	Συντήρηση σκυροδέματος
4	<u>01-01-04-00</u>	Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
5	<u>01-01-05-00</u>	Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος
6	<u>01-01-06-00</u>	Αυτοσυμπυκνούμενο σκυροδέμα
7	<u>01-01-07-00</u>	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
	<b>01-02</b>	<b>Σιδηροί Οπλισμοί Σκυροδεμάτων</b>
8	<u>01-02-01-00</u>	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
9	<u>01-02-02-00</u>	Προένταση σκυροδέματος
	<b>01-03 κλπ</b>	<b>Ικριώματα - καλούπια</b>
10	<u>01-03-00-00</u>	Ικριώματα
11	<u>01-04-00-00</u>	Καλούπια κατασκευών από σκυροδέμα (τύποι)
12	<u>01-05-00-00</u>	Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος
	<b>02</b>	<b>ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>
	<b>02-01</b>	<b>Προκαταρτικές εργασίες εκτέλεσης χωματουργικών</b>
13	<u>02-01-01-00</u>	Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
14	<u>02-01-02-00</u>	Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού
	<b>02-02 κλπ</b>	<b>Εκσκαφές</b>
15	<u>02-02-01-00</u>	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων
16	<u>02-03-00-00</u>	Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων
17	<u>02-04-00-00</u>	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων
18	<u>02-05-00-00</u>	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
19	<u>02-06-00-00</u>	Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων
	<b>02-07</b>	<b>Επιχώματα / Επενδύσεις</b>
20	<u>02-07-01-00</u>	Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων
21	<u>02-07-02-00</u>	Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων
22	<u>02-07-03-00</u>	Μεταβατικά επιχώματα
23	<u>02-07-04-00</u>	Οπλισμένα επιχώματα
24	<u>02-07-05-00</u>	Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γή
25	<u>02-07-06-00</u>	Λιθορριπές προστασίας πρανών οδικών έργων
	<b>02-08</b>	<b>Ειδικές απαιτήσεις εκσκαφών</b>
26	<u>02-08-00-00</u>	Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές
	<b>02-09</b>	<b>Εξυγιάνσεις / Σταθεροποιήσεις εδαφών</b>
27	<u>02-09-01-00</u>	Εξυγιάνσεις και σταθεροποιήσεις εδαφών με εφαρμογή υδρασβέστου, υδραυλικών κονιών, τσιμέντου και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας
	<b>03</b>	<b>ΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ</b>
	<b>03-02</b>	<b>Τοιχοδομές</b>

28	<u>03-02-01-00</u>	Λιθόκτιστοι τοίχοι
29	<u>03-02-02-00</u>	Τοίχοι από οπτόπλινθους
	<u>03-03</u>	<b>Επιχρίσματα</b>
30	<u>03-03-01-00</u>	Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου
	<u>03-04</u>	<b>Μεταλλικές κατασκευές</b>
31	<u>03-04-05-00</u>	Σφράγιση αρμών κτιρίων
	<u>03-05</u>	<b>Επιστεγάζσεις - πλαγιοκαλύψεις</b>
32	<u>03-05-01-00</u>	Επικεραμώσεις στεγών
33	<u>03-05-02-01</u>	Επιστεγάζσεις με μεταλλικά φύλλα αυτοφερόμενα
34	<u>03-05-02-03</u>	Επιστεγάζσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα άνω χωρίς θερμομόνωση
35	<u>03-05-03-00</u>	Επιστεγάζσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα κάτω και θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές στρώσεις
	<u>03-06</u>	<b>Μονώσεις</b>
36	<u>03-06-01-01</u>	Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών με ασφαλικές μεμβράνες
37	<u>03-06-01-02</u>	Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών με μεμβράνες PVC
38	<u>03-06-02-01</u>	Θερμομονώσεις δωματίων
39	<u>03-06-02-02</u>	Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
40	<u>03-06-02-03</u>	Θερμομονώσεις κεραμοσκεπών στεγών
41	<u>03-06-02-04</u>	Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα
	<u>03-07</u>	<b>Επενδύσεις - επιστρώσεις - ψευδοροφές</b>
42	<u>03-07-01-01</u>	Ξύλινα καρφωτά δάπεδα
43	<u>03-07-01-02</u>	Ξύλινα κολλητά δάπεδα
44	<u>03-07-02-00</u>	Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές
45	<u>03-07-03-00</u>	Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
46	<u>03-07-04-00</u>	Επένδυση τοίχων με πλάκες μαρμάρου, γρανίτη και φυσικών λίθων
47	<u>03-07-06-01</u>	Δάπεδα με μοκέτα
48	<u>03-07-06-02</u>	Βινυλικά δάπεδα
49	<u>03-07-08-00</u>	Υπερυψωμένα δάπεδα
50	<u>03-07-10-01</u>	Ψευδοροφές με γυψοσανίδες
51	<u>03-07-10-02</u>	Ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές
52	<u>03-07-10-03</u>	Ψευδοροφές με ινοτσιμεντοσανίδες
	<u>03-08</u>	<b>Κουφώματα -υαλουργικά</b>
53	<u>03-08-01-00</u>	Ξύλινα κουφώματα
54	<u>03-08-02-00</u>	Σιδηρά κουφώματα
55	<u>03-08-03-00</u>	Κουφώματα Αλουμινίου( <b>Αναστολή</b> )
56	<u>03-08-04-00</u>	Κουφώματα από συνθετικά υλικά

57	<u>03-08-07-01</u>	Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες
58	<u>03-08-07-02</u>	Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό
59	<u>03-08-07-03</u>	Πυράντοχοι υαλοπίνακες - Πυράντοχοι τοίχοι με υαλότουβλα
60	<u>03-08-09-00</u>	Υαλόθυρες από γυαλί ασφαλείας
	<u>03-09</u>	<b>Ξυλουργικές Εργασίες</b>
61	<u>03-09-01-00</u>	Εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα
	<u>03-10</u>	<b>Χρωματισμοί</b>
62	<u>03-10-01-00</u>	Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος
63	<u>03-10-02-00</u>	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
64	<u>03-10-03-00</u>	Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών
65	<u>03-10-05-00</u>	Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών
	<u>04</u>	<b>Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ</b>
	<u>04-01</u>	<b>Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση</b>
66	<u>04-01-01-00</u>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
67	<u>04-01-02-00</u>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
68	<u>04-01-03-00</u>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
69	<u>04-01-04-01</u>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
70	<u>04-01-04-02</u>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες
71	<u>04-01-05-00</u>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή
72	<u>04-01-06-00</u>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής
73	<u>04-01-07-00</u>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες
	<u>04-02</u>	<b>Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών</b>
74	<u>04-02-01-01</u>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής
	<u>04-04</u>	<b>Αποχέτευση</b>
75	<u>04-04-01-01</u>	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
76	<u>04-04-01-02</u>	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων
77	<u>04-04-03-01</u>	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
78	<u>04-04-03-02</u>	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)
79	<u>04-04-03-03</u>	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής
80	<u>04-04-04-01</u>	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
81	<u>04-04-04-02</u>	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα

82	<u>04-04-05-01</u>	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)
83	<u>04-04-05-02</u>	Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου
	<b>4-05</b>	<b>Πυρόσβεση</b>
84	<u>04-05-01-01</u>	Πυροσβεστικές φωλέες
85	<u>04-05-06-01</u>	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
86	<u>04-05-07-01</u>	Αυτοδιεγερόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
87	<u>04-05-08-00</u>	Πυροσβεστικοί σταθμοί
	<b>04-07</b>	<b>Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/ Αεραγωγοί</b>
88	<u>04-07-01-01</u>	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
89	<u>04-07-02-01</u>	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
90	<u>04-07-02-02</u>	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
	<b>04-09</b>	<b>Λεβητοστάσια - Ψυχοστάσια</b>
91	<u>04-09-02-00</u>	Εγκατάσταση Χαλυβδίνων Λεβήτων
	<b>04-20</b>	<b>Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων</b>
92	<u>04-20-01-01</u>	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
93	<u>04-20-01-02</u>	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
94	<u>04-20-01-03</u>	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
95	<u>04-20-01-06</u>	Πλαστικά κανάλια καλωδίων
96	<u>04-20-02-01</u>	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας
	<b>04-23</b>	<b>Ηλεκτροστάσια -Υποσταθμοί Υποβιβασμού Μέσης Τάσης</b>
97	<u>04-23-05-00</u>	Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)
	<b>04-50</b>	<b>Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας</b>
98	<u>04-50-01-00</u>	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
099	<u>04-50-02-00</u>	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
	<b>05</b>	<b>ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ</b>
	<b>05-01</b>	<b>Τεχνικά έργα και γέφυρες</b>
100	<u>05-01-02-01</u>	Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί
101	<u>05-01-02-02</u>	Προβολοδόμηση γεφυρών με σπονδύλους σκυροδέματος επί τόπου
102	<u>05-01-02-03</u>	Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους
103	<u>05-01-05-01</u>	Ελαστομεταλλικά εφέδρανα
104	<u>05-01-06-00</u>	Αρμοί συστολο-διαστολής γεφυρών
105	<u>05-01-07-01</u>	Στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών με συνθετικές μεμβράνες
106	<u>05-01-08-00</u>	Σύστημα αποχέτευσης γεφυρών

107	<u>05-01-09-02</u>	Στήριξη στηθαίων ασφαλείας και ιστών οδοφωτισμού επί γεφυρών ή τοίχων
	<u>05-02</u>	<b>Λοιπά τεχνικά έργα</b>
108	<u>05-02-01-00</u>	Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα
109	<u>05-02-02-00</u>	Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών
110	<u>05-02-03-00</u>	Αντιρρυπαντική επάλειψη
111	<u>05-02-04-00</u>	Ηχοπετάσματα οδών
112	<u>05-02-05-00</u>	Αντιθαμβωτικές διατάξεις οδών
113	<u>05-02-06-00</u>	Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών και φρεάτια εισροής-εκροής αυτών
114	<u>05-02-07-00</u>	Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων
	<u>05-03</u>	<b>Οδοστρώματα</b>
115	<u>05-03-01-00</u>	Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά
116	<u>05-03-02-01</u>	Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο
117	<u>05-03-02-02</u>	Στρώση έδρασης οδοστρώματος από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά
118	<u>05-03-03-00</u>	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά
119	<u>05-03-05-01</u>	Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)
120	<u>05-03-07-00</u>	Οδόστρωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα
121	<u>05-03-08-00</u>	Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γής
122	<u>05-03-11-01</u>	Ασφαλτική προεπάλειψη
123	<u>05-03-11-04</u>	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου
124	<u>05-03-12-01</u>	Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος
125	<u>05-03-12-04</u>	Αντιολισθηρή στρώση από ασφαλτική σκυρομαστίχη
126	<u>05-03-14-00</u>	Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος
127	<u>05-03-16-00</u>	Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρώματος με βαθειά ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR)
128	<u>05-03-17-00</u>	Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο ανακυκλωμένο μίγμα φρεζαρισμένων ασφαλτικών και υποκείμενων στρώσεων οδοστρωσίας
129	<u>05-03-18-01</u>	Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος
	<u>05-04</u>	<b>Σήμανση</b>
130	<u>05-04-01-00</u>	Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης
131	<u>05-04-03-00</u>	Ανακλαστήρες οδοστρώματος
132	<u>05-04-04-00</u>	Οριοδείκτες οδού
133	<u>05-04-05-00</u>	Αφαίρεση πινακίδων και ιστών κατακόρυφης σήμανσης, ή/και επανατοποθέτηση αυτών

134	<u>05-04-07-00</u>	Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης
135	<u>05-04-08-00</u>	Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (ΠΜΜ)
	<u>05-05</u>	<b>Ασφάλιση οδών</b>
136	<u>05-05-05-00</u>	Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης
137	<u>05-05-06-00</u>	Μόνιμη περιφραγή οδών
	<u>05-07</u>	<b>Οδοφωτισμός κλπ</b>
138	<u>05-07-01-00</u>	Υποδομή οδοφωτισμού
139	<u>05-07-02-00</u>	Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα
140	<u>05-07-04-00</u>	Υποδομή τηλεφωνοδότησης οδών
	<u>06</u>	<b>ΕΡΓΑ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ</b>
	<u>06-01</u>	<b>Δάπεδα αεροδρομίων</b>
141	<u>06-01-01-00</u>	Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα
	<u>06-02</u>	<b>Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων</b>
142	<u>06-02-01-00</u>	Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα
	<u>06-04</u>	<b>Υποδομή σήμανσης αεροδρομίων</b>
143	<u>06-04-01-00</u>	Χωνευτοί πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου υψηλής φωτιστικής έντασης
144	<u>06-04-02-00</u>	Υπερυψωμένοι πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου
	<u>06-05</u>	<b>Μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών</b>
145	<u>06-05-01-00</u>	Ευθύγραμμες μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών
146	<u>06-05-02-00</u>	Μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών κλειστού βρόχου
	<u>07</u>	<b>ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>
	<u>07-01</u>	<b>Ειδικά θέματα χαράξεων γραμμής</b>
147	<u>07-01-01-10</u>	Χάραξη σιδηροδρομικής γραμμής
	<u>07-02</u>	<b>Ειδικές τοπογραφικές εργασίες γραμμής</b>
148	<u>07-02-03-10</u>	Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης
	<u>07-03</u>	<b>Στρώση Γραμμών</b>
149	<u>07-03-01-10</u>	Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές
150	<u>07-03-01-20</u>	Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής
151	<u>07-03-01-50</u>	Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής
152	<u>07-03-01-80</u>	Έλεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα
153	<u>07-03-02-10</u>	Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς
154	<u>07-03-03-10</u>	Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) και απελευθέρωση των τάσεων
155	<u>07-03-03-50</u>	Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

156	<u>07-03-03-52</u>	Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης
157	<u>07-03-03-54</u>	Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων
	<b>07-04</b>	<b>Επίβλεψη, επιθεώρηση γραμμών</b>
158	<u>07-04-03-10</u>	Επίβλεψη γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ)
	<b>07-05</b>	<b>Συντήρηση Γραμμών</b>
159	<u>07-05-03-10</u>	Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
	<b>07-06</b>	<b>Συσκευές γραμμής</b>
160	<u>07-06-03-30</u>	Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
	<b>07-07</b>	<b>Συγκολλήσεις - αναγομώσεις σιδηροτροχιών</b>
161	<u>07-07-01-10</u>	Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών
162	<u>07-07-02-10</u>	Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών, από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα), με ηλεκτρόδια αναγόμωσης
163	<u>07-07-03-10</u>	Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)
164	<u>07-07-04-10</u>	Αναγόμωση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών
	<b>07-08</b>	<b>Υλικά γραμμής</b>
165	<u>07-08-03-10</u>	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «K»
166	<u>07-08-03-20</u>	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»
167	<u>07-08-03-22</u>	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «NABLA» και «SIMPLEX»
168	<u>07-08-03-30</u>	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «KS» (SKL12)
169	<u>07-08-03-34</u>	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «W14» (SKL14)
170	<u>07-08-05-10</u>	Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (K.M.A) τύπου «S»
	<b>07-14</b>	<b>Υγιεινή και Ασφάλεια</b>
171	<u>07-14-01-00</u>	Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
	<b>08</b>	<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>
	<b>08-01</b>	<b>Χωματοουργικά Υδραυλικών Έργων</b>
172	<u>08-01-01-00</u>	Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων
173	<u>08-01-02-00</u>	Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και αποχετευτικών τάφρων
174	<u>08-01-03-01</u>	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
175	<u>08-01-03-02</u>	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων



176	<u>08-01-04-01</u>	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού
177	<u>08-01-04-02</u>	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού
	<b>08-02</b>	<b>Έργα Προστασίας Κοίτης και Πρανών</b>
178	<u>08-02-01-00</u>	Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti)
179	<u>08-02-02-00</u>	Λιθοριππές επί γεωϋφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρανών
	<b>08-03</b>	<b>Στραγγίσεις και Βελτιώσεις Εδαφών</b>
180	<u>08-03-02-00</u>	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή
181	<u>08-03-03-00</u>	Γεωϋφάσματα στραγγιστηρίων
182	<u>08-03-04-00</u>	Βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων διωρύγων επενδεδυμένων με σκυρόδεμα
183	<u>08-03-06-00</u>	Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυνθετικά φύλλα
	<b>08-04</b>	<b>Τεχνικά Έργα από Σκυρόδεμα</b>
184	<u>08-04-01-00</u>	Πορώδες σκυρόδεμα υποδομής επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών
185	<u>08-04-02-00</u>	Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού
186	<u>08-04-03-00</u>	Κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές
	<b>08-05</b>	<b>Στεγανώσεις και Αρμοί Τεχνικών Έργων</b>
187	<u>08-05-01-02</u>	Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλικές μεμβράνες
188	<u>08-05-01-04</u>	Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα
189	<u>08-05-02-01</u>	Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος
190	<u>08-05-02-02</u>	Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)
191	<u>08-05-02-03</u>	Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα
192	<u>08-05-02-04</u>	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλικές μασίχες
193	<u>08-05-02-05</u>	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά
194	<u>08-05-03-01</u>	Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά
195	<u>08-05-03-02</u>	Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό
196	<u>08-05-03-03</u>	Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό

197	<u>08-05-03-04</u>	Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)
198	<u>08-05-03-05</u>	Κυλινδρικά σώματα επιφόρτισης - στερέωσης στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ
199	<u>08-05-03-06</u>	Εξαεριστικά στοιχεία μεμβρανών επένδυσης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ
	<b>08-06</b>	<b>Σωληνώσεις - Δίκτυα</b>
200	<u>08-06-02-01</u>	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC
201	<u>08-06-02-02</u>	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC
202	<u>08-06-06-01</u>	Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)
203	<u>08-06-06-02</u>	Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου
204	<u>08-06-07-02</u>	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
205	<u>08-06-07-03</u>	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας
206	<u>08-06-07-05</u>	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών
207	<u>08-06-07-06</u>	Αντιπληγματικές βαλβίδες
208	<u>08-06-07-07</u>	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας
209	<u>08-06-07-10</u>	Αρδευτικοί κρουνοί
210	<u>08-06-08-01</u>	Ταινίες σημάσεως υπογείων δικτύων
211	<u>08-06-08-03</u>	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
212	<u>08-06-08-04</u>	Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
213	<u>08-06-08-06</u>	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα
214	<u>08-06-08-07</u>	Προκατασκευασμένα φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα
	<b>08-07</b>	<b>Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές</b>
215	<u>08-07-01-01</u>	Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο
216	<u>08-07-01-02</u>	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές
217	<u>08-07-01-03</u>	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές
218	<u>08-07-01-04</u>	Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο
219	<u>08-07-01-05</u>	Βαθμίδες φρεατίων
220	<u>08-07-01-06</u>	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης
221	<u>08-07-02-01</u>	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
222	<u>08-07-02-03</u>	Εγκατάσταση συσκευών ρυθμίσεως ροής ανοικτών διώρυγων
223	<u>08-07-03-01</u>	Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα
	<b>08-08</b>	<b>Αντλιοστάσια</b>
224	<u>08-08-01-00</u>	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

225	<u>08-08-02-00</u>	Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
226	<u>08-08-03-00</u>	Γερανογέφυρες αντλιοστασίων
227	<u>08-08-04-00</u>	Αεροφυλάκια αντλιοστασίων
228	<u>08-08-05-00</u>	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων
	<u>08-09</u>	<b>Έργα Υδρογεωτρήσεων</b>
229	<u>08-09-01-00</u>	Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων
230	<u>08-09-04-00</u>	Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων
231	<u>08-09-05-00</u>	Καθαρισμός και ανάπτυξη υδρογεώτρησης
232	<u>08-09-06-00</u>	Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης
	<u>08-10</u>	<b>Αντλήσεις</b>
233	<u>08-10-01-00</u>	Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων
234	<u>08-10-02-00</u>	Αντλήσεις βορβόρου - λυμάτων
235	<u>08-10-03-00</u>	Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points
	<u>09</u>	
	<u>09-02</u>	<b>Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης</b>
236	<u>09-02-01-00</u>	Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών
237	<u>09-02-02-00</u>	Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών
	<u>09-03</u>	<b>Εργασίες Βελτίωσης Πυθμένα</b>
238	<u>09-03-01-00</u>	Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά
239	<u>09-03-02-00</u>	Υποθαλάσσια κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια
240	<u>09-03-03-00</u>	Υποθαλάσσια διάστρωση γευφασμάτων
241	<u>09-03-04-00</u>	Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων
242	<u>09-03-05-00</u>	Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων
	<u>09-04</u>	<b>Ύφαλες επιχώσεις</b>
243	<u>09-04-01-00</u>	Ύφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου
244	<u>09-04-02-00</u>	Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων
245	<u>09-04-03-00</u>	Τεχνητή αναπλήρωση ακτών με επιλεγμένα αμμοχαλικώδη υλικά
	<u>09-05</u>	<b>Λιθορριπές</b>
246	<u>09-05-01-00</u>	Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας
247	<u>09-05-02-00</u>	Λιθορριπές πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας
248	<u>09-05-03-00</u>	Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος λιμενικών έργων
249	<u>09-05-04-01</u>	Πλήρωση κυψελών τεχνητών ογκολίθων λιμενικών έργων με λιθορριπή
250	<u>09-05-04-02</u>	Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων λιμενικών έργων με λιθορριπή
	<u>09-06</u>	<b>Φυσικοί Ογκόλιθοι</b>
251	<u>09-06-01-00</u>	Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών

	<b>09-07</b>	<b>Τεχνητοί Ογκόλιθοι</b>
252	<b>09-07-01-00</b>	Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
253	<b>09-07-02-00</b>	Κυψελωτοί και ειδικής μορφής τεχνητοί ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
254	<b>09-07-03-00</b>	Ογκόλιθοι θωράκισης πρανών λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
255	<b>09-07-04-00</b>	Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα
	<b>09-08</b>	<b>Κυψελωτά κιβώτια (caissons)</b>
256	<b>09-08-00-00</b>	Κυψελωτά κιβώτια λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
	<b>09-09</b>	<b>Ανωδομές Λιμενικών Έργων</b>
257	<b>09-09-01-00</b>	Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα
258	<b>09-09-02-00</b>	Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα
259	<b>09-09-03-00</b>	Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων
	<b>09-10</b>	<b>Ύφαλες σκυροδετήσεις</b>
260	<b>09-10-01-00</b>	Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση
261	<b>09-10-02-00</b>	Πλήρωση κυψελών και κενών μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση
262	<b>09-10-03-00</b>	Πλήρωση διακένων στον πόδα υφιστάμενων λιμενικών έργων βαρύτητας ή αποκατάσταση της διατομής τους με ύφαλη σκυροδέτηση
	<b>09-11</b>	<b>Πάσσαλοι - Πασσαλοσανίδες Λιμενικών - Θαλασσίωων Έργων</b>
263	<b>09-11-02-00</b>	Χαλύβδινοι πάσσαλοι λιμενικών έργων
	<b>09-13</b>	<b>Εξοπλισμοί ανωδομών λιμενικών έργων</b>
264	<b>09-13-01-00</b>	Χυτοχαλύβδινες και χυτοσιδηρές δέστρες πρόσδεσης πλοίων/σκαφών
265	<b>09-13-02-00</b>	Χαλύβδινα, χυτοσιδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπίδωμάτων
	<b>09-14</b>	<b>Δάπεδα Λιμενικών Έργων</b>
266	<b>09-14-01-00</b>	Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα
267	<b>09-14-02-00</b>	Δάπεδα λιμενικών έργων από ινοπλισμένο σκυρόδεμα
268	<b>09-14-03-00</b>	Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος
269	<b>09-14-04-00</b>	Αρμοί δαπέδων από σκυρόδεμα λιμενικών έργων
		<b>Πλωτές Κατασκευές Λιμενικών Έργων</b>
270	<b>09-15-01-00</b>	Πλωτοί προβλήτες / Κυματοθραύστες
	<b>09-17</b>	<b>Υποθαλάσσιοι Αγωγοί</b>
271	<b>09-17-01-00</b>	Υποθαλάσσιοι χαλύβδινοι αγωγοί
272	<b>09-17-02-00</b>	Υποθαλάσσιοι αγωγοί από οπλισμένο σκυρόδεμα
273	<b>09-17-03-00</b>	Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)

274	<u>09-17-04-00</u>	Υποθαλάσσιοι αγωγοί από υαλοπλισμένα πολυμερή (GRP)
	<u>09-19</u>	
275	<u>09-19-01-00</u>	Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων
	<u>10</u>	<b>ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ</b>
	<u>10-02</u>	<b>Εξοπλισμός πάρκων και πλατειών</b>
276	<u>10-02-02-01</u>	Καθιστικά υπαίθριων χώρων
277	<u>10-02-02-02</u>	Κάδοι απορριμμάτων
278	<u>10-02-02-03</u>	Εξοπλισμός παιδικής χαράς
	<u>10-05</u>	<b>Εγκατάσταση Πρασίνου</b>
279	<u>10-05-01-00</u>	Φυτεύσεις δέντρων - θάμνων
280	<u>10-05-02-01</u>	Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά
281	<u>10-05-02-02</u>	Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα
282	<u>10-05-02-03</u>	Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων
283	<u>10-05-03-00</u>	Εγκατάσταση μεσημβριάνθεμου (μπουζιού)
284	<u>10-05-04-00</u>	Εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών
285	<u>10-05-05-00</u>	Κορμοδέματα - κορμοπλέγματα - κλαδοδέματα - ξυλοφράκτες - κλαδοπλέγματα
286	<u>10-05-06-00</u>	Φύτευση φυτών εσωτερικού χώρου
287	<u>10-05-07-00</u>	Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών
288	<u>10-05-08-00</u>	Μεταφυτεύσεις εγκατεστημένων δένδρων - θάμνων
289	<u>10-05-09-00</u>	Υποσύλωση δένδρων
	<u>10-06</u>	<b>Συντήρηση Πρασίνου</b>
290	<u>10-06-01-00</u>	Ανασχηματισμός λεκανών άρδευσης φυτών
291	<u>10-06-02-01</u>	Άρδευση φυτών
292	<u>10-06-02-02</u>	Άρδευση χλοοτάπητα - φυτών εδαφοκάλυψης - χλοοτάπητα πρανών
293	<u>10-06-03-00</u>	Χρήση λιπασμάτων
294	<u>10-06-04-01</u>	Κλάδεμα δένδρων
295	<u>10-06-04-02</u>	Κλάδεμα θάμνων
296	<u>10-06-04-03</u>	Κούρεμα χλοοτάπητα
297	<u>10-06-05-00</u>	Φυτοπροστασία
298	<u>10-06-06-00</u>	Καταπολέμηση ζιζανίων
299	<u>10-06-07-00</u>	Καθαρισμός χώρων πρασίνου
300	<u>10-06-08-00</u>	Βελτίωση χλοοτάπητα
301	<u>10-06-10-00</u>	Συντήρηση φυτών εσωτερικών χώρων
	<u>10-07</u>	<b>Διάφορες Εργασίες</b>
302	<u>10-07-01-00</u>	Κοπή - εκρίζωση δέντρων και θάμνων
	<u>10-08</u>	<b>Αρδευτικά δίκτυα</b>
303	<u>10-08-01-00</u>	Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων
	<u>10-09</u>	<b>Υλικά Έργων Πρασίνου</b>
304	<u>10-09-01-00</u>	Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού

	<b>11</b>	<b>ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>
	<b>11-01</b>	<b><i>Βαθιές Θεμελιώσεις</i></b>
<b>305</b>	<b><u>11-01-01-00</u></b>	Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι)
<b>306</b>	<b><u>11-01-02-00</u></b>	Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι)
<b>307</b>	<b><u>11-01-03-00</u></b>	Μικροπάσσαλοι
	<b>11-02</b>	<b><i>Έργα Αντιστηρίξεων</i></b>
<b>308</b>	<b><u>11-02-02-00</u></b>	Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες
<b>309</b>	<b><u>11-02-03-00</u></b>	Διαφραγματικοί τοίχοι
<b>310</b>	<b><u>11-02-04-00</u></b>	Προεντεταμένες Αγκυρώσεις
<b>311</b>	<b><u>11-02-05-00</u></b>	Έργα αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη
	<b>11-03</b>	<b><i>Βελτίωση Εδάφους</i></b>
<b>312</b>	<b><u>11-03-01-00</u></b>	Δυναμική συμπύκνωση εδαφών
<b>313</b>	<b><u>11-03-02-00</u></b>	Δονητική συμπύκνωση εδαφών
<b>314</b>	<b><u>11-03-03-00</u></b>	Δονητική Αντικατάσταση εδαφών (Κατασκευή χαλικο-πασσάλων)
<b>315</b>	<b><u>11-03-04-00</u></b>	Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting)
<b>316</b>	<b><u>11-03-05-00</u></b>	Ενεματώσεις εδάφους
<b>317</b>	<b><u>11-03-06-00</u></b>	Κατακόρυφα Συνθετικά Στραγγιστήρια
	<b>12</b>	<b>ΣΗΡΑΓΓΕΣ</b>
	<b>12-01</b>	
<b>318</b>	<b><u>12-01-01-00</u></b>	Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων
<b>319</b>	<b><u>12-01-02-00</u></b>	Εργοταξιακός ηλεκτροφωτισμός σηράγγων
	<b>12-02</b>	<b><i>Χωματοουργικά Σηράγγων</i></b>
<b>320</b>	<b><u>12-02-01-01</u></b>	Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
<b>321</b>	<b><u>12-02-01-02</u></b>	Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτρωτης ή σημειακής κοπής
<b>322</b>	<b><u>12-02-02-00</u></b>	Έλεγχος νερών και λάσπης κατά την κατασκευή των σηράγγων
	<b>12-03</b>	<b><i>Υποστήριξη Σηράγγων</i></b>
<b>323</b>	<b><u>12-03-01-01</u></b>	Ολόσωμα μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων
<b>324</b>	<b><u>12-03-01-02</u></b>	Δικτυωτά μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων
<b>325</b>	<b><u>12-03-01-03</u></b>	Ρυθμιζόμενα (ολισθαίνοντα) μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων
<b>326</b>	<b><u>12-03-02-00</u></b>	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων
<b>327</b>	<b><u>12-03-03-00</u></b>	Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων
<b>328</b>	<b><u>12-03-03-01</u></b>	Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (αγκύρια EB)
<b>329</b>	<b><u>12-03-03-02</u></b>	Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας (αγκύρια RB)

330	<u>12-03-03-03</u>	Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου Perfo (αγκύρια SN Perfo)
331	<u>12-03-03-04</u>	Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)
332	<u>12-03-03-05</u>	Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου swellex (αγκύρια SWX)
333	<u>12-03-03-06</u>	Απλά αυτοδιατρύμενα αγκύρια υποστήριξης σηράγγων (αγκύρια SDBr)
334	<u>12-03-03-07</u>	Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα (αγκύρια SPL)
335	<u>12-03-04-00</u>	Υποστήριξη σηράγγων με προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους (αγκύρια PSA)
336	<u>12-03-05-00</u>	Δοκοί προπορείας σηράγγων βαρέως τύπου
337	<u>12-03-06-00</u>	Δοκοί προπορείας σηράγγων ελαφρού τύπου
338	<u>12-03-07-00</u>	Μικροπάσσαλοι σηράγγων
339	<u>12-03-08-00</u>	Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων
	12-04	<b>Μόνιμη Επένδυση Σηράγγων</b>
340	<u>12-04-01-00</u>	Μόνιμη επένδυση σηράγγων από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα
341	<u>12-04-03-00</u>	Μόνιμη επένδυση με προκατασκευασμένα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα
	12-05	<b>Στεγάνωση Σηράγγων</b>
342	<u>12-05-01-00</u>	Στεγάνωση επένδυσης σηράγγων με συνθετικές μεμβράνες
343	<u>12-05-02-00</u>	Γεωϋφάσματα προστασίας ή αποστράγγισης στεγανοποιητικών μεμβρανών επένδυσης σηράγγων
	12-07	<b>Διατρήσεις - Τσιμεντενέσεις</b>
344	<u>12-07-01-00</u>	Διατρήματα σηράγγων για τσιμεντενέσεις, τοποθέτηση αγκυρίων, οργάνων κλπ
345	<u>12-07-02-00</u>	Τσιμεντενέσεις σηράγγων
346	<u>12-07-03-01</u>	Εξαρτήματα οπών τσιμεντενέσεων σηράγγων
347	<u>12-07-03-02</u>	Εξαρτήματα οπών αποστράγγισης σηράγγων
	12-08	<b>Όργανα Μετρήσεων και Παρακολούθησης</b>
348	<u>12-08-01-00</u>	Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών και επένδυσης σηράγγων
349	<u>12-08-02-00</u>	Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων
	13	<b>ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ</b>
	13-01	
350	<u>13-01-01-00</u>	Αδιαπέρατος πυρήνας χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
351	<u>13-01-02-00</u>	Ζώνη λεπτοκόκκου φίλτρου χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
352	<u>13-01-03-00</u>	Ζώνη χονδροκόκκου φίλτρου -στραγγιστηρίου χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων

353	<u>13-01-04-01</u>	Σώματα στήριξης χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων από αμμοχάλικα
354	<u>13-01-04-02</u>	Σώματα στήριξης χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων από βραχώδη προϊόντα εκσκαφών
355	<u>13-01-04-03</u>	Σώματα στήριξης χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων από μη διαβαθμισμένα υλικά
356	<u>13-01-05-01</u>	Λιθορριπή προστασίας ανάντη πρηνούς χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
357	<u>13-01-05-02</u>	Λιθορριπή προστασίας κατόντη πρηνούς χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
	<b>13-02</b>	
358	<u>13-02-01-00</u>	Ειδικό φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
359	<u>13-02-02-00</u>	Φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
360	<u>13-02-03-00</u>	Μεταβατική ζώνη φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
361	<u>13-02-04-01</u>	Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από αμμοχάλικα
362	<u>13-02-04-02</u>	Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από βραχώδη υλικά
363	<u>13-02-05-00</u>	Λιθορριπή προστασίας κατόντη πρηνούς φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
364	<u>13-02-06-00</u>	Αδιαπέρατη επίχωση φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
365	<u>13-02-07-00</u>	Επίχωση από μη διαβαθμισμένα υλικά φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
366	<u>13-02-08-01</u>	Κατασκευή ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων
367	<u>13-02-08-02</u>	Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με ελαστικές ταινίες
368	<u>13-02-08-03</u>	Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με μεταλλικές ταινίες
369	<u>13-02-08-04</u>	Επάλειψη ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων για διακοπή της συνάφειας των αρμών
370	<u>13-02-08-05</u>	Πλήρωση διάκενου αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με εύκαμπτα υλικά
371	<u>13-02-08-06</u>	Σφράγιση και στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων
372	<u>13-02-08-07</u>	Προστασία επιφανειών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με επάλειψη στεγανωτικών υλικών
	<b>13-03</b>	<b>Φράγματα από σκληρό επίχωμα</b>
373	<u>13-03-00-00</u>	Φράγματα από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Σκληρό επίχωμα)
	<b>13-04</b>	<b>Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα</b>
374	<u>13-04-00-00</u>	Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Κ.Σ)
	<b>13-05</b>	
375	<u>13-05-01-00</u>	Κλισιόμετρα



376	<u>13-05-02-00</u>	Μαγνητικά μηκυνσιόμετρα κατακόρυφου τύπου (όργανα IDEL)
377	<u>13-05-03-00</u>	Βάθρα τριγωνομετρικών σημείων
378	<u>13-05-04-00</u>	Βάθρα μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων
379	<u>13-05-05-00</u>	Υδραυλικά Καθιζήσιμετρα
380	<u>13-05-06-00</u>	Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών δονήσεων
381	<u>13-05-07-00</u>	Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής
382	<u>13-05-08-00</u>	Πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα (τύπου Casagrande)
383	<u>13-05-09-00</u>	Κυψέλες μέτρησης πιέσεων/ωθήσεων γαιών
384	<u>13-05-10-00</u>	Σύστημα μέτρησης διαρροών
385	<u>13-05-11-00</u>	Κύτταρα μέτρησης φορτίου αγκυρίων
386	<u>13-05-12-00</u>	Κύτταρα μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων
387	<u>13-05-13-00</u>	Σταθερά Μηκυνσιόμετρα εντός γεωτρήσεων
388	<u>13-05-14-00</u>	Σύστημα μέτρησης σύγκλισης υπογείων εκσκαφών με οπτικούς στόχους
389	<u>13-05-15-00</u>	Σύστημα αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης
390	<u>13-05-16-00</u>	Τερματικός οικίσκος οργάνων
	14	
	14-01	<b>Κατασκευές από σκυρόδεμα</b>
391	<u>14-01-01-01</u>	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
392	<u>14-01-01-02</u>	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων
393	<u>14-01-02-01</u>	Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
394	<u>14-01-02-02</u>	Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού
395	<u>14-01-03-01</u>	Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
396	<u>14-01-03-02</u>	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
397	<u>14-01-04-00</u>	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού
398	<u>14-01-05-00</u>	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό
399	<u>14-01-06-00</u>	Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά
400	<u>14-01-07-01</u>	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους
401	<u>14-01-07-02</u>	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους
402	<u>14-01-08-01</u>	Ενίσχυση - αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)

403	<u>14-01-08-02</u>	Ενίσχυση - αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP ταινίες)
404	<u>14-01-09-01</u>	Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών
405	<u>14-01-09-04</u>	Αποκατάσταση αποκαλυφθέντων ανοιχτών συνδετήρων
406	<u>14-01-10-01</u>	Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλησιμο οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος
407	<u>14-01-10-02</u>	Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλησιμο υπό προϋποθέσεις οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος
408	<u>14-01-11-00</u>	Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα
409	<u>14-01-12-01</u>	Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα
410	<u>14-01-12-02</u>	Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα
411	<u>14-01-13-01</u>	Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων
412	<u>14-01-13-02</u>	Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με εμφάνωση πλαισίων από δομικό χάλυβα
413	<u>14-01-13-03</u>	Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις στοιχείων σκυροδέματος με περισφιξη διατομών δομικού χάλυβα
414	<u>14-01-14-00</u>	Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευομένου σκυροδέματος
	<b>14-02</b>	<b>Φέρουσες Τοιχοποιίες</b>
415	<u>14-02-01-01</u>	Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας
416	<u>14-02-01-02</u>	Καθαρισμός επιφάνειας τοιχοποιίας
417	<u>14-02-01-03</u>	Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας
418	<u>14-02-02-01</u>	Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα
419	<u>14-02-02-02</u>	Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με εργαλεία χειρός
420	<u>14-02-02-03</u>	Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με θερμικές μεθόδους
421	<u>14-02-04-00</u>	Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων
422	<u>14-02-05-01</u>	Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με σποραδική αντικατάσταση των λιθοσωμάτων κατά μήκος αυτών (λιθοσυρραφή)
423	<u>14-02-05-02</u>	Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με λεπτές οπλισμένες ζώνες συρραφής
424	<u>14-02-07-00</u>	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος
425	<u>14-02-08-00</u>	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με κατασκευή νέας επάλληλης τοιχοποιίας
426	<u>14-02-09-01</u>	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος
427	<u>14-02-09-02</u>	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με αμφίπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος
	<b>14-03</b>	<b>Επισκευές τοίχων πλήρωσης</b>

428	<u>14-03-01-00</u>	Αποσύνδεση τοίχων πλήρωσης από το φέροντα οργανισμό
429	<u>14-03-02-00</u>	Αποκατάσταση ρηγματώσεων τοίχων πλήρωσης
	15	
	15-01	<b>Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών</b>
430	<u>15-01-01-00</u>	Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών
431	<u>15-01-02-00</u>	Πλήρεις κατεδαφίσεις με αιωρούμενο βάρος
432	<u>15-01-03-00</u>	Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα
	15-02	<b>Καθαιρέσεις στοιχείων κατασκευών</b>
433	<u>15-02-01-01</u>	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
434	<u>15-02-01-02</u>	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους
435	<u>15-02-01-03</u>	Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή
436	<u>15-02-02-02</u>	Καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους
	15-03	<b>Καθαιρέσεις ειδικών κατασκευών</b>
437	<u>15-03-01-00</u>	Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος
438	<u>15-03-02-00</u>	Εξολκύνσεις πασσάλων και πασσαλοσανίδων
439	<u>15-03-03-00</u>	Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους
	15-04	
440	<u>15-04-01-00</u>	Μέτρα υγείας - ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις

Σε περίπτωση που οι ΕΤΕΠ δεν καλύπτουν όλες τις εργασίες του έργου, για τις εργασίες αυτές θα ισχύουν οι ακόλουθες Τεχνικές Προδιαγραφές.

## A. Τεχνική Προδιαγραφή εργασιών εκσκαφής

---

### 1. Αντικείμενο

Αφορά την εργασία εκσκαφής θεμελίων τεχνικών έργων.

### 2. Κατηγορίες εδαφών

Τα προς εκσκαφή εδάφη σύμφωνα και με την ΕΤΕΠ (Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές): 02-02-01-00 "Γενικές Εκσκαφές" διακρίνονται γενικά στις πιο κάτω κατηγορίες:

- "Χαλαρά εδάφη".
- "Γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη" κατά την εκσκαφή των οποίων δεν απαιτείται η χρήση κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες) ή εκρηκτικών.
- "Βραχώδη εδάφη" κατά την εκσκαφή των οποίων απαιτείται η χρήση κρουστικού εξοπλισμού ή/και εκρηκτικών.

### 1. Γενική Περιγραφή

Οι εκσκαφές θα γίνουν με οποιονδήποτε τρόπο (μηχανικά μέσα με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση) εν ξηρώ ή με υπόγεια νερά, με στάθμη ηρεμούσα ή υποβιβασζόμενη με άντληση.

Η κοπή των ασφαλικών στρώσεων ή των υπαρχουσών στρώσεων από σκυρόδεμα θα γίνεται υποχρεωτικά με αρμοκόφτη.

Η χρήση αντλιών δεν πληρώνεται ιδιαίτερα, τόσο κατά τη διάρκεια της εκσκαφής, όσο και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών εντός του ορύγματος και μέχρι της αποπεράτωσης αυτών.

Όταν απαιτείται η εκτέλεση εκσκαφών σε βραχώδες έδαφος, αυτές θα γίνουν με χρήση διατηρητικού εξοπλισμού (υδραυλικής σφύρας ή αεροσφυρών).

Περιλαμβάνονται η μόρφωση των παρειών και του πυθμένα του ορύγματος στις απαιτούμενες διατομές σε τρόπο που να είναι δυνατή η χρήση τύπων για τη διάστρωση σκυροδέματος, η αναπέταση ανάλογα με τον τρόπο και τα μέσα εκσκαφής καθώς και τα τυχόν απαραίτητα δάπεδα εργασίας. Επίσης στην τιμή περιλαμβάνονται οι κάθε είδους πλάγιες μεταφορές (οριζόντιες ή κατακόρυφες) εντός του ορύγματος.

Ως σποραδικές θεωρούνται οι αντιστηρίξεις των παρειών που δεν υπερβαίνουν τα 2,00 m ανά 20,0 m ορύγματος. Λοιπές αντιστηρίξεις καλύπτονται από ιδιαίτερα άρθρα του τιμολογίου σύμφωνα με την μελέτη και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης

Γενικά θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε να μην προκληθούν βλάβες σε παρακείμενες κατασκευές.

Σε κάθε περίπτωση θα αποφευχθεί η χαλάρωση ή η με οποιονδήποτε τρόπο η αδικαιολόγητη μείωση της αντοχής του εδάφους.

Δεν επιτρέπεται να εκτελούνται επιπλέον εκσκαφές, ιδιαίτερα σε θέσεις όπου προβλέπεται επένδυση επιφανειών με σκυρόδεμα. Υπερεκσκαφές, που πραγματοποιούνται χωρίς να έχει δοθεί σχετική εντολή ή έγκριση της Υπηρεσίας, θα πληρούνται με σκυρόδεμα ή με οποιονδήποτε άλλον τρόπο ορίσει η Υπηρεσία, που θα εκδώσει και την σχετική με το θέμα αυτό εντολή.

## 2. Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών και πέραν των όσων προβλέπονται με τα οριζόμενα στην προηγούμενη παράγραφο θα λαμβάνονται μέτρα ελαχιστοποίησης των διαταραχών και οχλήσεων στο περιβάλλον. Τέτοια μέτρα, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, μπορεί να είναι τα εξής:

- Μέτρα αντιμετώπισης διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα κατακράτησης φερτών υλών και ιλύος από τα νερά που θα αποχετεύονται από τους χώρους εκτέλεσης των εργασιών ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα στους αποδέκτες.
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κ.λπ.)
- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για την μείωση των ρυπογόνων εκπομπών όταν οι εργασίες εκτελούνται πλησίον κατοικημένων περιοχών.
- Αποφυγή εκροών λιπαντικών, υδρογονανθράκων, υγρών συσσωρευτών ή άλλων υγρών από τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και εξοπλισμούς σε γυμνό έδαφος ιδιαίτερα μάλιστα σε περιπτώσεις γειννίας με περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές.

## 3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) εκσκαφής όπως ορίζεται από την εφαρμογή των Γραμμών Θεωρητικής Εκσκαφής (Γ.Θ.Ε.) της τυπικής διατομής της εγκεκριμένης μελέτης, με βάση την χωροστάθμηση ή/και την ταχυμετρική αποτύπωση του εδάφους, ανεξάρτητα εάν τα πραγματικά όρια εκσκαφής βρίσκονται έξω από τις γραμμές αυτές.

### α. Πυθμένας σκάμματος

Τα υψόμετρα του πυθμένα του σκάμματος είναι τα οριζόμενα στα σχέδια διατομών της εγκεκριμένης μελέτης και ορίζονται ανάλογα με τον τύπο σκάμματος και την τυπική διατομή με αφετηρία την στάθμη ροής της τάφρου, από την οποία αφαιρείται το πάχος τυχούσας εξυγίανσης, που πραγματοποιήθηκε με την έγκριση ή εντολή της Υπηρεσίας, το πάχος της εξισωτικής στρώσης από σκυρόδεμα και το πάχος του φορέα της κατασκευής. Σε περίπτωση ασυμφωνίας σχεδίου μηκοτομής και τυπικής διατομής υπερισχύει η τυπική διατομή.

### β. Άνω επιφάνεια σκάμματος

Ως άνω επιφάνεια η οποία θα ληφθεί υπ' όψη στην επιμέτρηση των εκσκαφών, ορίζεται η στάθμη του εδάφους όπως τυχόν αυτή έχει διαφοροποιηθεί από την εκτέλεση των υπαρχόντων έργων (π.χ. τελική στάθμη έργων οδοποιίας, εργασιών γενικών εκσκαφών που αποζημιώνεται με τα οικεία άρθρα).

### γ. «Τυπική διατομή»

Η διαμόρφωση των παρειών του σκάμματος γίνεται όπως προβλέπεται στην μελέτη ή κατόπιν εντολής της υπηρεσίας. Η τυπική διατομή ορίζεται για την επιμέτρηση συμβατικά, ανάλογα με το είδος του σκάμματος.

Η επιμέτρηση γίνεται με μέτρηση διατομών μετά την εκσκαφή. Σε περίπτωση που διαπιστωθούν μικρότερες από τις επιβαλλόμενες με βάση την μελέτη και τα συμβατικά τεύχη

διατομές, τότε με βάση την απόφαση της Υπηρεσίας είτε υπολογίζονται ως έχουν είτε υποχρεώνεται ο Ανάδοχος στην διαπλάτυνσή τους. Οι ποσότητες των εκσκαφών υπολογίζονται με βάση την μέθοδο «ημιάθροισμα διατομών επί την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους», με αναλυτικό υπολογισμό ή με οποιαδήποτε άλλη κατάλληλη μέθοδο που θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

Δεν προσμετρώνται οι εργασίες για υπερβάσεις σε διαστάσεις ή ανοχές των εκσκαφών, οι εργασίες για τις αστοχίες που οφείλονται σε αμέλεια, κακοτεχνία, πλημμελή μέτρα ασφαλείας και προστασίας όπως αυτές εξειδικεύονται στην παρούσα προδιαγραφή είτε αναλύονται σε γενικού και ειδικούς συμβατικούς όρους.

Πληρωμή γίνεται ανά κυβικό μέτρο ( $m^3$ ) ορύγματος, με βάση τις γραμμές πληρωμής που καθορίζονται από την μελέτη, το πλάτος του πυθμένα, το βάθος του ορύγματος και την διαχείριση των προϊόντων εκσκαφών.

## B. Τεχνική Προδιαγραφή εργασιών επίχωσης ορυγμάτων

### 1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας είναι οι επανεπίχωσεις ορυγμάτων, μετά την τοποθέτηση των πάσης φύσεως κατασκευών, συμπεριλαμβανομένης και της στρώσης έδρασής τους, εκτός και αν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Οι εργασίες που καλύπτονται από την προδιαγραφή αυτή προϋποθέτουν την ολοκλήρωση σε πρώτη φάση των εργασιών διάνοιξης ορύγματος και τοποθέτησης της κατασκευής, που εκτελούνται με βάση τα συμβατικά τεύχη και σχέδια και σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

### 2. Υλικά

Τα εδαφικά υλικά επανεπίχωσης θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων, και μόνο όταν αυτά δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις της παρούσας ή δεν επαρκούν ή δεν είναι διαθέσιμα (λόγω εκτέλεσης των εκσκαφών σε διαφορετικές χρονικές περιόδους σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα εργασιών) θα γίνεται δανειοληψία, μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

Γενικώς η εκτέλεση των πάσης φύσεως προβλεπομένων εκσκαφών θα προγραμματίζεται από τον Ανάδοχο με τρόπο τέτοιο ώστε τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση των ορυγμάτων ή σε άλλες κατασκευές του έργου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Η καταλληλότητα των εδαφικών υλικών για την επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων εξαρτάται από τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπίκνωσής τους.

Η ταξινόμηση των καταλλήλων για την επανασυμπλήρωση σκαμμάτων υλικών με βάση τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπίκνωσής τους, κατά DIN 18196 :2004-11 (Earthworks and foundations - Soil classification for civil engineering purposes - Εκσκαφές και επιχώσεις - Κατηγοριοποίηση εδαφών) δίδεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1: Κατηγορίες Καταλλήλων Εδαφικών Υλικών

Κατηγορία συμπίκνωσιμότητας	Συνοπτική περιγραφή	Κατάταξη κατά DIN 18196
V1	Μη συνεκτικά έως ελαφρώς συνεκτικά, χονδρόκοκκα και μικτόκοκκα εδάφη	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V2	Συνεκτικά, μικτόκοκκα εδάφη	GU, GT, SU, ST
V3	Συνεκτικά, λεπτόκοκκα εδάφη	UL, TL

Η ικανότητα συμπίκνωσης των ανωτέρω κατηγοριών εδάφους εξαρτάται από την διαβάθμιση, την μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

- Για τα υλικά της κατηγορίας V1, βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπίκνωσης έχει η διαβάθμιση, η μορφή των υλικών τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό (και κατά συνέπεια η επίδραση των καιρικών συνθηκών).

- Για τα υλικά των κατηγοριών V2 και V3 βαρύνουσα σημασία έχει η περιεκτικότητα σε νερό.

- Γενικά, η συμπύκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειάς τους στο νερό και σε φαινόμενα αποσάθρωσης, είναι ευχερέστερη έναντι εδαφών των κατηγοριών V2 και V3.

Για την επιλογή του καταλληλότερου κατά περίπτωση υλικού θα λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα:

- Σε πολύ υγρά, συνεκτικά εδάφη, δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης.

- Σε ξηρά συνεκτικά εδάφη, η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπύκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από έργο συμπύκνωσης σημαντικώς μεγαλύτερο έναντι αυτού που αντιστοιχεί σε συνθήκες βέλτιστης υγρασίας.

Επισημαίνεται ότι για την αποφυγή των συνιζήσεων της επανεπίχωσης, και ιδιαίτερα εντός πόλεων ή εντός του καταστρώματος οδών, θα χρησιμοποιούνται για την επαναπλήρωση των τάφρων κατά πρώτο λόγο μη συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 και μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει περίσσεια τέτοιων προϊόντων εκσκαφών θα χρησιμοποιούνται και εδάφη των κατηγοριών V2 και V3.

## 2.1 Υλικά επανεπίχωσης ζώνης αγωγών

Η διαμόρφωση της ζώνης αυτής αποσκοπεί στην ομοιόμορφη κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων επί του αγωγού. Ως εκ τούτου θα χρησιμοποιούνται αμμοχάλικα (κοκκώδη υλικά), κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης, ανάλογα με το υλικό κατασκευής του αγωγού και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Σε περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, το υλικό της ζώνης αγωγών θα έχει την ακόλουθη διαβάθμιση:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Κοκκομετρική διαβάθμιση υλικών επανεπίχωσης ζώνης αγωγών

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933.2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
40	100
31.5	85 ÷ 100
16	50 ÷ 87
8	35 ÷ 80
4	25 ÷ 70
0.063	<10

Το υλικό θα είναι ομαλής κοκκομετρικής διαβάθμισης και θα ισχύει:

$$D60 / D10 \geq 5$$

όπου:

D60: Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 60% (κατά βάρος) του υλικού

D10: Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

Εάν το ποσοστό ( $P$ ) του λεπτόκοκκου του διερχόμενου από το κόσκινο  $0,063\text{mm}$  είναι  $10\% > P > 5\%$ , τότε το λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να έχει δείκτη πλαστικότητας  $PI \leq 10\%$ .



## 2.2 Υλικά επανεπίχωσης υπό τα πεζοδρόμια

Θα χρησιμοποιούνται κοκκώδη υλικά με κοκκομετρική διαβάθμιση εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Κοκκομετρική διαβάθμιση υλικού επανεπιχώσεων υπό πεζοδρόμια

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933.2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
31.5	90 ÷ 99
16	55 ÷ 85
8	35 ÷ 68
4	22 ÷ 60
2	16 ÷ 47
1	9 ÷ 40
0.5	5 ÷ 35
0.063	0 ÷ 10

## 3. Μέθοδος κατασκευής

Ο καθορισμός της μεθόδου συμπύκνωσης και του πάχους των στρώσεων εξαρτάται από τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό και από την κατηγορία των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών.

Στον παρακάτω πίνακα 5 παρέχονται ενδεικτικά στοιχεία για τις διαδικασίες των στρώσεων επίχωσης σε συνάρτηση με τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και την κατηγορία του υλικού επίχωσης.

Πίνακας 5. Συνιστώμενες διαδικασίες συμπύκνωσης

Είδος μηχανήματος Υπηρεσιακό βάρος [kg]			Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους					
			V1		V2		V3	
			Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)
<i>Ελαφρά μηχανήματα συμπύκνωσης (κυρίως για τη ζώνη του αγωγού)</i>								
Δομητικός συμπιεστής	Ελαφρός Μέσος	έως 25	+	έως 15	+	έως 15	+	έως 10
		25-60	+	20-40	+	15-30	+	10-30
Δομητής εκρήξεων	Ελαφρός	έως 100	ο	20-30	+	15-20	+	20-30
Δομητικές πλάκες	Ελαφρές Μέσες	έως 100	+	έως 20	ο	έως 15		
		100-300	+	20-30	ο	15-20		
Δομητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	ο	15-20		

Είδος μηχανήματος Υπηρεσιακό βάρος [kg]			Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους					
			V1		V2		V3	
			Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)
<i>Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπύκνωσης (πάνω από την ζώνη αγωγού)</i>								
Δονητικός συμπιεστής	Μέσος Βαρύς	25-60	+	25-40	+	15-30	+	10-30
		60-200	+	40-50	+	20-40	+	20-30
Δονητής εκρήξεων	Μέσος Βαρύς	100-500	o	20-40	+	25-35	+	20-30
		500	o	30-50	+	30-50	+	30-40
Δονητικές πλάκες	Μέσες Βαριές	300-750	+	30-50	o	20-40		
		750	+	40-70	o	30-50		
Δονητικοί κύλινδροι		600-8000	+	20-50	+	20-40		
+ = Συνίσταται								
0 = Ως επί το πλείστον κατάλληλο								

Η εργασία της επανεπίχωσης θα γίνεται στο σύνολό της εν ξηρώ. Με ευθύνη του Αναδόχου το όρυγμα θα προστατεύεται από επιφανειακά και υπόγεια νερά σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ 08-01-03-01: «Εκσκαφές Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων».

Η υγρασία του υλικού πλήρωσης θα είναι τέτοια ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη συμπύκνωση. Υλικά που εμφανίζουν αυξημένη υγρασία δεν θα χρησιμοποιούνται για επαναπλήρωση και θα αφήνονται να στεγνώσουν.

Ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης του υλικού πλήρωσης έναντι της βέλτιστης εργαστηριακής συμπύκνωσης κατά Proctor καθορίζεται κατά περίπτωση στα επόμενα εδάφια.

Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμών συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος από μία δοκιμή ανά 100 m μήκους ορύγματος και για κάθε διακεκριμένη ζώνη υλικού πλήρωσης ή μικρότερος από μία δοκιμή ανά 500 m<sup>3</sup> διαστρωνόμενου υλικού.

Αν οι τιμές του βαθμού συμπύκνωσης που προκύπτουν από τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από τις προδιαγραφόμενες θα μεταβάλλεται ο τρόπος εργασίας ώστε να καλύπτονται οι σχετικές απαιτήσεις, σύμφωνα με τα επόμενα εδάφια της παρούσας.

Σε περίπτωση ομοιόμορφου υλικού πλήρωσης, και αν οι έλεγχοι βαθμού συμπύκνωσης που εκτελούνται όπως ορίζεται παραπάνω αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία, τότε η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα, μετά από αίτηση του Αναδόχου, να εγκρίνει τον περιορισμό των εκτελούμενων δοκιμών συμπύκνωσης, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται λεπτομερής παρακολούθηση του πάχους των στρώσεων που συμπυκνώνονται και του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας (χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και κατηγορίες ενσωματούμενων υλικών).

**Στην περιοχή ζώνης οχετού** η χαλάρωση του τελικού πυθμένα της τάφρου σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται κατά την εκσκαφή. Τυχόν χαλαρά υλικά θα αφαιρούνται πριν από

την τοποθέτηση του αγωγού ή την κατασκευή του υποστρώματος έδρασης αυτού και θα αντικαθίστανται με μη συνεκτικό υλικό (κοκκώδες), το οποίο θα συμπυκνώνεται με μηχανικά μέσα.

Η επίχωση στην ζώνη αυτή αποσκοπεί στην εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής των κινητών και μονίμων φορτίων στον αγωγό και στην αποφυγή γραμμικής σημειακής στήριξής τους.

Σχετικά ισχύουν οι προδιαγραφές των διαφόρων τύπων σωληνώσεων κατασκευής δικτύων.

Σε κάθε περίπτωση θα ελέγχονται επισταμένως τυχόν αλλαγές συνθηκών έδρασης κατά μήκος του ορύγματος, ιδιαιτέρως όταν οι αγωγοί είναι άκαμπτοι.

Μέτρα που μπορούν να ληφθούν στις περιπτώσεις αυτές είναι η έδραση του αγωγού σε αμμόδες υπόστρωμα, η χρήση μη άκαμπτων συνδέσμων και η χρησιμοποίηση μικρών αγωγών για το συγκεκριμένο τμήμα.

Μετά την αποπεράτωση της διάνοιξης του ορύγματος και την μόρφωση και τον έλεγχο του πυθμένα θα ακολουθεί η έδραση του αγωγού και η επίχωσή του με το προβλεπόμενο από την μελέτη υλικό στο ύψος πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού, το οποίο ορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια τυπικών διατομών.

Το υλικό εγκιβωτισμού θα διαστρώνεται, θα διαβρέχεται και θα συμπυκνώνεται κατά ομοιόμορφες στρώσεις με ιδιαίτερη φροντίδα, με χρήση ελαφρού εξοπλισμού συμπύκνωσης, ώστε να μην προκληθεί φθορά στους σωλήνες και στην εξωτερική τους προστασία.

Στο στάδιο αυτό της επίχωσης οι περιοχές συνδέσεων των σωλήνων θα μένουν ελεύθερες για την εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας των σωληνώσεων. Οι περιοχές των συνδέσεων θα καλύπτονται μετά την εκτέλεση των προβλεπομένων κατά περίπτωση δοκιμών.

Σε περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, η έδραση του αγωγού θα γίνεται σε υπόστρωμα πάχους 100 mm σε εδάφη γαιώδη και 150 mm σε βραχώδη ή σκληρά εδάφη, και η επικάλυψή του θα εκτείνεται κατά 30 cm πάνω από το εξωρράχιο.

Οι αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε όλο το πλάτος του σκάμματος. Το πάχος για την έδραση και την επικάλυψη των σωλήνων θα είναι τουλάχιστον όσο αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

#### *Συμπύκνωση*

Οι απαιτητοί βαθμοί συμπύκνωσης των στρώσεων καθορίζονται ως εξής:

- 100% της Standard Proctor σε μη συνεκτικά υλικά της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικό κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196.
- 97% της Standard Proctor σε συνεκτικά υλικά κατηγοριών V2 και V3.

Κάθε στρώση πλήρωσης θα συμπυκνώνεται ιδιαιτέρως. Η συμπύκνωση θα γίνεται από την παρειά της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης θα γίνονται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού για την αποφυγή μετατόπισης και υπερύψωσης του. Αυτό θα λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν (π.χ. πλαστικοί σωλήνες μεγάλων διατομών).

Για τους αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης από 0,40 m η ζώνη του αγωγού θα επιχώνεται και θα συμπυκνώνεται σε τουλάχιστον δύο φάσεις (δύο στρώσεις).

**Στην περιοχή πάνω από τη ζώνη οχετού** το πάχος των μεμονωμένων στρώσεων θα επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το μηχάνημα συμπύκνωσης που χρησιμοποιείται να είναι σε θέση να επιτύχει τέλεια συμπύκνωση της κάθε μιας στρώσης με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων.

#### *Συμπύκνωση*

Σε περίπτωση αγωγού υπό το οδόστρωμα τότε ζώνη πάχους κατ' ελάχιστο 0,50 m κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της οδοστρωσίας θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό:

- 100% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196.

- 97% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη κατηγοριών V2 και V3.

Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την προηγούμενη και μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό:

- 95% της Standard Proctor για μη συνεκτικό υλικό πλήρωσης κατηγορίας V1 ή 97% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196).

- 95% της Standard Proctor προκειμένου για συνεκτικό υλικό πλήρωσης της κατηγορίας V2 και V3.

Σε περίπτωση αγωγού εκτός οδοστρώματος το υλικό πλήρωσης από την τελική επιφάνεια του εδάφους (μετά την τυχόν προβλεπόμενη διαμόρφωση) μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνώνεται όπως ορίζεται στο παραπάνω εδάφιο.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η επιβολή φορτίσεων επί του αγωγού κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής (π.χ. κυκλοφορία οχημάτων πάνω στον επιχωθέντα αγωγό), πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης.

#### 4. Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα μέτρα ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαταραχές και οχλήσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Μέτρα αντιμετώπισης διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια.
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης όπως κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών επίχωσης, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κ.λπ.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για την μείωση των ρυπογόνων εκπομπών, σύμφωνα με τις ισχύουσες Κοινοτικές Οδηγίες περί μηχανικού εξοπλισμού.

#### 5. Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι εργασίες διαχωρίζονται ως προς την επιμέτρηση με βάση τα χρησιμοποιούμενα υλικά επίχωσης.

Για την επιμέτρηση έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα για τις εκσκαφές του ορύγματος (βλ. ΕΤΕΠ 08-01-01-00 «Εκσκαφές Τάφρων και Διωρύγων». Επιχώσεις που αντιστοιχούν σε εκσκαφές της τάφρου σε μεγαλύτερα βάθη ή πλάτη πυθμένα τάφρου ή κλίσεις πρανών κ.λπ., σε σχέση προς τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη, δεν επιμετρώνται προς πληρωμή.

## **Γ. Τεχνική Προδιαγραφή κατασκευής αδιαπέρατου πυρήνα χωμάτων και λιθορρίπτων φραγμάτων**

---

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή συμπυκνωμένης στρώσης αργίλου πάνω σε στρώση ισοπέδωσης του υλικού εναπόθεσης.

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής του πυρήνα χωμάτων και λιθορρίπτων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

### 2. Υλικά

Τα υλικά (εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά από τη μελέτη) θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- το ποσοστό των λεπτόκοκκων (διερχόμενα από το κόσκινο προς ανοίγματος οπής 0,063 mm), θα είναι τουλάχιστον 20% (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02).
- το όριο υδαρότητας (LL), δεν θα υπερβαίνει το 50% ενώ ο δείκτης πλαστικότητας (PL) θα είναι τουλάχιστον 7% (πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12).
- η περιεκτικότητά τους σε οργανικά θα είναι μικρότερη από 2% και θα είναι απαλλαγμένα από ρίζες και εν γένει φυτικό υλικό.
- Η περιεκτικότητα σε υγρασία των υλικών προς διάστρωση θα είναι ομοιόμορφη για ολόκληρη την παρτίδα που αντιστοιχεί σε μία στρώση και δεν θα υφίσταται περισσότερο από +3% και -2% της βέλτιστης υγρασίας (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286.02).

### 3. Χώροι απόληψης υλικού

Τα υλικά για την υπό μελέτη εργασία θα προέρχονται από εγκεκριμένους από την Υπηρεσία ή προβλεπόμενους από τη μελέτη δανειοθαλάμους ή από κατάλληλα προϊόντα «απαιτούμενων εκσκαφών».

Οι εκσκαφές των δανειοθαλάμων θα γίνονται κατά τρόπο που να επέρχεται ανάμιξη των υλικών και κάποια ομογενοποίηση ομοιομορφία. Για το λόγο αυτό αντενδεικνύεται η χρήση χωματοσυλλεκτών (scrapers) διότι δεν εξασφαλίζουν ανάμιξη του υλικού.

Εάν η περιεκτικότητα των υλικών σε υγρασία είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την επίτευξη βέλτιστης συμπύκνωσης, τα υλικά θα αναμοχλεύονται και θα εναποτίθενται σε σωρούς για τη σταδιακή αφύγρανσή τους και δεν θα μεταφέρονται προς διάστρωση.

Για να επιτευχθεί η απαίτηση το υλικό να είναι απαλλαγμένο από χονδρόκοκκα κλάσματα μεγαλύτερα των 76 mm (3´´) σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1%, θα απαιτείται ενδεχομένως κοσκίνισμα του υλικού ή επεξεργασία του με μηχανικά ελκόμενες τσουγκράνες.

Εάν η περιεκτικότητα των υλικών σε υγρασία είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την επίτευξη βέλτιστης συμπίκνωσης (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286.02), τα υλικά θα αναμοχλεύονται και θα εναποτίθενται σε σωρούς για τη σταδιακή αφύγρανσή τους δε μεταφέρονται προς διάστρωση.

#### 4. Δοκιμαστικό επίχωμα

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής θα κατασκευαστεί δοκιμαστικό επίχωμα στη θέση που θα υποδείξει η Διευθύνουσα Υπηρεσία μετά από συνεννόηση με τον Ανάδοχο.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα κατασκευαστεί με τα υλικά του εγκεκριμένου δανειοθαλάμου και επ' αυτών θα δοκιμαστούν οι τεχνικές συμπίκνωσης που προτείνονται από τον Ανάδοχο, θα εξεταστεί η καταλληλότητα του μηχανικού εξοπλισμού και προσωπικού που διατίθεται και θα προσδιορισθεί το πάχος στρώσης, ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων και η ταχύτητα κίνησης (για κάθε κατηγορία και τύπο μηχανημάτων) για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης από τη μελέτη συμπίκνωσης για το συγκεκριμένο υλικό.

Επί του δοκιμαστικού επιχώματος θα δοκιμάζεται και ο ελαφρύς εξοπλισμός (πεζού χειριστή) που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στις δυσπρόσιτες, για το βαρύ εξοπλισμό, ζώνες.

Με βάση τα συμπεράσματα από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα εκτελεστούν οι εργασίες, με τον εξοπλισμό που κρίθηκε ως κατάλληλος και με το συνδυασμό αριθμού διελεύσεων, ταχύτητας κίνησης και πάχους στρώσεων που οδήγησαν σε ικανοποιητικά αποτελέσματα κατά τις δοκιμές.

#### 5. Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Η επιφάνεια θεμελίωσης της ζώνης 1 θα είναι απαλλαγμένη από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά πάσης φύσεως και όταν πρόκειται περί χαλαρών σχηματισμών θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό τουλάχιστον 95% της βέλτιστης για το συγκεκριμένο έδαφος συμπίκνωσης, σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor σε βάθος τουλάχιστον 0,30 m από την τελική επιφάνεια.

Η συμπίκνωση θα ελέγχεται με τουλάχιστον μία δειγματοληψία ανά 500 m<sup>2</sup> κάτοψης.

Μακροσκοπικό κριτήριο επιτυχούς συμπίκνωσης είναι ο περιορισμός της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών ζωνών διέλευσης του εξοπλισμού συμπίκνωσης στα 2 mm. Συνήθως επιτυγχάνεται με 8 διελεύσεις βαρέως Εξοπλισμού συμπίκνωσης (π.χ. δονητικοί συμπυκνωτές γραμμικού φορτίου κυλίνδρου τουλάχιστον 40 kg/cm).

#### 6. Εξοπλισμός συμπίκνωσης

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μηχανικού εξοπλισμού και ο τρόπος χρησιμοποίησής του αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την εξασφάλιση του προβλεπόμενου από τη μελέτη βαθμού συμπίκνωσης σε ολόκληρη τη μάζα της ζώνης.

Το απαιτούμενο έργο συμπίκνωσης για την επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του διαστρωμένου υλικού και το πάχος των στρώσεων, αποτελεί δε συνάρτηση του βάρους και των λοιπών τεχνικών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού καθώς και του αριθμού των διελεύσεων.

Κατά συνέπεια είναι απαραίτητη η εκτέλεση δοκιμών (κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος) για τον καθορισμό των ως άνω παραμέτρων που θα αποτελέσουν τη βάση της μεθοδολογίας συμπίκνωσης που θα εφαρμοσθεί στο έργο.

Κατάλληλος εξοπλισμός για τη συμπίκνωση των αργιλικών υλικών είναι:

- οδοντοφόροι στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών τυμπάνων
- αυτοκινούμενοι συμπυκνωτές μονού οδοντωτού τυμπάνου
- ελαχιστοφόροι συμπυκνωτές
- σε δυσπρόσιτες θέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπυκνωτές πεζού χειριστή διπλού τυμπάνου ή αναπηδώντες πεζού χειριστή.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- η αντίσταση σε συμπίκνωση των αργιλικών υλικών είναι σημαντικά μεγαλύτερη εκείνης των μη συνεκτικών (κοκκωδών), λόγω της συνεκτικότητας που εμφανίζουν. Αυτό συνεπάγεται την ανάγκη χρησιμοποίησης βαρέως τύπου εξοπλισμού συμπίκνωσης και ελάττωση του πάχους των στρώσεων
- πέραν του ανωτέρω μηχανικού εξοπλισμού, ο οποίος είναι ο πλέον δεδομένος, τα τελευταία χρόνια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανήματα παλαιότερης τεχνολογίας (όπως ρυμουλκούμενοι στατικοί ή δονητικοί κύλινδροι με οδοντώσεις, κατσικοπόδαρα), αρκεί να αποδειχθεί η καταλληλότητά τους κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού επιχώματος)
- λόγω του ότι η συμπυκνωσιμότητα των αργιλικών υλικών (αυτών που περιέχουν καθαρή άργιλο σε ποσοστό άνω του 15%) ποικίλει, δεν είναι δυνατό να προκαθοριστεί ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων ανά τύπο εξοπλισμού με αποδεκτή ακρίβεια. Για το λόγο αυτό επιβάλλεται σε κάθε περίπτωση η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος.

## 7. Διάστρωση – συμπίκνωση

Τα υλικά θα διαστρώνονται και θα συμπυκνώνονται σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις κατά μήκος του άξονα του φράγματος.

Κατ' εξαίρεση στη στάθμη θεμελίωσης πλησίον του αντερείσματος ή/και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα η συμπίκνωση μπορεί να γίνεται και κάθετα προς τον άξονα του φράγματος (τοπικά).

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά από τη μελέτη, η διάστρωση θα γίνεται σε πάχος 0,20 m ούτως ώστε το συμπυκνωμένο πάχος να μην υπερβαίνεται τα 0,15 m.

Η διακίνηση των οχημάτων μεταφοράς των υλικών επί συμπυκνωμένης στρώσεως θα γίνεται κατά τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαδρομές και τα ίχνη των τροχών επί της επιφάνειας (π.χ. τα οχήματα δεν πρέπει να διέρχονται από την ίδια τροχιά).

Οι εργασίες διάστρωσης – συμπύκνωσης θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχοπτώσεως, εάν η έντασή της δημιουργεί πρόβλημα στην κατασκευή, καθώς και μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις, εάν η Διευθύνουσα Υπηρεσία κρίνει απαραίτητο να αφηθεί η επιφάνεια να στεγνώσει. Επίσης οι εργασίες θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0°C ή όταν επικρατεί παγετός.

Η περιεκτικότητα σε υγρασία των προσκομιζόμενων υλικών προς διάστρωση θα είναι ομοιόμορφη για ολόκληρη την παρτίδα που αντιστοιχεί σε μία στρώση και δεν θα αφίσταται περισσότερο από +3% και -2% της βέλτιστης υγρασίας (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286.02). Κατ' εξαίρεση για το τμήμα θεμελίωσης ύψους έως 3,0 m, οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τη βέλτιστη υγρασία καθορίζονται στην περιοχή +5% έως -2%.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η διάστρωση νέου υλικού όταν η υγρασία της υποκείμενης συμπυκνωμένης στρώσης είναι μεγαλύτερη από +3% της βέλτιστης εργαστηριακής. Στην περίπτωση αυτή η υποκείμενη στρώση θα αναμοχλεύεται με δισκοσβάρνα για να αερισθεί και να στεγνώσει και θα επανασυμπυκνώνεται στον προβλεπόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

Εάν το προσκομιζόμενο υλικό είναι στεγνό θα διαβρέχεται με βυτίο εφοδιασμένο με καταβρεχτήρα ελεγχόμενης παροχής και θα αναμοχλεύεται για την εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής της υγρασίας με δισκοσβάρνα ή άλλο εξοπλισμό της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται ότι υλικό που έχει διαβραχεί υπέρ το δέον δεν θα γίνεται αποδεκτό προς συμπύκνωση και θα αφαιρείται και θα απομακρύνεται ή θα στεγνώνεται με διαδικασίες που θα ορίσει η Υπηρεσία.

Κατά την αναμόχλευση των υλικών για στέγνωμα ή ομογενοποίηση οι δίσκοι της σβάρνας θα εισχωρούν και εντός της υποκείμενης συμπυκνωμένης στρώσης για την εξασφάλιση επαρκούς σύνδεσης των υλικών των διαδοχικών στρώσεων.

Επισημαίνεται ότι η δισκοσβάρνα κατά τη λειτουργία της δεν πρέπει να προκαλεί διαχωρισμό του υλικού. Κατάλληλες δισκοσβάρνες για το σκοπό αυτό είναι οι υδραυλικά ελεγχόμενες, με απόσταση μεταξύ των δίσκων 30-35 cm και διάμετρο δίσκων τουλάχιστον 75 cm.

Η συμπύκνωση θα διενεργείται αφού εξασφαλισθεί, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, η εργαστηριακά προσδιοριζόμενη υγρασία του υλικού (για τον εκάστοτε τύπο υλικού).

Θα χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός που εγκρίθηκε από τη Υπηρεσία κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος και θα εφαρμόζεται π αριθμός διελεύσεων που προσδιορίστηκε κατά τις δοκιμές αυτές. Ως διέλευση θεωρείται η κάθε απλή διάβαση του εξοπλισμού (μετάβαση και επιστροφή = 2 διελεύσεις).



Η τελειωμένη επιφάνεια των στρώσεων θα διαμορφώνεται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2% για την ευχερή αποστράγγιση των ομβρίων.

Εάν η υποκείμενη στρώση έχει στερεοποιηθεί (σχηματισμός κρούστας) θα αναμοχλεύεται σε βάθος τουλάχιστον 5 cm για να εξασφαλισθεί ικανοποιητική πρόσφυση της νέας στρώσης.

#### 8. Δοκιμές

Οι εκτελούμενες εργασίες θα ελέγχονται συνεχώς κατά το στάδιο εκτέλεσής τους.

Σε κάθε συμπυκνωμένη στρώση, ή ανά 1.000 m<sup>3</sup> διαστρωθέντος υλικού (όποιο είναι μικρότερο) ή/και όταν διαπιστώνονται διαφορές στα χαρακτηριστικά προσκομιζόμενων υλικών θα εκτελούνται δύο (ή όσες καθορίζει η μελέτη) δειγματοληψίες για τον εργαστηριακό προσδιορισμό του βαθμού συμπίκνωσης, των ορίων Atterberg και της κοκκομετρικής διαβάθμισης του υλικού (πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13286.02, ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12 και ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02).

Η μέση ξηρή πυκνότητα θα είναι ίση τουλάχιστον με το 98% της μέσης ξηρής πυκνότητας σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο Proctor (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286.02). Οι ελάχιστες τιμές πυκνότητας δεν θα υπολείπονται του 96%, ενώ το συνολικό ποσοστό αποτελεσμάτων στην περιοχή τιμών 96% - 98% δεν θα υπερβαίνει το 5%.

#### 9. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση. Όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) συμπυκνωμένου υλικού, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας κατασκευής επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων.

## **Δ. Τεχνική Προδιαγραφή κατασκευής επιχωμάτων**

---

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή επιχωμάτων δρόμου πρόσβασης για τις ανάγκες της παρούσας.

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στους όρους τους οποίους πρέπει να πληρούν τα υλικά κατασκευής των επιχωμάτων και ο τρόπος μεταφοράς τους επί τόπου της κατασκευής, ο τρόπος κατασκευής αυτών και κάθε σχετική εργασία που αφορά στην κατασκευή νέων επιχωμάτων ή συμπλήρωση υφισταμένων.

### 2. Υλικά

Για την κατασκευή επιχωμάτων θα χρησιμοποιηθούν γαιώδη υλικά από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων.

Προτιμητέα για χρήση ως υλικά επιχωμάτων είναι αυτά που κατατάσσονται στις κατηγορίες A-1, A-2-4, A-5 και A-3, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2 (βλ. Πίνακα 3).

Εάν δεν υπάρχουν επαρκείς διαθέσιμες ποσότητες των ανωτέρω υλικών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν υλικά κατηγορίας A-2-6, A-2-7, A-4.

Εάν δεν υπάρχουν επαρκείς διαθέσιμες ποσότητες και των ανωτέρω υλικών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν υλικά κατηγορίας A-6 και A-7.

Τέλος, σε περίπτωση έλλειψης επαρκών ποσοτήτων υλικών όλων των ανωτέρω κατηγοριών, υλικά της κατηγορίας A-5 μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνον μετά από την σύνταξη ειδικής μελέτης.

Η κατασκευή του επιχώματος και ειδικότερα ο τρόπος συμπύκνωσης καθορίζονται από την μελέτη, ανάλογα με το είδος του υλικού που χρησιμοποιείται για το σώμα του επιχώματος.

### 3. Εκτέλεση εργασιών

Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά την εκτέλεση των πάσης φύσεως εκσκαφών να λαμβάνει μέτρα, ώστε το σύνολο των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών.

Τα κατάλληλα υλικά εκσκαφής θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους, απ' όπου αργότερα, θα μεταφέρονται στις καθορισμένες θέσεις (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00).

Σε περίπτωση που λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου δεν καταστεί δυνατή η αξιοποίηση των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει με δικές του δαπάνες αντίστοιχες ποσότητες δανείων.

#### 3.1 Κατασκευή επιχωμάτων

Η κατασκευή των επιχωμάτων περιλαμβάνει κατά σειρά τα ακόλουθα στάδια/διεργασίες:

1. Προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης του επιχώματος
2. Κατασκευή Δοκιμαστικού Τμήματος
3. Διάστρωση υλικών επιχωμάτων
4. Συμπύκνωση κατά στρώσεις

### 3.1.1 Προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης γαιωδών επιχωμάτων

Πριν από τη διάστρωση και συμπύκνωση των υλικών των επιχωμάτων θα γίνεται ο καθαρισμός, η εκρίζωση και η απομάκρυνση των επιφανειακών ακατάλληλων υλικών ή φυτικής γης (θάμνοι, ρίζες, ριζόχωμα, φυτική γη με υψηλό ποσοστό οργανικών κλπ.) σ' όλο το βάθος που απαιτείται και θα κατασκευάζεται μέρος του θεμελίου του επιχώματος, από κατάλληλα υλικά σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Ως κατάλληλα επιφανειακά υλικά, τα οποία πρέπει να απομακρύνονται πριν από τη διάστρωση των υλικών του επιχώματος, θεωρούνται τα ακόλουθα:

- Εδαφικά υλικά που περιέχουν οργανικά υλικά σε ποσοστό μεγαλύτερο από 5 κ.β.
- Θιξοτροπικά εδαφικά υλικά (π.χ. ρέουσα άργιλος)
- Διαλυτά εδαφικά υλικά (π.χ. έδαφος ποτ περιέχει ορυκτό αλάτι ή γύψο)
- Ρυπογόνα υλικά (π.χ. βιομηχανικά απόβλητα)

Η επιφάνεια έδρασης του επιχώματος θα συμπυκνώνεται επιμελώς σε πυκνότητα ίση κατ' ελάχιστο προς το 90% της μέγιστης πυκνότητας, που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης (Proctor modified): ΥΠΕΧΩΔΕ Ε105-86 Μέθοδος 11 Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2.

Η συμπύκνωση αυτή θα εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 40 cm και σε πλάτος 2 m πέραν από το πόδι του επιχώματος, ή μέχρι το όριο απαλλοτρίωσης, όταν υπάρχουν ειδικοί περιορισμοί πλάτους.

### 3.2 Διάστρωση επιχωμάτων

Με την προετοιμασία της επιφάνειας θεμελίωσης ακολουθεί η διάστρωση των στρώσεων του επιχώματος με τα κατάλληλα υλικά, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα αντίστοιχα κεφάλαια της παρούσας.

Οι στρώσεις θα είναι συνεχείς, παράλληλες προς την άνω επιφάνεια του επιχώματος και ομοιόμορφου πάχους, τέτοιου ώστε, με τον υπάρχοντα εξοπλισμό, να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης σε όλο το πάχος.

Τα διάφορα υλικά που προορίζονται για την κατασκευή επιχωμάτων θα αξιολογούνται, ώστε τα καλύτερης ποιότητας υλικά να διαστρώνονται στις ανώτερες στρώσεις των επιχωμάτων και ιδιαίτερα στη στρώση έδρασης.

Το χαλαρό πάχος των στρώσεων εξαρτάται από το είδος διατιθέμενων υλικών και μέσω συμπύκνωσης, θα είναι δε για τα γαιώδη υλικά μικρότερο των 30 cm. Είναι δυνατό, μετά την έγκριση της Υπηρεσίας, να επιτραπεί και μεγαλύτερο πάχος στρώσεων, εφόσον διατίθενται τα κατάλληλα μηχανήματα για την επίτευξη ομοιόμορφης πυκνότητας σε όλο το πάχος της στρώσης και με την προϋπόθεση ότι έχει κατασκευαστεί επιτυχώς δοκιμαστικό τμήμα.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών η επιφάνεια των στρώσεων θα είναι επίπεδη και θα έχει την απαραίτητη εγκάρσια κλίση (4% κατ' ελάχιστο) για την εξασφάλιση της απορροής

των νερών χωρίς κίνδυνο διάβρωσης ή υπερβολικής διαβροχής του σώματος του επιχώματος (εν γένει παράλληλη ανύψωση ως προς την επίκλιση της στέψης του επιχώματος).

### 3.3 Συμπύκνωση επιχωμάτων

Για την επίτευξη βέλτιστων αποτελεσμάτων κατά τη διαδικασία συμπύκνωσης επιχωμάτων πρέπει να εξασφαλίζονται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Συμπύκνωση του υλικού σε ισοπαχείς στρώσεις, για ομοιόμορφη τελική συμπεριφορά του επιχώματος
2. Κατάλληλη κοκκομετρία του υλικού (συστηματική αφαίρεση υπερμεγεθών κόκκων από το προσκομιζόμενο υλικό, πριν από την συμπύκνωση της στρώσης).
3. Επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού συμπύκνωσης, ως προς το βάρος, πλάτος, τις δυνατότητες εφαρμογής δόνησης και καθαρισμός βάσει των στοιχείων αυτών, του αριθμού διελεύσεων που απαιτούνται για την προβλεπόμενη συμπύκνωση.

Ο τύπος των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπύκνωσης εξαρτάται από την κατηγορία του προς συμπύκνωση εδάφους. Ο αριθμός διελεύσεων εξαρτάται από τον τύπο του μηχανήματος, την ικανότητα αυτού και το πάχος της προς συμπύκνωση στρώσης.

Η συμπύκνωση γίνεται με διάφορες μεθόδους ανάλογα με το υλικό. Για άμμους και χαλίκια η συμπύκνωση μπορεί να γίνει με δόνηση, διαβροχή ή κυλίνδρωση. Για μετρίως συνεκτικά εδάφη μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπυκνωτές με αεροθαλάμους ή με δόντια (κατσικοπόδαρα). Η συμπύκνωση της αργίλου είναι δύσκολη, ιδιαίτερα εάν η φυσική υγρασία της είναι μεγαλύτερη από τη βέλτιστη (η οποία βρίσκεται κοντά στο όριο πλαστικότητας). Τα καλύτερα αποτελέσματα δίνουν οι συμπυκνωτές με δόντια, κυρίως όταν η φυσική υγρασία είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από το όριο πλαστικότητας. Για φυσικά αμμώδη μη συνεκτικά εδάφη η συμπύκνωση μπορεί να γίνει με δονητικό συμπυκνωτή ή με δυναμική συμπύκνωση.

Η συμπύκνωση θα αρχίσει παράλληλα προς τον άξονα της οδού και στα μεν ευθύγραμμα τμήματα από έξω προς τα μέσα, ενώ στις καμπύλες (με επίκλιση) από την χαμηλότερη προς την υψηλότερη στάθμη. Σε κάθε διαδρομή του οδοστρωτήρα οι οπίσθιοι τροχοί θα πρέπει να επικαλύπτουν πλήρως το ίχνος της προηγούμενης διέλευσής τους.

Κατά το τελευταίο στάδιο της συμπύκνωσης της ανώτερης στρώσης απαιτούνται συμπυκνωτές με λείους κυλίνδρους.

Η συμπύκνωση των υλικών (συνεκτικών ή μη) θα γίνεται υπό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ελαφρώς χαμηλότερο της βέλτιστης. Για το λόγο αυτό θα λαμβάνονται μέτρα προσαρμοζόμενα προς τις εκάστοτε κλιματολογικές και καιρικές συνθήκες.

### 4. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Η κατασκευή επιχώματος επιμετράται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) έτοιμης κατασκευής συμπυκνωμένου επιχώματος με λήψη στοιχείων αρχικών και τελικών διατομών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και

έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας κατασκευής επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων.

Επισημαίνεται ότι η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφών που προέρχονται από εργασίες στο ίδιο το έργο, συμπεριλαμβάνεται στα άρθρα των γενικών εκσκαφών και ως εκ τούτου δεν επιμετράται ιδιαίτερος. Για την επιμέτρηση οποιουδήποτε άλλου μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

## **E. Τεχνική Προδιαγραφή κατασκευής ξυλοτύπων**

---

### **1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο της παρούσας είναι ο σχεδιασμός και η κατασκευή καλουπιών που χρησιμοποιούνται για την χύτευση του νωπού σκυροδέματος στην μορφή και τις διαστάσεις που απαιτεί η μελέτη του έργου.

Η όλη κατασκευή αποτελείται:

α) από τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα και διαμορφώνουν την επιφάνεια του σκυροδέματος με την μορφή και τις διαστάσεις που πρέπει να έχει η τελική κατασκευή. Η κατασκευή αυτή ονομάζεται σανίδωμα ή πέτσωμα.

β) από τους συνδέσμους και τους φορείς που συγκρατούν τις επιφάνειες αυτές μεταξύ τους και μεταφέρουν, τελικά, τα φορτία στο κριώμα.

Τα καλούπια στηρίζονται στην φέρουσα κατασκευή που αναλαμβάνει τα κατακόρυφα φορτία των καλουπιών και του σκυροδέματος, αλλά εξασφαλίζει και τη γενική ευστάθεια έναντι οριζόντιων φορτίων και δράσεων (λ.χ. άνεμος, σεισμός κλπ.). Η κατασκευή αυτή ονομάζεται κριώμα ή σκαλωσιά και υπάγεται στην ΕΤΕΠ 01-03-00-00 "ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ".

### **2. Υλικά**

Για την διαμόρφωση της επιφάνειας των καλουπιών χρησιμοποιούνται συνήθως υλικά, όπως:

α) ξυλεία: (συνήθως λευκή ξυλεία διαφόρων ειδών πεύκου)

β) τεχνητή ξυλεία: (επικολλητά φύλλα (κόντρα πλακέ), μοριοσανίδες (hardboard), ινοσανίδες)

γ) μέταλλο: (χαλύβδινα φύλλα, φύλλα ψευδαργύρου, φύλλα αλουμινίου)

δ) συνθετικά υλικά (φύλλα ενισχυμένων πλαστικών)

ε) βοηθητικά υλικά όπως μεταλλικοί σύνδεσμοι, ήλοι, κοχλίες κ.ά.

Τα υλικά αυτά πρέπει να ικανοποιούν τα κριτήρια που τίθενται στην παρ.3.1 και τους ειδικούς Κανονισμούς των υλικών αυτών.

### **3. Μέθοδος κατασκευής**

#### **3.1 Είδη καλουπιών**

Τα καλούπια που χρησιμοποιούνται μπορούν να καταταγούν στις ακόλουθες γενικές κατηγορίες:

α. Κοινά καλούπια. Τα κοινά καλούπια συνίστανται από ξύλινα στοιχεία (τάβλες, καδρόνια,

μαδέρια, πλάκες τεχνητής ξυλείας κλπ) τα οποία κόπτονται και συναρμολογούνται επί τόπου και στηρίζονται στο δάπεδο εργασίας με ξύλινα ή μεταλλικά κριώματα σωληνοειδούς διατομής (πύργοι, πλαίσια, στύλοι κλπ).

β. Τυποποιημένα και προκατασκευασμένα καλούπια. Σ' αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι πλαστικότυποι, οι σιδηρότυποι, προκατασκευασμένοι ξυλότυποι τυποποιημένων διατο-

μών, σιδηρότυποι τοιχείων ή τοιχωμάτων και σιδηροδοκοί ή πλαίσια δικτυωτής μορφής για την υποστήριξη συμβατικών ξυλοτύπων.

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης προκατασκευασμένων καλουπιών θα εφαρμόζονται, εκτός από τις απαιτήσεις της παρ.3.2 και όλες οι προδιαγραφές του κατασκευαστή ή του προμηθευτή των καλουπιών.

γ. Ειδικά καλούπια και ικριώματα. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα καλούπια και ικριώματα που χρησιμοποιούνται στις μηχανοποιημένες μεθόδους κατασκευής μεγάλων έργων και φορέων γεφυρών όπως π.χ. μέθοδος προωθουμένων αυτοφερομένων δοκών, μέθοδος προβολοδόμησης, μέθοδος σταδιακής προώθησης, μέθοδος προκατασκευασμένων δοκών.

Στην περίπτωση αυτή, ο ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει και να προσκομίσει αναλυτική μελέτη για την όλη κατασκευή πριν από την εφαρμογή της. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και τα ολισθαίνοντα και αναρριχώμενα καλούπια.

### 3.2 Γενικές απαιτήσεις

1. Στην περίπτωση που από τη φύση του έργου και τις σχετικές απαιτήσεις, αναφορικά με τη χρήση καλουπιών προκύπτει η ανάγκη να περιλαμβάνεται μελέτη καλουπιών στην μελέτη του έργου, τότε την μελέτη αυτή συντάσσει Πολ. Μηχανικός του Αναδόχου.

Στην περίπτωση συνήθων απλών κατασκευών η διαμόρφωση των καλουπιών μπορεί να γίνει με την εφαρμογή εμπειρικών κανόνων πάντοτε όμως με την ευθύνη του Αναδόχου.

2. Στην περίπτωση τυποποιημένων και προκατασκευασμένων τύπων (ξύλινων, μεταλλικών ή πλαστικών) θα πρέπει να τηρούνται και οι οδηγίες του κατασκευαστή των τύπων.

3. Τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα πρέπει να είναι χημικώς συμβατά με το σκυρόδεμα, ώστε να μην αλλοιώνουν την σύνθεση και την εμφάνισή του ή επηρεάζουν την αντοχή του.

Ειδικά στην περίπτωση ξύλινων επιφανειών δεν πρέπει να απορροφούν το νερό αναμίξεως και γι' αυτό πρέπει να καταβρέχονται καλά πριν από την σκυροδέτηση.

4. Τα καλούπια, γενικά, πρέπει να είναι στεγανά, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή του λεπτόκοκκου υλικού. Ειδική φροντίδα απαιτείται στην περίπτωση των ξύλινων τύπων. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να χρειαστεί η τοποθέτηση αρμοκαλύπτρων.

5. Τα καλούπια πρέπει να υπολογίζονται, έτσι ώστε να μπορούν να φέρουν με ασφάλεια:

α) τα κατακόρυφα φορτία των εργαζομένων και του σκυροδέματος.

β) τις παράπλευρες πιέσεις του σκυροδέματος.

γ) τις δονήσεις από την συμπύκνωση του σκυροδέματος.

δ) τυχηματικές δράσεις (π.χ. σεισμός) που μπορεί να συμβούν κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα δεν έχει αποκτήσει επαρκή αντοχή.

ε) οι επιφάνειες των τύπων πρέπει να έχουν την απαιτούμενη δυσκαμψία και να στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι παραμορφώσεις από τα φορτία που αναφέρθηκαν πιο πάνω να είναι εντός των επιτρεπομένων ανοχών της κατασκευής.

6. Στην περίπτωση μόνιμων καλουπιών που ενσωματώνονται στην κατασκευή ή σε περιπτώσεις που για τεχνικούς λόγους η αφαίρεσή τους είναι αδύνατη, πρέπει να ελέγχεται ότι η ανθεκτικότητά τους στο χρόνο είναι επαρκής και η παρουσία τους στην κατασκευή δεν είναι επιβλαβής.

7. Τα καλούπια πρέπει να είναι κατασκευασμένα κατά τέτοιον τρόπο ώστε να μπορούν να αφαιρεθούν χωρίς να προκαλούν οποιαδήποτε ζημία στην μορφή και την εμφάνιση της κατασκευής.

8. Στην περίπτωση εμφανούς ανεπίχριστου) σκυροδέματος, τα καλούπια πρέπει να ικανοποιούν τα αρχιτεκτονικά σχέδια και τις οδηγίες του Αρχιτέκτονα Μηχανικού και να εφαρμόζεται η ΕΤΕΠ 01-05-00-00.

### 3.3 Επιφανειακά τελειώματα

Εάν στις Τεχνικές Προδιαγραφές του έργου προβλέπονται ειδικά επιφανειακά τελειώματα, είναι σκόπιμο να προηγηθούν δείγματα, ώστε να βεβαιωθεί ότι η τελική μορφή της επιφάνειας είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Τα τελειώματα θα πρέπει να στερεώνονται καλά επάνω στα καλούπια ώστε να παραμένουν ακλόνητα κατά την σκυροδέτηση και την συμπίκνωση.

Το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1ο πραγματεύεται τα βασικά επιφανειακά τελειώματα (τύπου Α έως Ε).

### 3.4 Ενθέματα και ενσωματούμενα υλικά

Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι:

α) Προσωρινά ενθέματα για την συγκράτηση των τύπων στην θέση τους, όπως σύνδεσμοι, ράβδοι και παρόμοια στοιχεία που μπορεί, μετά την πήξη του σκυροδέματος, να παραμείνουν ή να αφαιρεθούν.

β) Ενσωματούμενα εξαρτήματα όπως πλάκες αγκύρωσης, αγκύρια, αποστατήρες, ελαφρά και αδρανή στοιχεία για την διαμόρφωση πλακών με διάκενα (Zoellner) ή πλακών τύπου "σάντουιτς", καθώς επίσης και σωληνώσεις υδραυλικών, ηλεκτρικών ή άλλων εσωτερικών εγκαταστάσεων.

Τα στοιχεία αυτά πρέπει:

- να μην ελαττώνουν την στατική ικανότητα του στοιχείου.
- να στερεώνονται επαρκώς ώστε να είναι βέβαιο ότι θα διατηρήσουν την προκαθορισμένη τους θέση κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης.
- να τοποθετούνται έτσι ώστε να μην εισάγουν τυχόν απρόβλεπτες δράσεις στην κατασκευή.
- να είναι κατασκευασμένα από υλικά που δεν αντιδρούν επιβλαβώς με το σκυρόδεμα, τον οπλισμό ή τον χάλυβα προέντασης.
- να μην αλλοιώνουν την τελική εμφάνιση του σκυροδέματος.
- να μην προκαλούν εξασθένηση της λειτουργικότητας και της αντοχής στον χρόνο του κατασκευαστικού μέλους.
- να μην εμποδίζουν την τοποθέτηση και την συμπίκνωση του νεπού σκυροδέματος.
- να έχουν επαρκή αντοχή ώστε να διατηρήσουν αναλλοίωτο το σχήμα τους κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης.
- μετά την αφαίρεση των προσωρινών ενθεμάτων, οι τυχόν εσοχές ή οπές που απομένουν πρέπει να επιδιορθώνονται με υλικό ποιότητας και εμφάνισης παραπλήσιας με το περι-



βάλλον σκυρόδεμα, εκτός από την περίπτωση που η λειτουργία του μέλους είναι τέτοια που μπορούν να παραμείνουν ανοικτές ή συμφωνείται ή προδιαγράφεται άλλη μέθοδος.

### 3.5 Βοηθητικά εξαρτήματα

#### Σύνδεσμοι καλουπιών

Τα καλούπια, γενικά, αποτελούνται συνήθως από στοιχεία τα οποία συναρμολογούνται επι τόπου και συνδέονται με ειδικούς συνδέσμους.

α) στην περίπτωση ξύλινων τύπων (ξύλοτύπων), η συνένωση των σανίδων γίνεται με μικρότερα τεμάχια σανίδων ή δοκών.

Η σύνδεση των διαφόρων στοιχείων γίνεται με ήλους ή βίδες.

Τα μεγέθη και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδέσμων πρέπει να καθορισθούν, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των προβλεπομένων πιέσεων κατά την σκυροδέτηση και τις εργασίες συμπύκνωσης του σκυροδέματος.

Απαγορεύεται η χρήση συνδέσμων από σύρματα ή άλλων υλικών που θραύονται κατά την αφαίρεσή τους και παραμένουν στο εσωτερικό του σκυροδέματος.

Η διάταξη των συνδέσμων πρέπει να είναι ομοιόμορφη και συμμετρική.

β) στην περίπτωση τυποποιημένων και προκατασκευασμένων καλουπιών, η σύνδεση των διαφόρων στοιχείων μεταξύ τους γίνεται με τα ειδικά τεμάχια που προβλέπονται από το σύστημα και με βοηθητικά στοιχεία όπως βίδες, κοχλίες, βλήτρα, σφήνες κ.ά., σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Τα καλούπια πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένα, ώστε η αφαίρεση τους να γίνεται χωρίς κραδασμούς ή τυχόν ζημιές στην επιφάνεια του σκυροδέματος και, όσο το δυνατόν, λιγότερες φθορές στα διάφορα στοιχεία των καλουπιών, ώστε να μπορούν αυτά να επαναχρησιμοποιηθούν.

β. Υλικά που διευκολύνουν την αφαίρεση των καλουπιών.

Πολλές φορές είναι απαραίτητη η χρήση ειδικών επιφανειακών υλικών που διευκολύνουν την αποκόλληση και αφαίρεση των τύπων.

Τα υλικά αυτά είναι χημικές ουσίες που ελαττώνουν την συνάφεια του σκυροδέματος και του υλικού των τύπων.

Οι ουσίες αυτές πρέπει να είναι άχρωμες, να μη δημιουργούν κηλίδες και να μη βλάπτουν την τελική επιφάνεια ή ποιότητα του σκυροδέματος. Η χρήση τους στα στοιχεία της ανωδομής θα εξαρτηθεί από το ικανοποιητικό αποτέλεσμα της αρχικής χρησιμοποίησής τους στο σκυρόδεμα των θεμελίων.

γ. Φιλέτα γωνιών ή αυλακών (σκατιών)

Εάν στην Μελέτη προβλέπονται λοξοτμήσεις ή κατασκευή σκατιών, θα χρησιμοποιούνται πλαστικά ή ξύλινα φιλέτα στα μέγιστα δυνατά μήκη και με διατομές σύμφωνες με τις ενδείξεις των σχεδίων λεπτομερειών και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα φιλέτα θα πρέπει να στερεώνονται καλά επάνω στην επιφάνεια των τύπων, ώστε να μην μετακινηθούν κατά τις εργασίες σκυροδετήσεως.

### 3.6 Κατασκευή και τοποθέτηση

#### Τοποθέτηση

α) Πριν από την έναρξη της κατασκευής πρέπει να ελέγχονται οι χαράξεις και τα υψόμετρα (στάθμες) σύμφωνα με τα σχέδια.

β) Τα καλούπια πρέπει να κατασκευάζονται ή συναρμολογούνται έτσι ώστε οι τελικές διαστάσεις του σκυροδέματος και η τελική μορφή με όλες τις εγκοπές, ανοίγματα, υποδοχές, να συμφωνούν με τα σχέδια λεπτομερειών μέσα στα όρια των επιτρεπομένων αποκλίσεων που προδιαγράφονται (βλ. παρ. 4.2).

γ) Οι αρμοί των καλουπιών πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ευθύγραμμοι και να στεγανοποιούνται, ώστε να μην διαρρέει το λεπτόκοκκο υλικό και ο αριθμός των αρμών να διατηρείται στον ελάχιστο δυνατόν.

δ) Εάν προβλέπονται, από την Αρχιτεκτονική Μελέτη, λοξοτμήσεις στις ακμές του σκυροδέματος θα τοποθετούνται και θα στερεώνονται καλά, ξύλινα ή πλαστικά φιλέτα, σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας (βλ. παρ. 3.5.γ).

ε) Η συναρμολόγηση και κατασκευή των καλουπιών θα γίνεται με την ευθύνη Πολιτικού Μηχανικού του Αναδόχου.

στ) Τα καλούπια και τα ικριώματα πρέπει να ελέγχονται και παρακολουθούνται συνεχώς κατά την διάρκεια των σκυροδετήσεων και οι εργασίες να διακόπτονται στη περίπτωση που εμφανισθούν σημεία παραμορφώσεως. Η σκυροδέτηση θα συνεχισθεί αφού αποκατασταθεί η ευστάθειά τους και (κατά το δυνατόν) η αρχική τους γεωμετρία. Αν στο μεταξύ προέκυψαν μεταβολές της γεωμετρίας μη αποδεκτές, θα αποφασίζεται με την σλυμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας κατά πόσον θα συνεχιστεί ή όχι η σκυροδέτηση.

Προσοχή όμως πρέπει να δοθεί, ώστε να μην δημιουργηθεί, κατά το δυνατόν, αρμός εργασίας. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να τηρηθούν όλοι οι κανόνες σχετικά με τους αρμούς εργασίας.

ζ) Η επαναχρησιμοποίηση των καλουπιών θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά από σχετική επιθεώρηση.

η) Οι εσωτερικές παρειές των καλουπιών πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς πριν από την σκυροδέτηση. Θα πρέπει, επίσης, να προβλέπονται οπές καθαρισμού προπάντων στο πόδι των υποστρωμάτων και τοιχωμάτων, στις γενέσεις των προβόλων και στον πυθμένα των καλουπιών δοκών μεγάλου ύψους.

θ) Σε πολλές περιπτώσεις είναι αναγκαίο, για την γρήγορη και ασφαλή αφαίρεση των καλουπιών, η επάλειψη της εσωτερικής επιφανείας αυτών με κατάλληλα υλικά που ελαττώνουν την πρόσφυση του σκυροδέματος και διευκολύνουν την αφαίρεση των καλουπιών.

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει τα κατάλληλα πιστοποιητικά ελέγχου, ώστε να μην αντιδρά με το σκυρόδεμα, αλλοιώνει την ποιότητα του σκυροδέματος ή δημιουργεί λεκέδες στην επιφάνειά του (βλ. 3.5.β).

Το υλικό πρέπει να διαστρώνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις και να χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσεως του προμηθευτή.

η) Η αφαίρεση των καλουπιών πρέπει να γίνεται χωρίς χτύπημα των επιφανειών του σκυροδέματος με σφυρί και χωρίς να προκαλούνται άλλες ζημιές στο σκυρόδεμα.

#### β. Αφαίρεση καλουπιών

Σχετικά με τον χρόνο αφαιρέσεως των καλουπιών ισχύουν οι σχετικές διατάξεις της παραγράφου 20.3.3 του ΕΚΩΣ 2000 και του άρθρου 11 του ΚΤΣ (Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος).

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή για τα τμήματα του έργου τα οποία κατά τον χρόνο αφαιρέσεως των καλουπιών φορτίζονται από πρόσθετα φορτία ή ικριώματα υπερκειμένων κατασκευών.

### 3. Κριτήρια αποδοχής εργασιών

#### 3.1 Επιθεωρήσεις, έλεγχοι και παραλαβή καλουπιών

Την αποκλειστική ευθύνη για την ευστάθεια και γεωμετρική ακρίβεια των καλουπιών φέρει ο Ανάδοχος.

Η τελική παραλαβή θα γίνει συγχρόνως με την παραλαβή της τελικής κατασκευής μετά την αποξήλωση των καλουπιών. Η παραλαβή της τελικής κατασκευής του σκυροδέματος συνεπάγεται αυτομάτως και την παραλαβή των καλουπιών.

Μετά την ολοκλήρωση κατασκευής των καλουπιών και πριν από την τοποθέτηση του σιδηρού οπλισμού, η Υπηρεσία θα προβεί στην παραλαβή των εργασιών που θα καλυφθούν από την σκυροδέτηση:

α) ενσωματούμενα στοιχεία

β) έλεγχος των εσωτερικών συνδέσμων του καλουπιού.

Επίσης η Υπηρεσία μπορεί να προβεί στους ακόλουθους ελέγχους, χωρίς οι έλεγχοι αυτοί να απαλλάσσουν τον Ανάδοχο της τελικής ευθύνης:

α) ευστάθεια των καλουπιών.

β) γεωμετρία των καλουπιών.

γ) κατάλληλη προετοιμασία των επιφανειών του καλουπιού.

Μετά την τοποθέτηση του σιδηρού οπλισμού ακολουθεί από την Υπηρεσία ο έλεγχος και η παραλαβή του, σύμφωνα με την Μελέτη και τις απαιτήσεις του Ελλ. Κανονισμού Οπλισμένου Σκυροδέματος και του Ελλ. Αντισεισμικού Κανονισμού.

Η παραλαβή του σιδηρού οπλισμού είναι οριστική και δεν συνδέεται με την παραλαβή των καλουπιών.

#### 3.2 Ανοχές

Οι αποκλίσεις από τις διαστάσεις της μελέτης που τυχόν διαπιστωθούν, κατά την παραλαβή της κατασκευής, μετά την αποξήλωση των καλουπιών, δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις αναφερόμενες στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2ο ή στις προδιαγραφές της Μελέτης. Σε περίπτωση διαφορετικών προβλέψεων θα λαμβάνεται υπόψη η μικρότερη ανοχή εκ των δύο.

### 4. Επιμέτρηση

Για τις εργασίες των καλουπιών, για την κατασκευή σκυροδεμάτων τύπου Α (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1ο), όπως περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στις τιμές ανά m<sup>3</sup> των σκυροδεμάτων.

Στην περίπτωση καλουπιών για κατασκευή σκυροδεμάτων με επιφανειακά τελειώματα ανώτερης ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ, Ε, Παράρτημα 1ο) μπορεί να προβλεφθεί πρόσθετη τιμή, μετρούμενη σε m<sup>2</sup> επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1ο ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ

1. Περιγραφή τύπων επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος σε επαφή με ξυλοτύπους.

### α. Τελείωμα τύπου Α

Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται με χρήση σωστά μορφωμένου ξυλοτύπου από σανίδες πριστής ξυλείας με κλειστούς αρμούς. Στην επιφάνεια θα φαίνονται τα αποτυπώματα των νερών της πριστής ξυλείας και των αρμών. Μπορεί να εμφανίζονται επίσης μικρές ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και μεγάλες ατέλειες.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα τελειώματα καλουπωμένων επιφανειών οι οποίες δεν είναι ορατές, οπότε ενδεχομένη τραχύτητα μπορεί να γίνει αποδεκτή. Η επιφάνεια τότε γενικά δεν χρειάζεται άλλη επεξεργασία μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων εκτός από επιδιόρθωση ελαττωματικού σκυροδέματος, γέμισμα των οπών των συνδέσμων των ξυλοτύπων και την καθορισμένη συντήρηση.

### β. Τελείωμα τύπου Β

Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση σωστά μορφωμένου ξυλοτύπου από πλατισμένες σανίδες. Στην επιφάνεια θα φαίνονται ελαφρά αποτυπώματα των νερών της ξυλείας και των αρμών. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σιδηρότυπος ή τύπος από άλλο κατάλληλο υλικό, Μπορεί να εμφανίζονται επίσης μικρές ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και μεγάλες ατέλειες.

Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου έχει καθοριστεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφανείας του σκυροδέματος, το σε εσοχή εκτεθειμένο άκρο του τμήματος του συνδέσμου του ξυλοτύπου που παραμένει στο σκυροδέμα πρέπει να υποβληθεί σε ειδική κατεργασία. Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου δεν έχει καθοριστεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφανείας του σκυροδέματος (η παραδοχή αυτή θα ισχύει γενικά, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης), οι κοιλότητες που δημιουργούνται από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου πρέπει να γεμίζονται με τον τρόπο που περιγράφεται στο 3 παρακάτω για τις επιδιορθώσεις των άλλων οπών και ελαττωμάτων.

Ο τρόπος αυτός είναι ίδιος με αυτόν που καθορίστηκε στα επιφανειακά τελειώματα τύπου Α εκτός από το ότι το κονίαμα είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, να περιέχει και λίγο λευκό τσιμέντο, ώστε το τελικό χρώμα του επιδιορθωμένου τμήματος να είναι ίδιο με αυτό της υπόλοιπης επιφανείας. Το ίδιο ισχύει και για την υφή του τμήματος.

Προτού γίνει η επιδιόρθωση στην κατασκευή πρέπει να φτιαχτούν δοκιμαστικά μίγματα κονιάματος και λευκού τσιμέντου και να αφεθούν να ξεραθούν, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό χρώμα που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Θα ακολουθήσει η συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με τα καθοριζόμενα.

### γ. Τελειώματα τύπου Γ

Το τελείωμα αυτό προϋποθέτει την χρησιμοποίηση σκυροδέματος χαρακτηριστικής αντοχής  $f_{ck} \geq 15 \text{ Μρα}$  και κατάλληλα μορφωμένο ξυλότυπο με σκληρή και λεία επιφάνεια. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να είναι λείες με ακριβείς και καθαρές ακμές. Μόνο πολύ μικρές επιφανειακές ατέλειες είναι ανεκτές και αποκλείεται η εμφάνιση κηλίδων ή η αλλοίωση του χρώματος από τα διευκολυντικά αφαίρεσης των ξυλοτύπων.

Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β.

Για τα ορατά μέρη του έργου προβλέπεται επιφανειακό τελείωμα τύπου Γ τουλάχιστον (ή/και ανώτερο ποιοτικά, δηλαδή τύπου Δ ή Ε).

#### δ. Τελείωμα τύπου Δ

Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται αφού πρώτα παραχθεί τελείωμα τύπου Β σε επιμελώς συμπτυκνωμένο σκυρόδεμα χαρακτηριστικής αντοχής  $f_{ck} \geq 25 \text{ ΜΡα}$  διαστρωμένο σε κατάλληλα μορφομένους ξυλοτύπους. Ακολουθεί βελτιωτική επεξεργασία της επιφάνειας, δηλαδή προσεκτική εξάλειψη όλων των προεξοχών από τσιμέντο και λεπτό αδρανές.

Πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια ώστε να επιτευχθεί ενιαίο χρώμα του σκυροδέματος. Επίσης πρέπει να δοθεί προσοχή στην εκλογή του διευκολυντικού αφαίρεσης των ξυλοτύπων για να εξασφαλισθεί ότι η επιφάνεια είναι απαλλαγμένη κηλίδων ή χρωματικών αλλοιώσεων.

Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β.

#### ε. Τελείωμα τύπου Ε

Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται αφού πρώτα παραχθεί τελείωμα τύπου Γ και στην συνέχεια και ενώ ακόμα το σκυρόδεμα είναι νωπό, ακολουθήσει πλήρωση όλων των επιφανειακών ατελειών με ειδικά παρασκευαζόμενο κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές. Πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια ώστε να επιτευχθεί ενιαίο χρώμα του σκυροδέματος. Μετά την κατάλληλη συντήρηση η επιφάνεια πρέπει να τριφτεί, όπου είναι αναγκαίο και να παραχθεί επιφάνεια λεία και ομαλή.

Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β.

2. Καθορισμός των τύπων των τελειωμάτων σκυροδέματος σε επαφή με ξυλοτύπους για τα διάφορα τμήματα του έργου.

α. Όπως έχει προαναφερθεί, η επιλογή των τύπων των τελειωμάτων για τα διάφορα τμήματα του έργου αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου και καθορίζεται στην μελέτη προσφοράς υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντίκεινται στους προδιαγραφόμενους συμβατικούς όρους.

β. Στις περιπτώσεις όπου δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης, στην κατασκευή των έργων από σκυρόδεμα περιλαμβάνεται και το επιφανειακό τελείωμα του σκυροδέματος, σαν τελείωμα τύπου Α.

Μεγάλες ατέλειες, όπως προαναφέρθηκε, μπορούν να προκαλέσουν την απόρριψη της κατασκευής του σκυροδέματος. Για τις μικρότερες ατέλειες όμως και για την εξασφάλιση της αντοχής σε διάρκεια θα γίνονται διορθώσεις αυτών των ατελειών με τον τρόπο που αναφέρεται στην παρ. 3 που ακολουθεί. Στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου θα περιλαμβάνονται ανηγμένα, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η κατασκευή επιφανειακού τελειώματος τύπου Α.

γ. Αν δεν ορίζεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης, στην περίπτωση τεχνικών έργων οδοποιίας και συναφών άλλων τεχνικών έργων, η γραμμή διαχωρισμού των επιφανειών με τελείωμα τύπου Α από τις τυχόν απαιτούμενες επιφάνειες υψηλής ποιότητας (επιφάνειες με τελειώματα τύπου Β έως και Ε και άλλα) θα βρίσκεται 0.50 μ κάτω από την γραμμή του εδάφους, όπως πρόκειται αυτή να διαμορφωθεί με τα έργα της υπόψη εργολαβίας. Οι γραμμές αυτές αποτελούν και τα όρια της επιμέτρησης των επιφανειών υψη-

λής ποιότητας, που χρησιμοποιούνται για την τυχόν προβλεπόμενη ειδική αμοιβή αυτών (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά).

δ. Σε ειδικές περιπτώσεις, όπου απαιτείται κατασκευή επιφανειακών τελειωμάτων υψηλής ποιότητας, γίνεται ειδική προδιαγραφή της έκτασης και του είδους των χαρακτηριστικών του κάθε τύπου τελειώματος και καθορίζονται κατά περίπτωση τα απαιτούμενα υλικά κατασκευής των ξυλοτύπων ή/και τα χαρακτηριστικά του τελειώματος με μεθόδους και κριτήρια αποδοχής που προδιαγράφονται αναλυτικά.

Οι τιμές αυτών των τύπων επιφανειών κατά κανόνα επιμετρούνται και πληρώνονται ιδιαίτερα, εκτός αν άλλως προδιαγράφεται στους όρους δημοπράτησης. Στις περιπτώσεις αυτές, θα τίθενται σαν πρόσθετο κριτήριο στον έλεγχο συμμόρφωσης και στην συμμόρφωση κατασκευής και η συμφωνία του τύπου του επιφανειακού τελειώματος του σκυροδέματος προς τα προδιαγραφόμενα στους ειδικούς τύπους επιφανειών, οπότε σε περίπτωση μη αποδοχής των ορατών επιφανειών θα μπορεί να ζητηθεί η καθαίρεση ολόκληρης της κατασκευής και η ανακατασκευή αυτής με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου ώστε να συμφωνήσει με τους όρους της σύμβασης ή να επιβληθεί άλλη ποινή σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.

### 3. Διόρθωση μικρών ατελειών σε επιφανειακά τελειώματα τύπου Α.

Αμέσως μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων όλες οι ανώμαλες προεξοχές στις επιφάνειες του σκυροδέματος θα αφαιρεθούν. Τυχόν υπάρχοντα κενά ή οπές που θα είναι σχηματισμένες μετά την αφαίρεση των συνδετικών ράβδων θα καθαριστούν, θα διαποτιστούν πλήρως, τουλάχιστον επί 3 ώρες με νερό και θα γεμίσουν με προσοχή με ισχυρή τσιμεντοκονία.

Πριν την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθούν τα ελεύθερα νερά.

Η τσιμεντοκονία αυτή πρέπει να περιέχει τσιμέντο και λεπτή άμμο διερχομένη από κόσκινο 0.65 χλστ. στις αναλογίες που χρησιμοποιήθηκαν και για το σκυρόδεμα που υποβάλλεται σε τελείωμα, καθώς επίσης και νερό αρκετό ώστε να δίνει επάλειψη πυκνή και συνεκτική. Το κονίαμα πρέπει να προσυσταλεί με το να αναμιχθεί τουλάχιστον μία ώρα πριν από την χρησιμοποίησή του και να ξανααναμιχθεί, χωρίς προσθήκη νερού, αμέσως πριν από την χρησιμοποίησή του.

Στην συνέχεια ενόσω το εφαρμοσμένο κονίαμα είναι ακόμη πλαστικό, θα γίνει συστηματικό τρίψιμο με λινάτσα, με κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές. Το μίγμα τσιμέντου και λεπτού αδρανούς θα έχει τα ίδια συστατικά με αυτό που περιγράφηκε παραπάνω εκτός από το ότι δεν πρέπει να περιέχει νερό. Το τελικό αυτό τρίψιμο πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε τα γεμισμένα κενά να έρθουν στο ίδιο επίπεδο (περασιά) με την επιφάνεια του γειτονικού σκυροδέματος και ολόκληρη η επιφάνεια να αποκτήσει ομοιόμορφη υφή και χρωματισμό. Θα ακολουθήσει η συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με τα καθορισμένα.

Μικρής έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες (μεγάλης έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες συνιστούν λόγο απόρριψης της κατασκευής) θα επισκευάζονται με καθαίρεση του ελαττωματικού τμήματος και τοποθέτηση νέου σκυροδέματος και σύνδεση αυτού με το υπάρχον σε σχήμα «κλείδος», «χελιδονουράς» ή «αγκίστρου». Το σκυρόδεμα για την επισκευή (μπαλώματα) θα είναι ξηρότερο από το συνηθισμένο και θα κοπανίζεται πλήρως, θα ληφθεί δε πρόνοια ώστε πριν από κάθε τελική επεξεργασία να έχει απομακρυνθεί κάθε πλεόνασμα νερού.

Η συντήρηση του σκυροδέματος των παραπάνω επισκευών, η επεξεργασία των επιφανειών, πρέπει να γίνει σύμφωνα με το άρθρο 10 του Κ.Τ.Σ. και τις σχετικές διατάξεις της

ΕΤΕΠ 01-01-02-00 “Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος”. Οι αρμοί διαστολής πρέπει να είναι καθαροί από τσιμεντοκονίαμα.

4. Ατέλειες επιφανειακών τελειωμάτων μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων.

α. Σε βάθος 40 χλστ από την τελική εκτεθειμένη επιφάνεια σκυροδέματος απαγορεύεται να υπάρχουν σιδηρούχα μεταλλικά αντικείμενα, εκτός από τα απαιτούμενα είδη που έχουν κατασκευαστεί ειδικά για να βρίσκονται στην επιφάνεια.

β. Δεν πρέπει να γίνονται προσπάθειες να διορθωθούν τυχόν ατέλειες ή να γίνει το τελείωμα καλουπωμένων επιφανειών σκυροδέματος μέχρι να επιθεωρηθούν από την Υπηρεσία. Η Υπηρεσία πρέπει να επιθεωρήσει ιδιαίτερα τις περιοχές που παρουσιάζουν κυψελώσεις για να αποφασίσει αν πρόκειται για επιφανειακές ατέλειες ή δομικά ελαττώματα. Τα τελευταία πρέπει να επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

γ. Οι περιοχές εγκοπών, σκοτιών και κοιλοτήτων πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια και να προετοιμάζονται με ακμές περίπου κάθετες στην επιφάνεια του σκυροδέματος, να τρίβονται οι επιφάνειες για επιδιόρθωση με τσιμεντοπολτό, και να γεμίζονται με τσιμεντοκονίαμα και άμμο στις ίδιες αναλογίες με αυτές του σκυροδέματος που επιδιορθώνονται. Το κονίαμα πρέπει να συμπιεστεί καλά, ώστε να γεμίσει τελείως την κοιλότητα και να υποβληθεί σε τελείωμα ώστε να παρουσιάζει υφή και μορφή ίδια με αυτή των γειτονικών επιφανειών.

δ. Τυχόν εξανθήματα στην επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να απομακρυνθούν, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 10% και να ξεπλυθεί η περιοχή επιμελώς με νερό από μάνικα, αμέσως μόλις η επιφάνεια του νερού παύσει να αφρίζει.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2ο

### ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ (ΑΝΟΧΕΣ) ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ

#### I. Τεχνικά Έργα

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά για ένα συγκεκριμένο έργο (π.χ. επιβάλλοντας συγκεκριμένες ανοχές ή παραπέμποντας στην παράγραφο 5.2 ‘Ανοχές Διαστάσεων’ του ΕΚΩΣ 2000), για τις ανοχές διαστάσεων τεχνικών έργων ισχύουν τα παρακάτω:

α) Θεμελιώσεις:

διαστάσεις διατομών σκυροδέματος - 12 mm έως +50χλστ

στάθμη κορυφής  $\pm 12$  mm

εκκεντρότητα  $\pm 30$  mm

β) Απόκλιση από την χάραξη των αξόνων των βάθρων:

Στην στέψη της θεμελίωσης  $\pm 8$  mm

Στην στέψη του βάθρου  $\pm 12$  mm

γ) Απόκλιση από την κατακόρυφο ή από την καθορισμένη κλίση ευθυγραμμίων και επιφανειών των τοιχωμάτων βάθρων, μεταξύ στέψης θεμελίωσης και στέψης βάθρου, αποκλεισμένων ενδιάμεσων παραμορφώσεων: 1:500 (όχι όμως περισσότερο από 30 χλστ από την στέψη των θεμελίων μέχρι την στέψη του βάθρου).

δ) Απόκλιση από τα καθορισμένα υψόμετρα (στάθμες) των παραπάνω στοιχείων:

Στέψη του βάθρου  $\pm 8$  mm

Στέψη του καταστρώματος της οδού στις θέσεις των βάθρων:  $\pm 8$  mm

ε) Απόκλιση από τις καθορισμένες διαστάσεις των διατομών σκυροδέματος:

Πάχη τοιχωμάτων βάθρων - 8 mm έως + 12 mm

Εξωτερικές διαστάσεις βάθρων -12 mm έως + 20 mm

Πάχη δοκών - 8 mm έως + 12 mm

Πλάκες καταστρώματος - 3 mm έως + 5 mm

Συνολικό ύψος φορέα - 5 mm έως + 8 mm

Συνολικό πλάτος καταστρώματος  $\pm 20$  mm

στ) Διαφορές στα μεγέθη και στις θέσεις ανοιγμάτων στα τοιχώματα:  $\pm 12$  mm

ζ) Απόκλιση από την χάραξη των αξόνων των δοκών ή των τοιχωμάτων κιβωτοειδών διατομών καταστρώματος:  $\pm 20$  mm

η) Απόκλιση από την κατακόρυφο, ή από την καθορισμένη κλίση επιφανειών τοιχωμάτων ή πλευρικών απολήξεων του φορέα του καταστρώματος: 1:300

θ) Απόκλιση από την ευθεία επίπεδων επιφανειών μετρούμενη με πήχυ μήκους 4.00 m σε κάθε διεύθυνση:

Τοιχώματα βάθρων, δοκοί, πλάκες και τοιχώματα φορέων και γενικά επίπεδες επιφάνειες  $\pm 10$  mm.

## II. Οικοδομικά Έργα

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά για ένα συγκεκριμένο έργο, για τις ανοχές διαστάσεων οικοδομικών έργων ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στην παράγραφο 5.2 "Ανοχές Διαστάσεων" του ΕΚΩΣ 2000.



## **Z. Τεχνική Προδιαγραφή εγκατάστασης σιδηρού οπλισμού και δομικών πλεγμάτων**

### 1. Αντικείμενο

Η προμήθεια, κοπή, διαμόρφωση και τοποθέτηση, σε στοιχεία από σκυρόδεμα, σιδηρού οπλισμού διαφόρων κατηγοριών χαλύβων και διαφόρων διαμέτρων, με στόχο την επίτευξη ή βελτίωση της στατικής επάρκειας και ανθεκτικότητας του στοιχείου ή/και της κατασκευής ως συνόλου.

### 2. Υλικά

Ως οπλισμός αντοχής φερόντων στοιχείων θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας εκ των κατηγοριών που περιγράφονται στα πρότυπα ΕΛΟΤ που αναφέρονται στην παράγραφο 2.2, κατά τις απαιτήσεις της στατικής μελέτης και τα αναγραφόμενα στα εγκεκριμένα σχέδια. Οι χάλυβες που προδιαγράφονται στα πρότυπα αυτά είναι συγκολλησιμοι και παραδίδονται σε μορφή ράβδων, ρόλων, ευθυγραμμισμένων προϊόντων και φύλλων ηλεκτροσυγκολλημένων πλεγμάτων, καθώς και ηλεκτροσυγκολλημένων δικτυωμάτων.

Ανοξειδωτοι χάλυβες θα χρησιμοποιηθούν στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις, όταν η προστασία των οπλισμών από την διάβρωση δεν μπορεί να επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό με την στρώση επικαλύψεως του σκυροδέματος. Οι ανοξειδωτοι χάλυβες θα συνοδεύονται από

Πιστοποιητικά του παραγωγού και του εισαγωγέα που θα βεβαιώνουν την κατηγορία του χάλυβα, στην οποία υπάγονται.

Ολόκληρη η ποσότητα του οπλισμού σκυροδέματος που θα εισαχθεί στο εργοτάξιο, θα αποτελείται από ράβδους κυκλικής ή πρακτικά κυκλικής διατομής, παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου και θα συντίθεται από χάλυβα αχρησιμοποίητο, καθαρό, απαλλαγμένο από απολείψεις, φολίδες, αλλοιώσεις, ρωγμές, παραμορφώσεις, χαλαρές πλάκες σκουριάς ή κατάσταση που δείχνει προχωρημένη διάβρωση. Χρήση οπλισμού παλαιού ή εκ κατεδαφίσεως, απαγορεύεται απολύτως. Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος θα προσκομίζεται στο εργοτάξιο σε ευθύγραμμες ράβδους ή ρόλους (για διαμέτρους μέχρι Φ 16), ανάλογα με την διάμετρο, την κατηγορία του και την παραγγελία. Επίσης σε μορφή φύλλων πλέγματος ή διαμορφωμένος (πχ. συνδετήρες)

Οι ανοξειδωτοι χάλυβες θα συνοδεύονται από Πιστοποιητικά του παραγωγού και του εισαγωγέα που θα βεβαιώνουν την κατηγορία του χάλυβα, στην οποία υπάγονται.

#### Έλεγχοι αποδοχής

Κάθε προσκομιζόμενο φορτίο θα συνοδεύεται από το Τεχνικό Δελτίο Παράδοσης, που θα εκδίδεται από τη βιομηχανία παραγωγής του χάλυβα και θα περιέχει, πλην των οικονομικών – φορολογικών στοιχείων (πελάτη, ποσότητα, τόπο αποστολής κλπ.), τα επόμενα χαρακτηριστικά παραγωγής, εγκρίσεως, μηχανικών και χημικών χαρακτηριστικών :

- κατηγορία χαλύβων (π.χ. B500C)
- ένδειξη της σήμανσης (χώρας, μονάδας παραγωγής, κατηγορίας χαλύβων)
- διαμέτρους ράβδων
- περιγραφή της μορφής (ράβδοι, ρόλοι, πλέγματα)
- αριθμό χυτηρίου (χυτεύσεως) για κάθε επί μέρους ποσότητα
- αριθμό του Πιστοποιητικού Συμμορφώσεως ή του Πιστοποιητικού ελέγχου του ΕΛΟΤ

Επί του Δελτίου θα δηλώνεται ότι οι χάλυβες έχουν ελεγχθεί και ευρέθησαν ελεύθεροι ραδιενέργειας (KTX 3.7). Σε κάθε δέμα ράβδων θα υπάρχει αναρτημένη πινακίδα, με τις ενδείξεις παραγωγού, κατηγορίας, διαμέτρου, μήκους κλπ. αντίστοιχες του Τεχνικού Δελτίου Παράδοσης.

Θα χορηγείται επίσης αντίγραφο των Πιστοποιητικών Ελέγχου που εκδίδει ο παραγωγός (mill test certificate). Για τους χάλυβες που προέρχονται από χώρα της Ε.Ε. ή της ΕΖΕΣ το Πιστοποιητικό

Συμμόρφωσης θα εκδίδεται είτε από τον ΕΛΟΤ είτε από τον αντίστοιχο Οργανισμό της χώρας τους.

Για τους χάλυβες που προέρχονται από τρίτες χώρες το πιστοποιητικό ελέγχου εκδίδεται από τον ΕΛΟΤ.

Ανεξαρτήτως της υποχρεωτικής προσκομίσεως των παραπάνω Πιστοποιητικών, η Επίβλεψη δικαιούται ανά πάσα στιγμή, ιδίως εφ' όσον κατά την κρίση της εμφανίζεται ανησυχητική ένδειξη ή αμφιβολία, να ελέγξει την προσκομισθείσα ποσότητα, όπως προβλέπεται στον ΚΤΧ (παρ.5.5) και αν δεν ικανοποιηθούν τα σχετικά κριτήρια να την απορρίψει. Η φροντίδα και η δαπάνη των ελέγχων ανήκει στον ανάδοχο του έργου.

Οι προβλεπόμενες δοκιμές σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ 1421 είναι οι εξής:

Έλεγχος εφελκυσμού: Προσδιορίζεται η τάση διαρροής, η τάση θραύσης και η μήκυνση στο μέγιστο φορτίο επί του αυτού δοκιμίου, επί του οποίου έχει ήδη γίνει ο έλεγχος διαστάσεων και ανοχών.

Δοκιμή αναδίπλωσης : Η αναδίπλωση γίνεται με κάμψη των δοκιμίων κατά 180ο γύρω από κυλινδρικά στελέχη κατάλληλης διαμέτρου. Δεν πρέπει να προκληθεί θραύση του δοκιμίου ή να εμφανισθούν ρωγμές στην εφελκυσόμενη πλευρά του.

Έλεγχος χημικής σύνθεσης (για τους συγκολλησίμους χάλυβες): Θεωρείται η συγκολλησιμότητα αυταπόδεικτη αν η χημική σύσταση του κράματος σε C , P , S και N δεν υπερβαίνει τις τιμές που δίνονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ 1421 και συγχρόνως το ισοδύναμο σε άνθρακα δεν υπερβαίνει το 0.53% στη σύνθεση του τελικού προϊόντος.

Η επίβλεψη δικαιούται να κρίνει τον βαθμό διαβρώσεως κατά την παρ. 4.2 και τα Σχόλια του ΚΤΧ και να απορρίψει ή να αρνηθεί την χρήση μιας ποσότητας χαλύβων, αν κατά τον χρόνο προσκομίσεως στο εργοτάξιο ή τον χρόνο χρησιμοποίησής τους παρουσιάζουν εκτεταμένες δυσμενείς ενδείξεις.

Η επίβλεψη δικαιούται επίσης να απαιτήσει ή/και να προβεί στον έλεγχο του “αναγλύφου” των ράβδων. Οι νευρώσεις των ράβδων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ 1421 και του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων (KTX 3.1.2).

### 3. Απόθεση – αποθήκευση – διαχείριση υλικών

Κάθε νέα προσκομιζόμενη στο εργοτάξιο ποσότητα θα αποθηκεύεται με τρόπο που θα επιτρέπει τη διάκριση και την άμεση απομάκρυνσή της, σε περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί ο έλεγχος αποδοχής που την αφορά. Ο οπλισμός θα αποτίθεται ή θα αποθηκεύεται πάνω σε στρωτήρες ή σε επιφάνεια σκυροδέματος ή άλλη καθαρή επιφάνεια, ώστε να αποφεύγεται η επαφή του με το έδαφος. Κατά την διαχείρισή του πρέπει να αποφεύγονται οι μηχανικές βλάβες (εγκοπές) ή πλαστικές παραμορφώσεις, οι θραύσεις συγκολλήσεων των πλεγμάτων, οι ρυπάνσεις που βλάπτουν την συνάφεια, οι μειώσεις των διατομών από διάβρωση ή εγκοπή, η απώλεια της δυνατότητας αναγνώρισης ή πιστοποίησης των χαλύβων κλπ.

#### 4. Εκτέλεση εργασίας

Κατά την χρησιμοποίησή του ο χάλυβας θα είναι καθαρός και απαλλαγμένος ακαθαρσιών, λιπών (π.χ. από το λάδωμα των ξυλοτύπων), χαλαρών σκωριών, κονιών, κονιαμάτων κλπ. Εν ανάγκη θα καθαρίζεται προς τούτο προ της τοποθέτησής του επί των ξυλοτύπων ή/και προ της διαστρώσεως του σκυροδέματος. Το “λάδωμα” των ξυλοτύπων απαγορεύεται μετά την τοποθέτηση του σιδηροπλισμού.

Η εκτέλεση της εργασίας διαμορφώσεως των οπλισμών θα είναι υψηλής ποιότητας και σύμφωνη με τις απαιτήσεις των σύγχρονων Κανονισμών και τις σημερινές δυνατότητες της τεχνικής.

Οι ράβδοι οπλισμού θα κόβονται στα απαιτούμενα μήκη με μηχανικές μεθόδους. Η κοπή με φλόγα οξυγόνου ή ασετυλίνης κλπ. απαγορεύεται.

Οι κάμψεις των ράβδων θα γίνεται με τήρηση των ακτίνων καμπυλότητας που απαιτεί ο Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος, το πρότυπο ΕΛΟΤ 1421 και ο Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΚΤΧ 7.4, ΕΚΩΣ Πιν. 17.1) και το πρότυπο ΕΛΟΤ 1421. Κάμψη ή κοπή ράβδου με την βοήθεια φλόγας, απαγορεύεται. Ομοίως απαγορεύεται η επανευθυγράμμιση καμφθείσας ράβδου.

Η διαμόρφωση των οπλισμών θα ακολουθεί τους κανόνες των λεπτομερειών όπλισης του Κεφ. 17 του ΕΚΩΣ και θα είναι σύμφωνη προς τα σχέδια της μελέτης.

Η τελική μορφή κάθε ράβδου θα προκύπτει από ευθύγραμμο τμήμα, η διαμόρφωσή της θα γίνεται στη μηχανή ή στον πάγκο εργασίας του σιδηρουργού και το τελικό σχήμα της θα κείται, στην γενική περίπτωση, σε επίπεδο. Η κάμψη των οπλισμών με πρόχειρα μέσα, μετά την τοποθέτησή τους επί του ξυλοτύπου, απαγορεύεται απολύτως. Η καθαρότητα των ράβδων θα επανελέγχεται επί του ξυλοτύπου.

Προσοχή θα δίνεται για την τήρηση των προβλεπομένων από τα κατασκευαστικά σχέδια μηκών ράβδων, υπερκαλύψεων, αγκυρώσεων, αναμονών, μορφής κλπ. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην τήρηση των ακριβών διαστάσεων των συνδετήρων (ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες επικαλύψεις οπλισμών) και στην διαμόρφωση των γάντζων τους. Οι ανοχές κοπής και τοποθέτησεως θα είναι οι επιτρεπόμενες από τους Κανονισμούς (ΚΤΧ 7.8, ΕΚΩΣ 5.2). Τα σκέλη των γάντζων θα έχουν μήκος τουλάχιστον 10 Φ και θα σχηματίζουν με την συνεχόμενη πλευρά γωνία 45° το πολύ, και θα εισέρχονται στην μάζα του σκυροδέματος, έτσι ώστε ο συνδετήρας να παραμένει κλειστός μέχρις εξαντλήσεως της εφελκυστικής αντοχής των σκελών του. Είναι επιθυμητή η εναλλαγή των γάντζων στις γωνίες των στύλων, καθώς και των δοκών υπό στρέψιν. Η διαμόρφωση των γάντζων στους οπλισμούς τύπου «μανδύα» θα ελέγχεται με ιδιαίτερη επιμέλεια.

Στην εφαρμογή συνδετήρων τύπου «θώρακα», θα γίνεται δέσιμο με σύρμα σε κάθε διασταύρωση διαμήκουσ και εγκάρσιας ράβδου, με προσπάθεια εξασφαλίσεως πλήρους επαφής τους.

Ο ανάδοχος διατηρεί το δικαίωμα επιλογής του συστήματος διαμορφώσεως των συνδετήρων που θα εφαρμόσει (μεμονωμένων, «μανδύα», «θώρακα» κλπ.), υπό την προϋπόθεση εγκρίσεώς του από την επίβλεψη.

Η μορφή και ο τρόπος τοποθέτησεως των συνδετήρων μέσα σε κάθε διατομή, θα ακολουθεί τις επιταγές των σχεδίων της μελέτης και πάντως θα ικανοποιεί την γενική απαίτηση για περίσφιξη της διατομής του στοιχείου και αύξηση της πλαστιμότητας.

Οι οπλισμοί θα τοποθετούνται στην ακριβή θέση τους και στην ποσότητα που επιβάλλεται από τους Κανονισμούς (ΚΤΧ 8.1 και 8.2) και που προβλέπεται από την μελέτη, κατά

τον αναγραφόμενο στα σχέδια τρόπο και σύμφωνα με τις συμπληρωματικές οδηγίες τις Επίβλεψης. Προσοχή θα δίδεται επίσης στην ορθότητα των «ματισμάτων» και στα μήκη των αναμονών, στο δέσιμο (ιδίως στους στύλους) των διαμήκων ράβδων με τους συνδετήρες, για την εξασφάλιση της πλήρους επαφής τους, καθώς και στην τήρηση αποστάσεων ράβδων που θα επιτρέπουν την διόδο του δονητή σε κάθε στοιχείο. Οι ανοχές σφάλματος στην τοποθέτηση των ράβδων και την σύνθεση του «κλωβού» οπλισμών, είναι η οριζόμενη στον ΕΚΩΣ.

Η σύνδεση του κυρίως οπλισμού με τον δευτερεύοντα, κατασκευαστικό κλπ. θα γίνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζει απαραμόρφωτο πλέγμα, αμετάθετες ράβδους οριζοντιογραφικώς και υψομετρικώς και αδιατάρακτες συνδέσεις κατά την κίνηση τεχνητών, εργαλείων και μηχανημάτων, την διάστρωση του σκυροδέματος και την χρήση του δονητή. Σημειακές ηλεκτροσυγκολλήσεις (πόντες) για την συγκράτηση, απαγορεύονται. Τα στηρίγματα των ράβδων, οι αποστατήρες, οι αναρτήσεις κλπ. θα έχουν επίσης επαρκή αντοχή ώστε να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης.

Σε περίπτωση αλλαγής της διατομής στύλου καθ' ύψος, από όροφο σε όροφο (ή και για την βελτίωση της «υποδοχής» του κλωβού του υπερκειμένου στύλου, έστω και της αυτής διατομής) οι οπλισμοί θα διαμορφώνονται κατάλληλα (“μπουκάλες”), ώστε να παραμένουν εντός της διατομής του υψηλότερου ορόφου.

Το πάχος επικάλυψης των ράβδων με σκυρόδεμα κατά την κατακόρυφη ή την οριζόντια έννοια, θα είναι σύμφωνο με το απαιτούμενο από τον Κανονισμό Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ 5.1), τον

Κανονισμό Πυροπροστασίας και το αναγραφόμενο στα σχέδια, και θα εξασφαλίζεται με την χρήση υποθεμάτων ή παρεμβλημάτων ή καβαλλέτων ή αναρτήσεων ή παρενθεμάτων ή άλλων “αποστατήρων”. Οι αποστατήρες θα είναι από μη οξειδουμένο υλικό (πλαστικό, σκυρόδεμα κλπ.), αποκλεισμένων απολύτως των τεμαχίων ξύλου ή άλλων υλικών μη στεγανών και μη σταθερού όγκου. Η πυκνότητα τοποθετήσεώς τους θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η επιθυμητή επικάλυψη σπιν και στις ενδιάμεσες (μεταξύ υποθεμάτων) θέσεις (ΚΤΧ 8.2.4). Η Επίβλεψη δικαιούται να διατάξει πυκνωση των υποθεμάτων, αν διαπιστώσει ανεπαρκή εξασφάλιση του ελαχίστου πάχους επικάλυψης σε όλες τις θέσεις. Η επιδίωξη εξασφάλισης της επικάλυψης του κάτω οπλισμού δι’ ανυψώσεώς του με τα χέρια κατά την διάστρωση του σκυροδέματος, απαγορεύεται απολύτως.

Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ παραλλήλων ράβδων της αυτής στρώσεως, θα είναι τουλάχιστον ίση προς την μεγαλύτερη από τις διαμέτρους των ράβδων ή τα 20 mm ή την διάμετρο του μεγίστου κόκκου αδρανών, αυξημένη κατά 5 mm. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων θα είναι τουλάχιστον ίση προς την μεγαλύτερη από τις διαμέτρους των ράβδων ή τα 25 mm ή τα 2/3 του μεγίστου κόκκου αδρανών του σκυροδέματος. Τεμάχια σιδηροπλισμού (καβίλιες) Φ 25 τουλάχιστον, θα χρησιμοποιούνται για την διαμόρφωση της 2ης στρώσης (ή και άλλων) του οπλισμού των δοκών, όπου τούτο απαιτείται. Οι ράβδοι της δεύτερης ή και των άλλων στρώσεων, θα τοποθετούνται κατακόρυφως πάνω από τις ράβδους της πρώτης, ώστε να μην παρεμποδίζεται η διόδος του νωπού σκυροδέματος ανάμεσά τους.

Ο οπλισμός που ενδεχομένως προορίζεται να ενσωματωθεί στο σκυρόδεμα σε απώτερο μελλοντικό στάδιο εργασιών, δεν θα αφήνεται εκτεθειμένος αλλά θα προστατεύεται από την διάβρωση, με κάλυψή του με πλαστικό φύλλο και εγκιβωτισμό του εντός σκυροδέματος, ή (κατ’ ανοχήν) με παχύ περιτύλιγμα από καναβάτσο εμποτισμένο σε ασφαλικό υλικό, κατά τις υποδείξεις της Επίβλεψης.

Οι προστατευμένες με αυτόν τον τρόπο αναμονές, θα γυμνώνονται και θα καθαρίζονται επιμελώς και πλήρως, αμέσως πριν από την επικείμενη χρήση τους. Ράβδοι οπλισμού που δεν έχουν το νόημα «αναμονής» δεν επιτρέπεται να προεξέχουν στο τελειωμένο έργο.

Προ της έναρξης της σκυροδετήσεως οι τοποθετηθέντες οπλισμοί θα ελέγχονται και θα παραλαμβάνονται από την Επίβλεψη, η οποία δικαιούται να απαιτήσει την αποκατάσταση κάθε ελλείψεως ή κακοτεχνίας ή ασυμφωνίας προς τα εγκεκριμένα σχέδια, τις Προδιαγραφές και τους Κανονισμούς, καθώς επίσης δικαιούται να διατάξει και την τοποθέτηση προσθέτων ράβδων κατασκευαστικού οπλισμού ή οπλισμού αντοχής, έστω και μη προβλεπομένων στα σχέδια, αν κατά την κρίση της συντρέχουν λόγοι. Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής και την άμεση εκτέλεση των εντολών της επίβλεψης, θα υπάρχει επί τόπου ο αναγκαίος αριθμός τεχνιτών – σιδηρουργών, αναλόγως του μεγέθους και της φύσεως του έργου, αλλιώς οι παρατηρήσεις θα αναγράφονται στο Ημερολόγιο Έργου, θα αναβάλλεται η σκυροδέτηση και θα επανελέγχεται ο οπλισμός του στοιχείου, μετά τις συμπληρώσεις και διορθώσεις.

Κατά τον έλεγχο η Επίβλεψη θα έχει στη διάθεσή της τους Πίνακες Οπλισμών που περιλαμβάνονται στην μελέτη ή που θα έχει συντάξει ο Ανάδοχος του έργου, ώστε να διαπιστώσει το σύμφωνο των επί των Σχεδίων και των Πινάκων αναγραφόμενων οπλισμών, από απόψεως μορφής, μήκους και ποσότητας, προς τους πράγματι τοποθετηθέντες. Οι Πίνακες και τα Σχέδια θα συμπληρώνονται, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, με τις πιθανώς τοποθετούμενες πρόσθετες ράβδους ώστε, μαζί με τις συμπληρωμένες κατόψεις ξυλοτύπων, να αποτελέσουν τη σειρά “ως κατεσκευάσθη” (as built) .

Οι συμπληρωμένοι Πίνακες Οπλισμών, μετά τον λογιστικό έλεγχο, αποτελούν επιμετρικό στοιχείο.

Το βάρος του οπλισμού θα υπολογισθεί εκ του θεωρητικού βάρους κάθε διαμέτρου.

## 5. Επιμέτρηση

Η επιμέτρηση θα γίνει σε χιλιόγραμμα βάρους βάσει των αναλυτικών Πινάκων Οπλισμού, που θα περιλαμβάνονται στην τεχνική μελέτη (ενδεχομένως συμπληρωμένων επί τόπου) ή, αν δεν υπάρχουν, από τους πίνακες που ο ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία για έλεγχο και θεώρηση, πριν από την έναρξη κατασκευής. Οι Πίνακες θα έχουν συνταχθεί βάσει των σχεδίων της μελέτης και θα περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις, τις διαμέτρους, τις θέσεις και τα μήκη υπερκάλυψης, τα βάρη ανά μ.μ. και ανά διάμετρο σύμφωνα με τους επίσημους Πίνακες βαρών, τα επί μέρους και τα ολικά μήκη των ράβδων, τα μερικά βάρη ανά διάμετρο και το ολικό βάρος κλπ. Θα ελεγχθεί η τοποθέτηση των οπλισμών στο έργο και θα γίνει η παραλαβή τους πριν από την έναρξη διαστρώσεως του σκυροδέματος. Οι συνταχθέντες Πίνακες, μετά την παραλαβή των οπλισμών, θα υπογραφούν από τον ανάδοχο και την Υπηρεσία.

Οι παραπάνω θεωρημένοι Πίνακες των τοποθετημένων οπλισμών με τα βάρη τους, αποτελούν την επιμέτρηση των οπλισμών.

Στην παραπάνω επιμέτρηση θα γίνεται διάκριση κατά κατηγορία οπλισμών, όπως προβλέπεται στο οικείο τιμολόγιο.

## Η. Τεχνική Προδιαγραφή παραγωγής και μεταφοράς σκυροδέματος

---

### 1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσης προδιαγραφής είναι:

- η παραγωγή εργοταξιακού σκυροδέματος έργων και η μεταφορά του στη θέση διάστρωσης
- η παραλαβή εργοστασιακού ετοιμού σκυροδέματος επι τόπου του έργου και η περαιτέρω προώθησή του στη θέση διάστρωσης (μεταφορά μετά την παραλαβή).

Δεν περιλαμβάνονται σκυροδέματα που παρασκευάζονται με ελαφριά ή βαριά αδρανή, με προσμίξεις ελαφρών ή βαρέων αδρανών και με αδρανή που προέρχονται από την θραύση παλαιού σκυροδέματος.

Η δομή και τα περιεχόμενα της παρούσης προδιαγραφής έχουν βασισθεί στις γενικές αρχές που περιέχει η προδιαγραφή ENV 13670-1:2000: Execution of concrete structures Part 1: Common Rules -Κατασκευή δομημάτων από σκυρόδεμα. Μέρος 1 – Γενικοί Κανόνες και στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β/17-4-97 και ΦΕΚ/537/Β/1-5-02).

Έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ και ειδικότερα:

- Η διαδικασία παραγωγής και μεταφοράς εργοταξιακού σκυροδέματος
- Η διαδικασία παραλαβής και μεταφοράς ετοιμού σκυροδέματος από την θέση παραλαβής στο εργοτάξιο στην θέση διάστρωσης.

### 2. Ορισμοί

Όπου η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στον Κ.Τ.Σ. εννοείται ο Κανονισμός Τεχνολογίας

Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β/17-4-97) και η τροποποίηση του (ΦΕΚ 537/Β/1-5-02).

Ισχύουν οι ορισμοί που παρατίθενται λεπτομερώς στο άρθρο 3 του Κ.Τ.Σ. και οι οποίοι συμπληρώνονται ως εξής:

- «Σκυρόδεμα επί τόπου» λέγεται το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.
- «Προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδέματος» λέγεται το στοιχείο σκυροδέματος, το οποίο έχει διαστρωθεί και συντηρηθεί σε διαφορετική θέση από αυτήν που προορίζεται για χρήση.
- «Νωπό σκυρόδεμα», λέγεται το σκυρόδεμα που είναι πλήρως αναμεμιγμένο και έχει ακόμη την δυνατότητα να υποστεί συμπίκνωση.
- «Σκληρυμένο σκυρόδεμα» λέγεται το σκυρόδεμα που είναι σε στερεά μορφή και έχει αναπτύξει σε κάποιο βαθμό αντοχή.

Όπου στον Κ.Τ.Σ. αναφέρεται ο όρος «αγοραστής», γενικώς υπονοείται στα πλαίσια της παρούσας προδιαγραφής ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του, εκτός τω παρ. 4.3.4.8 και 4.3.4.10 και 12.1.1.16 του Κ.Τ.Σ.

Όπου στον Κ.Τ.Σ. αναφέρεται ο όρος «προμηθευτής», υπονοείται στα πλαίσια της παρούσας προδιαγραφής ο Ανάδοχος, εκτός αν ρητώς ο Κ.Τ.Σ. αναφέρεται σε τρίτον (λχ εργοστάσιο παραγωγής σκυροδέματος, λατομείο κλπ).

Ομοίως υπονοείται γενικά ο Ανάδοχος, όπου στον Κ.Τ.Σ. αναφέρεται ο όρος "ενδιαφερόμενος" ή "εκείνος που ζητά" (λ.χ. τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος), εκτός αν ρητώς ορίζεται διαφορετικά.

### 3. Υλικά

Ισχύουν γενικώς τα αναφερόμενα στο άρθρο 4 του ΚΤΣ και επιπρόσθετα τα ακόλουθα:

#### 3.1. Τσιμέντο

##### i) Τύποι τσιμέντου

α. Οι τύποι τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνοι με τα οριζόμενα στο EN 197-1:2000.

β. Σε περίπτωση που απαιτείται χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στα θεϊκά (τσιμέντο SR) λόγω ύπαρξης θεϊκών στο έδαφος ή στο υπόγειο νερό, ή για τη χρησιμοποίηση τσιμέντου με μικρή θερμότητα ενυδάτωσης, το τσιμέντο θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244/80 για τον τύπο IV.

##### ii) Τρόπος παράδοσης και μεταφοράς τσιμέντου

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί στο Έργο θα παραδίνεται σε σάκους ή χύδην. Το τσιμέντο σε σάκους θα παραδίνεται στο εργοτάξιο σε ανθεκτικούς, καλοκατασκευασμένους χάρτινους σάκους, σφραγισμένους στο εργοστάσιο, οι οποίοι δεν θα είναι σχισμένοι και δεν θα έχουν φθορές. Το περιεχόμενο υλικό όλων των σάκων θα είναι το ίδιο και θα ζυγίζει 50 kgf. Το τσιμέντο μπορεί να παραδοθεί χύμα, αρκεί ο Ανάδοχος να εξασφαλίσει επαρκή μεταφορικά μέσα και αν προβλέπονται από τα συμβατικά τεύχη, συσκευές ζύγισης και όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, που θα εξασφαλίζουν την καλή κατάσταση του υλικού και που θα επιτρέπουν την ακριβή ζύγιση μόλις τα φορτία καταφθάνουν στο σιλό αποθήκευσης του Αναδόχου μέχρι την στιγμή της ενσωμάτωσής τους στα σκυροδέματα.

Όλες οι αποστολές τσιμέντου θα συνοδεύονται από τα παρακάτω έγγραφα αποστολής:

- Βεβαίωση ότι το τσιμέντο ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των υπόψη προδιαγραφών
- Τύπο του αποστελλομένου τσιμέντου
- Τόπο και ημερομηνία παραγωγής του τσιμέντου
- Ημερομηνία αποστολής και ποσότητα του αποστελλομένου τσιμέντου.

Η μεταφορά τσιμέντου χύδην, θα γίνεται με ειδικά σιλοφόρα οχήματα που διαθέτουν καθαρούς και υδατοστεγείς χώρους, σφραγισμένους και σωστά σχεδιασμένους, ώστε να παρέχουν πλήρη προστασία του τσιμέντου από την υγρασία.

Η μεταφορά τσιμέντου σε σάκους, αν χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει να εξασφαλίζει εξ ίσου ικανοποιητικά την προστασία από την υγρασία. Αν κατά την μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση του, το τσιμέντο υποστεί ζημιά θα απομακρύνεται αμέσως από το Εργοτάξιο.

Ο τρόπος μεταφοράς και διακίνησης του τσιμέντου θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

##### iii) Αποθήκευση

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο θα αποθηκεύεται σε κατασκευές στεγανές, που εξασφαλίζουν πλήρη προστασία από τις καιρικές συνθήκες και επαρκώς αεριζόμενες. Τσιμέντο σε σάκους θα φυλάσσεται σε κλειστές αποθήκες. Το πάτωμα των αποθηκών θα έχει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη κατά πενήντα (50) εκατοστά πάνω από το έδαφος και σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους στο έδαφος δεν θα επιτραπεί σε καμία περίπτωση. Αν απαιτηθεί, το τσιμέντο θα καλυφθεί, όπως πρέπει, με μουσαμάδες ή άλλα αδιάβροχα καλύμματα. Η θέση που θα επιλεγεί για τέτοια αποθήκευση θα είναι υπερυψωμένη και θα προσφέρεται για ευχερή αποστράγγιση. Το χύδην τσιμέντο θα φυλάσσεται σε υδατοστεγανά σιλό, που θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται σε κανονικά χρονικά διαστήματα, όχι πλέον των τεσσάρων μηνών, ή όπως αλλιώς καθοριστεί από την Υπηρεσία.

Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης, ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας και θα είναι τέτοιες, που να επιτρέπουν εύκολη προσπέλαση για επιθεώρηση και αναγνώριση. Οι χώροι αποθήκευσης θα βρίσκονται στο χώρο του Έργου ή στο σημείο παράδοσης και θα έχουν επαρκή αποθηκευτική ικανότητα τσιμέντου, ώστε να καθίσταται δυνατή η συνέχιση των Έργων χωρίς διακοπή ή καθυστέρηση. Για να αποφεύγεται υπερβολική παλαιώση του τσιμέντου σε σάκους, μετά την παράδοση ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί τσιμέντο σε σάκους, κατά χρονολογική σειρά παράδοσης τους στο Εργοτάξιο. Κάθε φορτίο του τσιμέντου σε σάκους θα αποθηκεύεται, ούτως ώστε να διακρίνεται εύκολα από τα άλλα φορτία. Τσιμέντο σε σάκους δεν θα στοιβάζεται σε στοίβες ύψους μεγαλύτερου των δεκαπέντε (15) σάκων και μόνο για μικρές περιόδους αποθήκευσης και πάντα όχι μεγαλύτερες των εξήντα (60) ημερών.

Τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει ελεγχθεί δειγματοληπτικά από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν θα πρέπει να περιέχει σβώλους και να έχει υποστεί οποιαδήποτε αλλοίωση πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.

Τσιμέντο κατεστραμμένο ή χυμένο στο έδαφος, λόγω απροσεξίας κατά την εκφόρτωση, αποθήκευση και διακίνηση, καθώς και τσιμέντο αχρηστευμένο λόγω ενυδατώσεως δεν θα γίνεται δεκτό.

Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των δύο (2) ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

#### iv) Έλεγχοι

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πιστοποιητικό συμμόρφωσης CE του συγκεκριμένου τύπου τσιμέντου που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα EN πριν την χρησιμοποίηση του τσιμέντου στο σκυρόδεμα, κονίαμα ή ένεμα. Συμπληρωματικά, εάν αυτό ζητηθεί από την υπηρεσία, μπορεί να υποβάλει Εκθέσεις Δοκιμών του Εργοστασίου σχετικά με τα ιδιαίτερα πρόσθετα χαρακτηριστικά που απαιτούνται για το συγκεκριμένο έργο και τα οποία δεν συμπεριλαμβάνονται στους ελέγχους που προβλέπονται για την χορήγηση του πιστοποιητικού συμμόρφωσης. Κάθε φορτίο τσιμέντου που θα παραλαμβάνεται στο έργο, θα πρέπει να συνοδεύεται από την προβλεπόμενη από την νομοθεσία σήμανση, με την οποία θα πιστοποιείται η συμφωνία του φορτίου με τα προβλεπόμενα για το συγκεκριμένο τύπο τσιμέντου χαρακτηριστικά.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει τη δειγματοληψία του τσιμέντου που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος και την υποβολή του σε δοκιμές. Δεν θα χρησιμοποιηθεί τσιμέντο μέχρις ότου η Υπηρεσία μείνει ικανοποιημένη, σύμφωνα με τις προδια-



γραφές, από τα αποτελέσματα των δοκιμών. Εάν οι δοκιμές δείξουν ότι το τσιμέντο που έχει παραδοθεί δεν ικανοποιεί τις προδιαγραφές αυτό θα αντικατασταθεί.

#### ν) Θερμοκρασία του τσιμέντου

Η μέγιστη θερμοκρασία του τσιμέντου κατά την παράδοση του στους αναμικτήρες δεν θα υπερβαίνει τους εξήντα (60 0C) εκτός και αν εγκριθεί αλλιώς από την Υπηρεσία.

### 3.2. Αδρανή

Τα αδρανή θα εξετάζονται, θα χαρακτηρίζονται και θα διαθέτουν σήμα συμμόρφωσης CE σύμφωνα με το Πρότυπο EN 12620:2002 και επιπλέον θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ όπως αυτές τροποποιούνται παρακάτω:

Η παράγραφος 4.3.4.8 του Κ.Τ.Σ. τροποποιείται ως εξής:

«Για την περίπτωση που ο Ανάδοχος του έργου προμηθεύεται τα αδρανή έτοιμα από επιχείρηση λατομείου, τότε μεταξύ του Αναδόχου και του λατομείου παραγωγής θα συμφωνείται η διαβάθμιση των αδρανών που θα παραδοθούν με ανοχές που δεν θα υπερβαίνουν τις 8 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα τα μεγαλύτερα των 4mm και τις 6 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα της άμμου. Η ανοχή στο κόσκινο 0,25 δεν θα υπερβαίνει τις 4 εκατοστιαίες μονάδες, με την προϋπόθεση ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του άρθρου 4.3.2.6 του Κ.Τ.Σ.

### 3.3. Πρόσθετα σκυροδέματος

Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο EN 934-2:2001 και θα ικανοποιούν επιπρόσθετα τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.5 του ΚΤΣ.

Πρέπει να διατηρούνται στις αρχικές τους συσκευασίες και να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τις ακραίες θερμοκρασίες και την αλλοίωση. Για την αποθήκευση πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή. Ιδίως σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών (παγετός κ.τ.λ.).

### 3.4. Νερό

Θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις το Προτύπου EN 1008:2002.

## 4. Εργοταξιακό σκυρόδεμα

Εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από τον ΚΤΣ και ειδικότερα οι παράγραφοι 12.1.2, 13.4 και 13.5, καθώς και οι 12.8, 12.9 (για σκυροδετήσεις με χαμηλή ή υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος αντίστοιχα).

## 5. Σύνθεση σκυροδέματος

Ισχύει το άρθρο 5 του Κ.Τ.Σ. με τις εξής τροποποιήσεις και συμπληρώσεις.

«Η μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος θα γίνεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, με τα αδρανή, το τσιμέντο, τα πρόσθετα και το νερό, που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, η δε σχετική δαπάνη βαρύνει τον ίδιο».

«Εάν οι ιδιότητες του σκυροδέματος που αναφέρονται στην παρ.5.2.3.1 δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν με τα υλικά που προσκομίστηκαν στο Εργαστήριο, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος να επιφέρει όλες τις αναγκαίες αλλαγές ή την πλήρη αντικατάσταση των υλικών, ώστε να επιτύχει, σε συνεργασία με το εργαστήριο, τις απαιτούμενες ιδιότητες, η δε σχετική δαπάνη βαρύνει τον ίδιο».

«Υπεύθυνος για τα στοιχεία της τυπικής απόκλισης με τα οποία έγινε η μελέτη σύνθεσης είναι ο Ανάδοχος του έργου, εκτός αν έχει τεθεί από την Υπηρεσία ελάχιστο όριο τυπικής απόκλισης που θα πρέπει να τηρηθεί κατά την μελέτη σύνθεσης από τον Ανάδοχο του έργου».

Όταν οι σκυροδετήσεις γίνονται σε χαμηλή ή υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα που αφορούν την σύνθεση και την παρασκευή του σκυροδέματος, όπως προβλέπεται στα πρότυπα ΕΛΟΤ 515 και ΕΛΟΤ 517.

#### 6. Ανάμιξη σκυροδέματος

Ισχύει το άρθρο 6 του Κ.Τ.Σ. η δε ανάμιξη θα γίνεται σε συγκρότημα παραγωγής που είναι σύμφωνο με την ΕΤΕΠ 01-01-04-00, με τις ακόλουθες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις:

– Στην θέση ανάμιξης θα πρέπει να υπάρχει αναρτημένη πινακίδα με ευανάγνωστες αναλογίες ανάμιξης για κάθε κατηγορία σκυροδέματος που θα περιλαμβάνουν :

α. Κατηγορία της αντοχής του σκυροδέματος

β. Στοιχεία τσιμέντου (τύπου και κατηγορία αντοχής, ποσότητα τσιμέντου και περιεκτικότητα σε χιλιόγραμμα ανά κυβικό μέτρο παραγόμενου σκυροδέματος)

γ. Στοιχεία αδρανών (είδος κατά κλάσμα και ποσότητα)

δ. Η κάθιση του νωπού σκυροδέματος (ή άλλο χαρακτηριστικό του, μέτρησης του εργασιμου, σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης).

ε. Τα πρόσθετα του σκυροδέματος (είδος και ποσότητα)

στ. Ο λόγος νερού προς τσιμέντο (συντελεστής N/T)

ζ. Το βάρος ή όγκος του νερού ανά m<sup>3</sup> παραγόμενου σκυροδέματος.

– Δεν θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες απόδοσης μικρότερης από 0,5 m<sup>3</sup> νωπού σκυροδέματος και δεν θα φορτώνεται ο αναμικτήρας με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερη από αυτή που εγγυάται το εργοστάσιο του αναμικτήρα για την σωστή ανάμιξη και λειτουργία.

– Σε (εργοταξιακό) έτοιμο σκυρόδεμα που μεταφέρεται με αυτοκίνητο αναδευτήρα, επιτρέπεται μόνον η προσθήκη υπερρρευστοποιητικού, που θα συνοδεύεται από επανάμιξη τουλάχιστον 1 λεπτού ανά m<sup>3</sup> σκυροδέματος και όχι μικρότερης από 5 λεπτά συνολικά.

#### 6. Μεταφορά σκυροδέματος

Ισχύει το άρθρο 7 και το άρθρο 12.10 του Κ.Τ.Σ. με τις ακόλουθες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις.

• Η γενική αρχή που πρέπει να διέπει κάθε είδους μεταφορά σκυροδέματος είναι ότι δεν θα πρέπει να αλλοιώνονται κατά την μεταφορά οι ιδιότητες αυτού και ειδικότερα ο λόγος N/T, η εργασιμότητα, η ομοιογένεια και η αρχική διαβάθμιση καθώς επίσης να μην μεταβάλλεται σημαντικά η θερμοκρασία του. Η επιλογή των μέσων μεταφοράς θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της εκτός από το κόστος, τις τοπικές συνθήκες, τις καιρικές συνθήκες και τις ιδιότητες και απαιτήσεις του σκυροδέματος. Υπό τις προϋποθέσεις αυτές η μεταφορά μπορεί να γίνει με

α) αυτοκίνητα – αναδευτήρες β) κάδους χωρίς ή με κάποιο μέσο ανάδευσης οι οποίοι τοποθετούνται σε αυτοκίνητα ή άλλα μεταφορικά μέσα ή αναρτώνται σε γερανό γ) αντλία

(σε περιπτώσεις μικρών αποστάσεων) δ) μεταφορική ταινία ε) άλλα μέσα που κρίνονται αναγκαία αρκεί να τηρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις.

- Ο χρόνος μεταφοράς του σκυροδέματος με αυτοκίνητο αναδευτήρα δεν επιτρέπεται να υπερβεί την 1 ώρα και 30 λεπτά ή να λάβει χώραν αριθμός στροφών μεγαλύτερος των 300. Σε περίπτωση χρήσης δοκίμου επιβραδυντικού προσθέτου, ο χρόνος μεταφοράς μπορεί να αυξηθεί κατά 20 λεπτά. Για το εργοστασιακό σκυρόδεμα ο προαναφερθείς χρόνος μεταφοράς ισχύει από τη χρονική στιγμή ανάμιξης του τσιμέντου με το νερό ή τα υγρά αδρανή μέχρι τη χρονική στιγμή τέλους της εκφόρτωσης.

- Σε περίπτωση μεταφοράς ύφυγρου σκυροδέματος ή κυλινδρούμενου σκυροδέματος, η μεταφορά μπορεί να γίνει με ανατρεπόμενα αυτοκίνητα εφόσον η απόσταση μεταφοράς δεν είναι πολύ μεγάλη που να προκαλέσει απόμιξη στο σκυρόδεμα. Το σκυρόδεμα πρέπει κατά την μεταφορά να προφυλάσσεται, με κατάλληλα σκεπάσματα, από εξάτμιση ή διαβροχή ή αλλοίωση της θερμοκρασίας του.

- Το σκυρόδεμα που μεταφέρεται σε μεταφορικές ταινίες πρέπει να είναι συνεκτικό. Στις θέσεις που το σκυρόδεμα πέφτει από την μεταφορική ταινία, πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες διατάξεις που να εμποδίζουν την απόμιξη.

- Σε περίπτωση που η μεταφορά και η εκφόρτωση του σκυροδέματος γίνεται με αντλία πρέπει το άκρο του άκαμπτου σωλήνα να διαθέτει επέκταση με εύκαμπτο σωλήνα κατάλληλου μήκους για την εκφόρτωση του σκυροδέματος στις επιθυμητές θέσεις. Εάν οι άκαμπτοι σωλήνες είναι σταθεροί προτοποθετημένοι (δεν χρησιμοποιείται μηχανική «μπούμα») τότε η εκφόρτωση πρέπει να αρχίζει από τα πλέον απομακρυσμένα μέρη και αφαιρώντας τμήματα άκαμπτων σωλήνων η διάστρωση να πλησιάζει προς την θέση της αντλίας. Το σκυρόδεμα των τμημάτων των σωλήνων που αφαιρούνται αδειάζεται στο διαστρώνόμενο στοιχείο και οι σωλήνες πλένονται.

- Σε κάθε περίπτωση πρέπει επίσης να ακολουθούνται οι οδηγίες εκφόρτωσης και μεταφοράς που περιλαμβάνονται στην ΕΤΕΠ 01-01-02-00 «Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος».

## 7. Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή αυτή και στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β/17-4-97) και (ΦΕΚ/537/Β/1-5-02) και ειδικότερα το άρθρο 13 του ΚΤΣ.

## 8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η παραγωγή - μεταφορά του σκυροδέματος αποτελεί μέρος της τιμής μονάδος κατασκευών από σκυρόδεμα, η οποία δομείται ως εξής:

Οι ποσότητες του σκυροδέματος επιμετρώνται σε m<sup>3</sup> ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος σύμφωνα με τον Κ.Τ.Σ. (C8/10, C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C30/37 κ.ο.κ) και σύμφωνα με τον τρόπο που προβλέπεται στο οικείο άρθρο του αντίστοιχου τιμολογίου (λ.χ οικοδομικών, οδοποιίας, υδραυλικών, λιμενικών κ.ά.).

Τα τυχόν ενσωματούμενα πρόσθετα (που προβλέπονται από την εκάστοτε εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως) θα επιμετρώνται ιδιαιτέρως ή όχι, κατά περίπτωση, σύμφωνα με τον τρόπο που προβλέπεται στο οικείο άρθρο του αντίστοιχου τιμολογίου.

Για κάθε συγκεκριμένο άρθρο τιμολογίου (που αφορά σε συγκεκριμένη κατηγορία και είδος κατασκευής σκυροδέματος) η τιμή μονάδος διατηρείται σταθερή ανεξαρτήτως της

μελέτης συνθέσεως, δηλαδή δεν λαμβάνονται υπόψη οι διακυμάνσεις στην περιεκτικότητα σε τσιμέντο και στις αναλογίες των κλασμάτων των αδρανών.

## Θ. Τεχνική Προδιαγραφή διάστρωσης και συμπύκνωσης σκυροδέματος

---

### 1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής είναι διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος για την κατασκευή έργων από άοπλο, οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών.

Η δομή και τα περιεχόμενα της παρούσης προδιαγραφής έχουν βασισθεί στις γενικές αρχές που περιέχει η προδιαγραφή ENV 13670-1:2000: Execution of concrete structures - Part 1: Common Rules -- Κατασκευή δομημάτων από σκυρόδεμα. Μέρος 1: Γενικοί Κανόνες.

### 2. Υλικά

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β/17-4-97 και ΦΕΚ/537/Β/1-5-02).

Τα σκυροδέματα τα οποία παράγονται σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 01-01-01-00 ‘‘Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος’’.

### 3. Ορισμοί

Όπου η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στον Κ.Τ.Σ. εννοείται ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β/17-4-97) και η τροποποίηση του (ΦΕΚ 537/Β/1-5-02)

Ισχύουν οι ορισμοί που παρατίθενται λεπτομερώς στο άρθρο 3 του Κ.Τ.Σ. και οι οποίοι συμπληρώνονται ως εξής:

- «Σκυρόδεμα επί τόπου» λέγεται το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.
- «Προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδέματος» λέγεται το στοιχείο σκυροδέματος, το οποίο έχει διαστρωθεί και συντηρηθεί σε διαφορετική θέση από αυτήν που προορίζεται για χρήση.
- «Νωπό σκυρόδεμα», λέγεται το σκυρόδεμα που είναι πλήρως αναμεμιγμένο και έχει ακόμη τη δυνατότητα να υποστεί συμπύκνωση και να πάρει το σχήμα των ξυλοτύπων στους οποίους εισάγεται.
- «Σκληρυμένο σκυρόδεμα» λέγεται το σκυρόδεμα που είναι σε στερεά μορφή και έχει αναπτύξει σε κάποιο βαθμό αντοχή.
- Όπου στον Κ.Τ.Σ. αναφέρεται ο όρος «αγοραστής», γενικώς υπονοείται στα πλαίσια της παρούσας προδιαγραφής ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του.
- Όπου στον Κ.Τ.Σ. αναφέρεται ο όρος «προμηθευτής», υπονοείται στα πλαίσια της παρούσας προδιαγραφής ο Ανάδοχος, εκτός αν ρητώς ο Κ.Τ.Σ. αναφέρεται σε τρίτον (λ.χ. εργοστάσιο παραγωγής σκυροδέματος, λατομείο κλπ).
- Ομοίως υπονοείται γενικά ο Ανάδοχος, όπου στον Κ.Τ.Σ. αναφέρεται ο όρος "ενδιαφερόμενος" ή "εκείνος που ζητά" (λ.χ. τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος), εκτός αν ρητώς ορίζεται διαφορετικά.

### 4. Μέθοδος κατασκευής - εργασίες

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β/17-4-97) και (ΦΕΚ/537/Β/1-5-02).

#### 4.1 Διάστρωση σκυροδέματος

Ισχύει το άρθρο 8 του Κ.Τ.Σ. με τις ακόλουθες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις.

- Το εργοταξιακό σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την ανάμιξή του, ώστε να μην ελαττώνεται το εργάσιμό του και να μην αλλάζει η σύνθεσή του. Ως προς το χρόνο μεταφοράς του σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ 01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος».

- Το εργοταξιακό σκυρόδεμα που μεταφέρεται με αυτοκίνητα-αναδευτήρες θα πρέπει να συνοδεύεται από Δελτίο Παραγωγής σκυροδέματος, στο οποίο θα αναγράφεται η ημερομηνία και χρόνος φόρτωσης, η κατηγορία αντοχής, η κατηγορία κάθισης, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο, η θέση διάστρωσης και το στοιχείο διάστρωσης για το οποίο προορίζεται.

- Πριν από την διάστρωση οποιασδήποτε ποσότητας σκυροδέματος θα πρέπει να γίνεται προσεκτικό καθάρισμα των καλουπιών (ξυλοτύπων, σιδηροτύπων) από οποιαδήποτε υλικά που πιθανόν να υπάρχουν επί αυτών. Πριν από την έναρξη σκυροδέτησης του κάθε τμήματος του έργου, το ήδη ολοκληρωμένο τμήμα πρέπει να επιθεωρείται και να ειδοποιείται η Υπηρεσία για οτιδήποτε διαπιστωθεί ότι θα μπορούσε να επηρεάσει την σωστή συνέχιση των εργασιών.

Σε αυτήν την περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για να προσδιορίσει την μεθοδολογία με την οποία θα αρθεί η επιζήμια κατάσταση σε βαθμό αποδεκτό από την Υπηρεσία. Η μεθοδολογία αυτή υπόκειται σε έγκριση από την Υπηρεσία.

- Η επάλειψη των καλουπιών (ξυλοτύπων) με αποκολλητικό υλικό σκυροδέματος θα γίνεται μια ημέρα πριν από την τοποθέτηση των οπλισμών και με υλικό κατάλληλο για τον συγκεκριμένο τύπο καλουπιών. Δεν επιτρέπεται να έλθει σε επαφή το αποκολλητικό υλικό με τον οπλισμό.

- Η διάστρωση του σκυροδέματος επιτρέπεται μόνον μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία των καλουπιών και του οπλισμού, όπως επίσης και μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων, αγωγών, και λοιπών εξαρτημάτων των εγκαταστάσεων πάσης φύσης που τυχόν προορίζονται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Είναι απαραίτητο κατά την διάστρωση του σκυροδέματος να παρευρίσκεται κατάλληλος αριθμός ξυλουργών που θα παρακολουθούν τις υποστηρίξεις των καλουπιών (ξυλοτύπων).

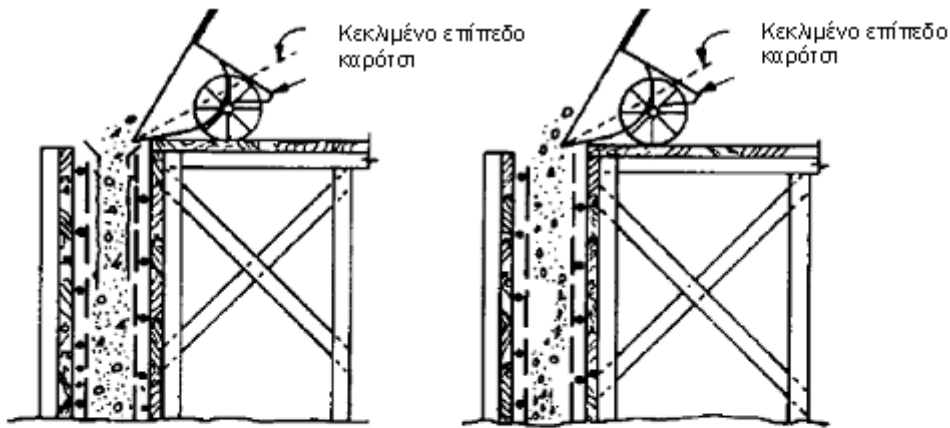
Σε όλες τις φάσεις του έργου, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία θα πρέπει να ειδοποιείται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από κάθε σκυροδέτηση.

- Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος υπό βροχή. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση, όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο 10ωρο να επακολουθήσει νεροποντή.

- Επίσης η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύει την διάστρωση όταν οι καιρικές συνθήκες (χαμηλές/υψηλές θερμοκρασίες, μεγάλες ταχύτητες ανέμου κλπ) εμποδίζουν την κανονική διάστρωση και πήξη του σκυροδέματος.

- Η διάστρωση θα γίνεται κατά τρόπο που να αποφεύγεται η απόμιξη του σκυροδέματος και η μετακίνηση του σιδηρού οπλισμού. Η πρόοδος της διάστρωσης πρέπει να έχει τέτοιο ρυθμό, ώστε η εργασία να είναι συνεχής και ομαλή μέχρι πλήρους συμπλήρωσης του τμήματος του έργου που έχει προκαθοριστεί και το σκυρόδεμα να διατηρείται νωπό και να έχει το εργάσιμο που έχει προκαθοριστεί.

- Η διάστρωση θα γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, με πάχος που να εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπύκνωσης. Πρέπει να αποφεύγεται ο σχηματισμός οριζόντιων αρμών εργασίας, κατά την διάστρωση και η συμπύκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση των στρώσεων χωρίς να παραμείνει ορατός κατασκευαστικός αρμός μεταξύ των στρώσεων.
- Η εκφόρτωση του σκυροδέματος σε σωρούς και η κατανομή των σωρών με δονητή απαγορεύεται επειδή υπάρχει κίνδυνος απόμιξης.
- Πριν από κάθε σκυροδέτηση θα προηγείται επιθεώρηση από την Υπηρεσία που θα αφορά κατ' ελάχιστον:
  - Την στερεότητα των καλουπιών και των ικριωμάτων.
  - Την ομοιόμορφη επίστρωση (ψεκασμό) των καλουπιών με αποκολλητικά σκυροδέματος που διευκολύνουν το ξεκαλούπωμα.
  - Την στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των καλουπιών.
  - Την συμφωνία των διαστάσεων των καλουπιών με τα κατασκευαστικά σχέδια.
  - Την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών διακοπής σκυροδέτησης.
  - Την επιφανειακή κατάσταση των οπλισμών και των τενόντων προέντασης.
  - Την θέση και διάμετρο των οπλισμών (και των τενόντων), την στερέωσή τους, την ποιότητα των συνδέσεών τους και την κατάσταση των σωλήνων και γενικά την ικανοποίηση των απαιτήσεων των σχετικών προδιαγραφών για τους σιδηρούς οπλισμούς και την προένταση.
  - Την ορθή τοποθέτηση αποστατήρων για να εξασφαλιστεί η από την μελέτη προβλεπόμενη επικάλυψη.
  - Την κανονικότητα των καμπυλών των τενόντων μέσα στους σωλήνες.
  - Την κανονικότητα των αγκυρώσεων, την θέση τους και την στερέωσή τους.
  - Την παρουσία στο εργοτάξιο του εξοπλισμού που ενδεχόμενα απαιτείται για ρύθμιση, συμπλήρωση, ενίσχυση ή διόρθωση του ξυλοτύπου.
  - Την παρουσία στο εργοτάξιο και την καλή κατάσταση του εξοπλισμού που απαιτείται για την έγχυση και την συμπύκνωση του σκυροδέματος.
- Επί πλέον, πριν από την έναρξη παραγωγής σκυροδέματος πρέπει να έχει εξασφαλισθεί ότι υπάρχουν όλα τα υλικά και ο εξοπλισμός για τα τελειώματα και την συντήρηση του σκυροδέματος.
- Σε κάθε σκυροδέτηση και κατά την διάρκεια της διάστρωσης θα συμπληρώνεται επί τόπου ένα Έντυπο Σκυροδετήσεων, ενδεικτική μορφή του οποίου παρατίθεται στο Παράρτημα 1, το οποίο θα φυλάσσεται στο Αρχείο-Φάκελο Ποιότητας Έργου μαζί με τα αντίστοιχα αποτελέσματα αντοχής.
- Στα σχήματα 1 έως 5 παρέχονται συνοπτικά οδηγίες για διάφορες περιπτώσεις διάστρωσης με την μορφή της «ορθής και λαθεμένης ενέργειας».



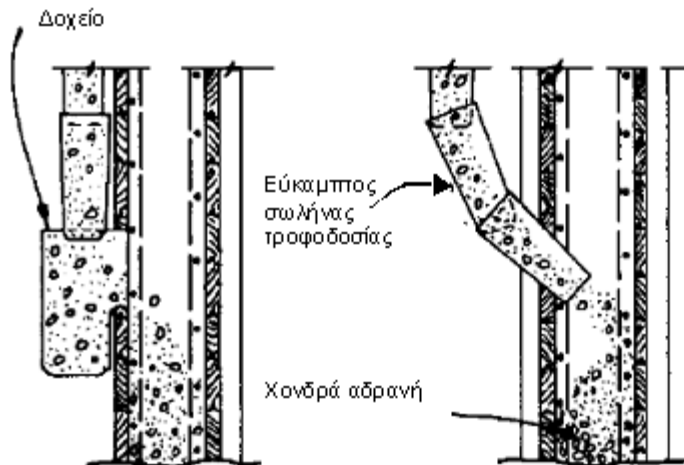
**ΣΩΣΤΟ**

Το σκυρόδεμα εκκινείται σε χωνί και εύκαμπτο σωλήνα. Δεν γίνεται απόμιξη ούτε «κοσκίνισμα» πάνω στις ράβδους οι οποίες παραμένουν καθαρές μέχρι να περιβληθούν από νεπτό σκυρόδεμα.

**ΛΑΘΟΣ**

Απόμιξη και κοσκίνισμα σκυροδέματος πάνω στους σπλισμούς

Σχήμα 1. Διάστρωση κατακόρυφου στοιχείου (υποστηλώματα ή τοιχώματα) με μεταφορά του σκυροδέματος με καρότσι ή κεκλιμένο επίπεδο



**ΣΩΣΤΟ**

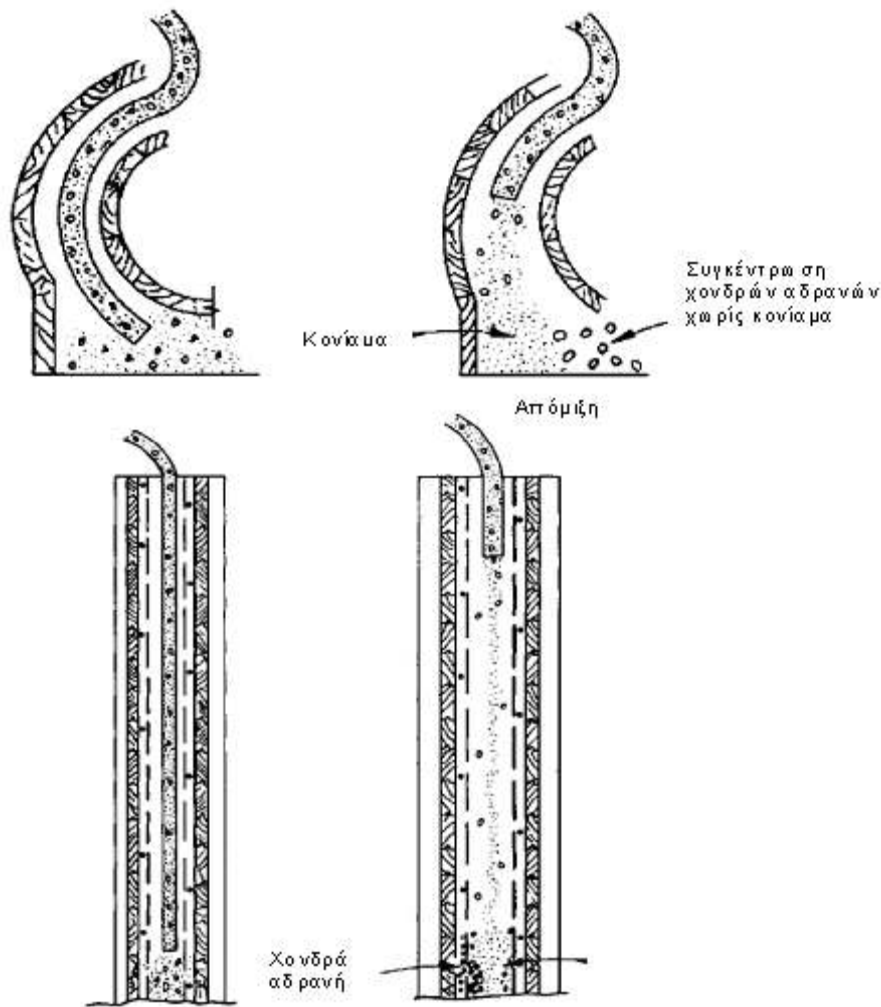
Το σκυρόδεμα χυτεύεται κατακόρυφα με σωλήνα γεμίζει το δοχείο που βρίσκεται παρά πλευρα στο «παράθυρο» και εκχέεται μέσω του ανοίγματος στο καλούπι χωρίς διαχωρισμό

**ΛΑΘΟΣ**

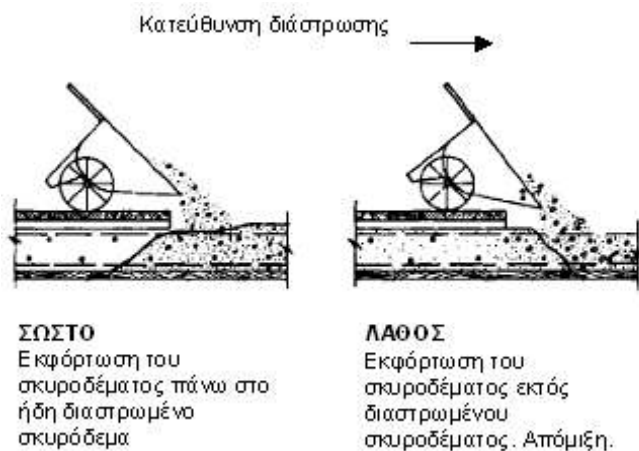
Το σκυρόδεμα διαμέσου του κεκλιμένου σωλήνα εκχέεται υπό γωνία με ταχύτητα μέσα στο «παράθυρο». Αυτό δημιουργεί διαχωρισμό του μίγματος.

Σχήμα 2. Διάστρωση σκυροδέματος σε κατακόρυφα στοιχεία (υποστηλώματα ή τοιχώματα) μεγάλου ύψους μέσω «παραθύρων»

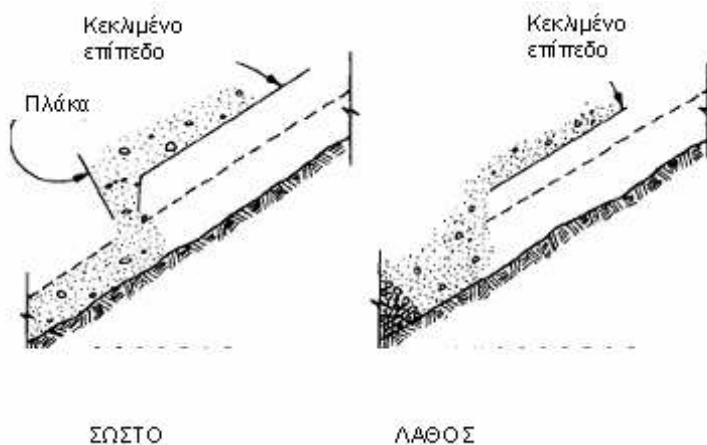




Σχήμα 3. Διάστρωση σκυροδέματος με αντλία. Ο εύκαμπτος σωλήνας της αντλίας πρέπει να τοποθετείται όσο το δυνατόν πιο κοντά στο επίπεδο χύτευσης και να ανασηκώνεται ακολουθώντας την πρόοδο της διάστρωσης έτσι ώστε το ύψος της ελεύθερης πτώσης να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο και σε καμία περίπτωση να μην υπερβαίνει τα 2.5 m .



Σχήμα 4. Διάστρωση οριζόντιων στοιχείων με μεταφορά σκυροδέματος με καρότσι.



Σχήμα 5. Διάστρωση Σκυροδέματος υπό κλίση.

Η σωστή διαδικασία είναι η διάστρωση να αρχίσει από το χαμηλότερο σημείο, έτσι ώστε η συμπίκνωση να επιβοηθείται από την πίεση του σκυροδέματος που διαστρώνεται.

Η διάστρωση από το υψηλότερο σημείο αποτελεί λαθεμένη ενέργεια γιατί η μάζα του σκυροδέματος τείνει να κυλήσει προς τα κάτω και δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις που τελικά μπορεί να ρηγματώσουν το σκυρόδεμα. Η δόνηση σε χαμηλότερο σημείο επειδή ρευστοποιεί το σκυρόδεμα που δονείται αφαιρεί την υποστήριξη από το σκυρόδεμα που έχει ήδη διαστρωθεί σε υψηλότερο σημείο και προκαλεί τάσεις εφελκυσμού σε αυτό, οι οποίες τελικά μπορούν να ρηγματώσουν.

#### 4.2 Συμπύκνωση σκυροδέματος

Ισχύει το άρθρο 9 του Κ.Τ.Σ. με τις ακόλουθες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις.

- Η συμπίκνωση με δόνηση πρέπει να γίνεται από πεπειραμένο προσωπικό και να ακολουθεί τους εξής κανόνες:

α. Η δόνηση θα είναι εσωτερική (επιπρόσθετα στοιχεία αναφέρονται στην παράγραφο 3 της ΕΤΕΠ 01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»), εκτός αν ήθελε ορισθεί από την Υπηρεσία διαφορετική, όπως αναφέρεται παρακάτω.

Η συμπίκνωση με εσωτερικούς δονητές θα συμπληρώνεται και με δόνηση με δονητές επιφανείας, όπου απαιτείται η διαμόρφωση λείας επιφανείας όπως πχ καταστρώματα, δοκοί και πλάκες γεφυρών και κτιρίων. Δονητές πάνω στα καλούπια (ξυλότυπους) θα χρησιμοποιούνται μόνο όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή εσωτερικών δονητών (πολύ λεπτές διατομές, λεπτοί στύλοι, προκατασκευασμένα στοιχεία κλπ).

Για τον σκοπό διαπιστώσεως της δυνατότητας καλής εκτέλεσης της συμπίκνωσης, είναι δυνατόν να ζητηθεί από την Υπηρεσία η εκτέλεση δοκιμαστικής σκυροδέτησης ενός στοιχείου και με ταυτόχρονη καταγραφή των μέσων (αριθμού δονητών, διαμέτρου, εργασιμότητας, μέγιστου κόκκων κλπ.) που χρησιμοποιήθηκαν για την επιτυχή σκυροδέτηση. Τα μέσα αυτά θα επαναλαμβάνονται στη συνέχεια σε όλες τις αντίστοιχες σκυροδετήσεις στοιχείων.

β. Οι δονητές πρέπει να είναι ικανοί να μεταδώσουν στο σκυρόδεμα την κατάλληλη δόνηση ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή συμπίκνωση. Ο πίνακας που ακολουθεί παρέχει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τη διάμετρο, τη συχνότητα και το εύρος ταλάντωσης, που είναι τα κύρια χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν την απόδοση των δονητών.

γ. Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει στο έργο τον κατάλληλο αριθμό δονητών ώστε να γίνεται δυνατή η συμπύκνωση κάθε μίγματος, αμέσως μετά την τοποθέτηση του στα καλούπια.

Επίσης πρέπει να διαθέτει στη θέση διάστρωσης και ανάλογο αριθμό πρόσθετων δονητών οι οποίοι θα είναι άμεσα διαθέσιμοι σε περίπτωση βλάβης των δονητών που χρησιμοποιούνται.

δ. Ο χειρισμός των δονητών θα είναι τέτοιος, ώστε να συμπυκνώνεται το σκυρόδεμα σε κάθε θέση μέσα στους ξυλότυπους γύρω από τους οπλισμούς, στις γωνίες κλπ. Η συμπύκνωση με δονητές μπορεί να διακριθεί στις ακόλουθες δύο φάσεις, οι οποίες χρονικά μπορεί να μη διαφέρουν:

ι) φάση της βύθισης των κόκκων ή φάση καθίζησης. Κατά φάση αυτή το σκυρόδεμα συμπεριφέρεται σαν υγρό (επειδή οι εσωτερικές τριβές έχουν ελαχιστοποιηθεί λόγω της ταλάντωσης που υφίστανται οι κόκκοι από τη δόνηση) και αλλάζει δομή από τη χαλαρή (σχετικά μεγάλου όγκου) που το χαρακτηρίζει πριν από τη συμπύκνωση σε μία πυκνότερη δομή με τους κόκκους να έχουν ελαχιστοποιήσει τις μεταξύ τους αποστάσεις.

ιι) φάση διαφυγής αέρα. Κατά τη φάση αυτή ο εγκλωβισμένος στη μάζα του σκυροδέματος αέρας υπό μορφή φυσαλίδων –ως ελαφρύτερος – κινείται προς τα πάνω και η περιοχή περί τον δονητή χαρακτηρίζεται από έντονη παρουσία φυσαλίδων. Στη αρχή εξέρχονται οι φυσαλίδες που είναι πιο κοντά στην επιφάνεια του σκυροδέματος ή πιο κοντά στο δονούμενο στέλεχος του δονητή και οι μεγαλύτερες σε όγκο φυσαλίδες λόγω μεγαλύτερων δυνάμεων άνωσης, αργότερα αρχίζουν να εξέρχονται και οι μικρότερες σε όγκο φυσαλίδες. Όλος ο εγκλωβισμένος αέρας δεν είναι δυνατόν πρακτικά να εξαχθεί χωρίς το σκυρόδεμα να υποστεί απόμιξη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6 : Χαρακτηριστικά δονητών

Διάμετρος [cm]	Συχνότητα [Hz]	Μέσο εύρος ταλάντωσης [cm]	Φυγόκεντρος δύναμη [N]	Ακτίνα ενέργειας [cm]	Ρυθμός Διάστρωσης [m <sup>3</sup> /h]	Πεδίο Εφαρμογής
1	2	3	4	5	6	7
2-4	150-200	0.04-0.08	450-1800	8-15	0.8-4	Για πλαστικό και ρευστό σκυρόδεμα σε λεπτές διατομές ή σε διατομές με πυκνό οπλισμό ή σαν επιπρόσθετος δονητής σε προεντεταμένο σκυρόδεμα. Για συμπύκνωση δοκιμίων
3-6	140-210	0.05-0.10	1400-4000	13-25	2.3-8	Για πλαστικό σκυρόδεμα σε λεπτές διατομές, σε αρμούς διακοπής εργασίας. Επιπρόσθετος δονητής σε δύσκολες περιοχές
5-9	130-200	0.06-0.13	3200-9200	18-36	4.6-15	Για κάθιση <8cm σε κοινού τύπου διατομές. Βοηθητικό μέσο συμπύκνωσης σε οδοστρώματα

						και ογκώδεις διατομές. Σε μηχανήματα διάστρωσης-συμπύκνωσης οδοστρωμάτων
8-15	120-180	0.08-0.15	6800-18000	30-51	11-31	Για κάθιση < 5cm σε μεγάλες και ανοιχτές διατομές. Βοηθητικός δονητής σε διάστρωση φραγμάτων ή άλλων μεγάλου όγκου διατομών
13-18	90-140	0.10-0.20	11000-27000	40-61	19-38	Διατομές μεγάλου όγκου (φράγματα, βάρθρα κ.α)

Στήλη 2 : Συχνότητα λειτουργίας μέσα στη μάζα του σκυροδέματος (συνιστώμενες τιμές)

Στήλη 3: Για λειτουργία στον αέρα (το μισό της τιμής από κορυφή σε κορυφή)

Στήλη 3 και 4: Οι αναγραφόμενες τιμές είναι προτεινόμενες

Στήλη 5: Απόσταση από το κέντρο του δονητή στην οποία το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται

Στήλη 5 και 6 : Οι αναγραφόμενες τιμές είναι τιμές κατά προσέγγιση και εξαρτώνται από την εργασιμότητα του σκυροδέματος, την ποσότητα του αέρα που πρέπει να εξαχθεί, και άλλα χαρακτηριστικά της κατασκευής.

Η δόνηση θα εφαρμόζεται στο σκυρόδεμα που έχει διαστρωθεί πρόσφατα. Οι εσωτερικοί δονητές θα διεισδύουν γρήγορα στο σκυρόδεμα και θα βγαίνουν από το σκυρόδεμα βραδέως και θα διατηρούνται κατά το δυνατόν σε κατακόρυφη περίπου θέση, εκτός από ειδικές περιπτώσεις (ρηχές διατομές, ή δύσκολα προσπελάσιμες). Η δόνηση θα έχει τέτοια διάρκεια και έκταση ώστε να επέρχεται ικανοποιητική συμπύκνωση του σκυροδέματος χωρίς να προκαλείται απόμιξη. Τα ακόλουθα κριτήρια μπορούν να εφαρμόζονται για να κριθεί αν η συμπύκνωση είναι ικανοποιητική.

- Τα αδρανή έχουν εισχωρήσει στη μάζα του σκυροδέματος και δεν είναι ευθέως ορατά γιατί καλύπτονται από ένα λεπτό στρώμα τσιμεντοκονιάματος.
- Εν γένει έχει παύσει η εμφάνιση μεγάλων φυσαλίδων. Σημειώνεται ότι σε περιπτώσεις μεγάλου σχετικώς πάχους σκυροδέματος οι φυσαλίδες χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να φθάσουν στην επιφάνεια.
- Παρακολουθούνται προσεκτικά οι μεταβολές του ήχου του δονητή δεδομένου ότι η συχνότητα μειώνεται όταν ο δονητής εισέρχεται στο σκυρόδεμα στη συνέχεια μεγαλώνει και τελικά, όταν το μεγαλύτερο μέρος των φυσαλίδων έχει εξέλθει, γίνεται σταθερή. Τη στιγμή αυτή ο δονητής μπορεί να εξαχθεί αργά από το σκυρόδεμα

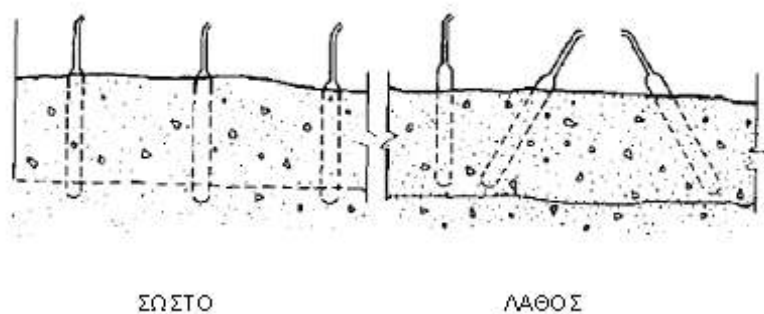
στ. Οι δονητές επιφανείας θα εφαρμόζονται τόσο χρόνο, όσος απαιτείται για να βυθιστούν τα χονδρά αδρανή μέσα στην υποκείμενη μάζα του σκυροδέματος και να προκύψει ομοιόμορφη εμφάνιση επαρκούς πολτού για την διαμόρφωση ομαλής επιφανείας, χωρίς επιφανειακά ελαττώματα συγκεντρώσεις αδρανών τα οποία δεν περιβάλλονται από επαρκές κονίαμα κ.α.

ζ. Οι δονητές που εφαρμόζονται πάνω στα καλούπια θα προσαρμόζονται σε αυτά κατά τρόπο ώστε να μεταδίδουν επαρκή δόνηση στο σκυρόδεμα και θα μετακινούνται κατακόρυφα από κάτω προς τα πάνω, παράλληλα με το ανέβασμα των στρώσεων του σκυροδέματος. Το ύψος μετακίνησης δεν θα υπερβαίνει το ύψος του σκυροδέματος που έχει επη-

ρεασθεί από την δόνηση. Οριζόντια οι δονητές πρέπει να τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα με την παράγραφο 9.3 του Κ.Τ.Σ.

η. Αν σκυροδετούνται υποστυλώματα ή κατακόρυφα τοιχώματα ταυτόχρονα με οριζόντια στοιχεία –πλάκες ή και δοκοί – προηγείται η διάστρωση και η συμπύκνωση των κατακόρυφων στοιχείων. Η διάστρωση των οριζόντιων στοιχείων πρέπει να καθυστερήσει για κάποιο χρονικό διάστημα σε σχέση με τη συμπύκνωση των κατακόρυφων στοιχείων για να λάβουν χώρα τυχόν καθιζήσεις-υποχωρήσεις του σκυροδέματος των κατακόρυφων στοιχείων. Η καθυστέρηση αυτή εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος και την θερμοκρασία διάστρωσης αλλά δεν υπερβαίνει συνήθως την 1 ώρα. Ακολουθεί η διάστρωση των οριζόντιων στοιχείων. Η συμπύκνωση του σκυροδέματος στα σημεία επαφής κατακόρυφων και οριζόντιων στοιχείων γίνεται με εισαγωγή του δονητή στο ήδη συμπυκνωμένο –αλλά επιδεχόμενο συμπύκνωση- σκυρόδεμα του κατακόρυφου στοιχείου.

- Στο σχήμα 6 παρέχονται οδηγίες για τη χρήση των δονητών .



Σχήμα 6. Συμπύκνωση με δονητές μάζας

#### 4.3 Κατασκευαστικές διατάξεις

Αρμόι Εργασίας Ισχύουν οι διατάξεις του Άρθρου 14 παρ 3 του ΚΤΣ με τις ακόλουθες προσθήκες:

Ο καθαρισμός-προετοιμασία των επιφανειών του διαστρωθέντος σκυροδέματος για να δεχθούν το νέο σκυρόδεμα μπορεί να γίνει εκτός από τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ και με εκτοξευόμενο νερό ή πεπιεσμένο αέρα ή με αμμοβολή ή άλλη κατάλληλη επεξεργασία για να απομακρυνθεί η ανώτερη στρώση τσιμέντου και να φανούν τα χονδρόκοκκα αδρανή με μέσο βάθος 5 χλστ. Κατά τη διαδικασία αυτή θα πρέπει να προφυλάσσονται από την ενδεχόμενη βλάβη οι επιφάνειες σκυροδέματος που δεν ανήκουν στον αρμό. (λχ αποκοπή της ακμής των όψεων του αρμού και ρηγμάτωση του σκυροδέματος).

Στις περιπτώσεις όπου, σύμφωνα με τη μελέτη ή κατά την κρίση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, η επιφάνεια συνένωσης των δύο στρώσεων είναι ουσιαστικής σημασίας για την στατική λειτουργία του φορέα, η σύνδεση νέας και παλαιάς στρώσης θα γίνεται με συγκόλληση με εποξειδικές ρητίνες (κόλλα), σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και με υλικά της έγκρισής της.

- Για την διαμόρφωση οποιουδήποτε αρμού εργασίας που δεν έχει προβλεφθεί στα θεωρημένα λεπτομερειακά σχέδια πρέπει να ζητείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

- Οριζόντιοι κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται όπως προβλέπεται στα θεωρημένα σχέδια.

Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται στα επάνω 0.50 m της στρώσης, η άνω επιφάνεια του οποίου θα αποτελέσει κατασκευαστικό αρμό για την επόμενη στρώση, πρέπει να έχει κάθιση όχι μεγαλύτερη από την ονομαστική κάθιση που προβλέπεται στη μελέτη σύνθεσης χωρίς την πρόσθετη κάθιση (των ανοχών).

Η άνω στρώση σκυροδέματος πρέπει να συμπτκνώνεται με δονητές που εισάγονται κατακόρυφα σε κοντινές μεταξύ τους θέσεις, απομακρύνονται αργά και παραμένουν σε κάθε θέση μόνο τόσο χρονικό διάστημα όσο απαιτείται για την σωστή συμπίκνωση του σκυροδέματος. Δεν πρέπει να εμφανιστεί υπερβολική ποσότητα κονιάματος στην επιφάνεια αλλά ούτε να παραμείνουν οι μεγαλύτερες διαβαθμίσεις των χονδρόκοκκων αδρανών ορατές σαν ανωμαλίες στην επάνω επιφάνεια. Η επιφάνεια του σκυροδέματος που είναι κοντά στην εσωτερική πλευρά των ξυλότυπων ή σε στρώμα ενέματος, πρέπει να διαμορφώνεται με κατάλληλο εργαλείο ώστε, όταν αφαιρεθεί ο ξυλότυπος να δώσει ακμή που να ανταποκρίνεται στην επιθυμητή γραμμή και την υψομετρική της θέση. Η επιφάνεια του σκληρυμένου σκυροδέματος θα παρουσιάζει πολυάριθμες ανωμαλίες με πλάτος όχι μικρότερο από 5 mm και όχι μεγαλύτερο από 30 mm.

Στην θέση του αρμού πρέπει, αφού ξαναστερεωθεί σφικτά ο ξυλότυπος, να διαστρωθεί νέο σκυρόδεμα στο προετοιμασμένο οριζόντιο κατασκευαστικό αρμό χωρίς να ρίχνεται το υλικό από ύψος μεγαλύτερο των 0,50 m.

Στην συνέχεια το σκυρόδεμα πρέπει να συμπτκνωθεί με δονητή που εισάγεται σε κοντινές μεταξύ τους θέσεις χωρίς να ακουμπάει στο από κάτω σκληρυμένο σκυρόδεμα.

- Κατακόρυφοι κατασκευαστικοί αρμοί θα πρέπει να δημιουργούνται στις θέσεις που προβλέπουν τα θεωρημένα σχέδια και θα περιλαμβάνουν και τα τυχόν διατμητικά κλειδιά σύμφωνα με τα σχέδια.

- Αν για οποιοδήποτε λόγο δεν είναι δυνατόν να διαστρωθεί χωρίς διακοπή μία οριζόντια στρώση ολόκληρη, θα ολοκληρωθεί με σκυροδέτηση σε κατακόρυφο μέτωπο έτσι ώστε, όταν επαναληφθεί η εργασία, όλες οι ανώτερες επιφάνειες σκυροδέματος να είναι οριζόντιες.

- Αν η σκυροδέτηση διακοπεί, χωρίς αυτό να έχει προβλεφθεί, μεταξύ δύο προκαθορισμένων κατασκευαστικών αρμών, πρέπει να καλυφθεί το εκτεθειμένο μέτωπο με μία στρώση τσιμεντοκονίας για να δημιουργεί καθαρή οριζόντια γραμμή στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

Όταν η σκυροδέτηση ξαναρχίσει η στρώση τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθεί (με συρματόβουρτσα ή αμμοβολή κλπ).

- Σε κατασκευαστικούς αρμούς κεκλιμένων επιφανειών πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία σφηνοειδών απολήξεων. Στις θέσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα διαμορφωμένοι τύποι ώστε να δίνουν ένα ελάχιστο πάχους νέου σκυροδέματος 0,15 m.

- Γενικώς, θα ισχύουν τα ακόλουθα για την μόρφωση και υλοποίηση των κατασκευαστικών αρμών:

- Οι κατασκευαστικοί αρμοί θα είναι όπως περιγράφονται στα Εγκεκριμένα Σχέδια Εφαρμογής της μελέτης ή όπως απαιτείται από την Υπηρεσία, Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίσει για τους πρόσθετους αρμούς που θα αρμόζουν στο κατασκευαστικό του πρόγραμμα με δικά του έξοδα.

Η θέση και οι λεπτομέρειες των πρόσθετων κατασκευαστικών αρμών θα υποβάλλονται για έγκριση στην Υπηρεσία και θα είναι έτσι η διάταξη ώστε να ελαχιστοποιεί την πιθανότητα ρηγμάτων λόγω συστολής ξήρανσης. Ενδέχεται ωστόσο να προβλέπονται και αρμοί συγκέντρωσης ρωγμών ή/και διαχωριστικοί αρμοί (πάντοτε σύμφωνα με τη μελέτη). Για την περίπτωση αυτή τα υλικά συμπλήρωσης, σφράγισης και στεγανοποίησης των αρμών θα έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.

- Η σκυροδέτηση θα είναι συνεχής μεταξύ κατασκευαστικών αρμών. Εκτός αν καθοριστεί ή εγκριθεί διαφορετικά ο χρόνος μεταξύ του καλουπώματος δύο γειτονικών τμημάτων από σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να είναι μικρότερος από 4 ημέρες. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση ένα λεπτομερές χρονοδιάγραμμα που θα δείχνει προτάσεις για την σκυροδέτηση όλων των τμημάτων του έργου, και θα συμπεριλαμβάνει τον χρόνο σκυροδέτησης σε όλα τα γειτονικά τμήματα των διαφόρων κατασκευών.

- Η άνω επιφάνεια τοιχίων και (ολόσωμων) βάθρων του κάθε τμήματος που θα σκυροδετείται πρέπει να είναι οριζόντια εκτός αν περιγράφεται διαφορετικά στη Σύμβαση. Ο οπλισμός πάνω από το τμήμα σκυροδέτησης που καλουπώνεται θα πρέπει να στηρίζεται επαρκώς ώστε να αποφεύγεται η μετακίνηση των ράβδων κατά τη διάρκεια του καλουπώματος και της πήξης του σκυροδέματος και να εξασφαλίζονται επαρκείς επικαλύψεις προς όλες τις ελεύθερες επιφάνειες με τη χρήση επαρκούς αριθμού κατάλληλων αποστατήρων. Οι ξυλότυποι που επεκτείνονται πάνω από τον αρμό στην εκτεθειμένη επιφάνεια θα πρέπει να καθαρίζονται από σκυρόδεμα πριν τοποθετηθεί το επόμενο τμήμα σκυροδέτησης.

- Οι ενσωματωμένες εσοχές και οι λαστιχένιες απολήξεις για τις τσιμεντενέσεις θα μορφώνονται στην όψη των κατασκευαστικών αρμών γενικά όπως φαίνεται στα Εγκεκριμένα Σχέδια Εφαρμογής της μελέτης και όπως και όπου απαιτείται από την Επίβλεψη.

#### 5. Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Τήρηση των διαλαμβανομένων στην παρούσα προδιαγραφή. Έλεγχος εντύπων σκυροδέτησης.

Ικανοποίηση των κριτηρίων αποδοχής του σκυροδέματος σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 01-01-01-00 ‘Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος’.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης στις απαιτήσεις της παρούσας ΕΤΕΠ συνεπάγεται την απόρριψη της εργασίας.

#### 6. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η εργασία διάστρωσης και συμπύκνωσης δεν επιμετράται ιδιαιτέρως, αλλά η σχετική δαπάνη συμπεριλαμβάνεται στην τιμή μονάδας για τα επιμετρηθέντα κυβικά μέτρα σκυροδέματος, όπως αναλυτικά περιγράφεται στην ΕΤΕΠ 01-01-01-00 ‘Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος’.

Σε περίπτωση όμως που προβλέπεται ιδιαίτερη αμοιβή για τη συγκεκριμένη εργασία, η επιμέτρηση θα γίνεται ως εξής :

α. Η επιμέτρηση θα γίνεται για κάθε είδος εργασιών σκυροδέτησης και για κάθε κατηγορία σκυροδεμάτων σε m<sup>3</sup> πραγματικού όγκου σκυροδέματος όπως αυτός θα προκύψει από τις διαστάσεις των διαφόρων τμημάτων του έργου, σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια, τους όρους δημοπράτησης τις προδιαγραφές των ειδικών εργασιών στις οποίες χρησιμοποιούνται τα κάθε είδους σκυροδέματα κλπ, αφαιρουμένων των οποιονδήποτε κενών.

Διευκρινίζεται ότι όπου στις εργασίες σκυροδέτησης αναφέρεται το ύψος από το έδαφος η στάθμη αυτού νοείται όπως διαμορφώθηκε με εντολή της Υπηρεσίας πριν από την κατασκευή των σκυροδεμάτων.

β. Η επιμέτρηση του όγκου σκυροδέματος που διαστρώνεται χωρίς την χρησιμοποίηση καλουπιών, θα γίνει με βάση τις διαστάσεις των σχεδίων χωρίς να επιμετράται ο επιπλέον όγκος του σκυροδέματος που τυχόν διαστρώθηκε λόγω της έλλειψης των καλουπιών.

γ. Από τον όγκο του σκυροδέματος θα αφαιρείται ο όγκος των περικλειομένων κενών, που διαμορφώνονται με σωλήνες ή με ένθετα σώματα, με σκοπό τη μείωση του όγκου του σκυροδέματος σύμφωνα με τη μελέτη.

δ. Δεν θα αφαιρείται ο όγκος των λοξοτμημένων μέχρι μήκους ακμής 3cm ή στρογγυλεμένων γωνιών ακτίνας 3cm ούτε ο όγκος των μεταλλικών εξαρτημάτων που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα. Επίσης δεν θα αφαιρείται ο όγκος που καταλαμβάνουν σωλήνες που τοποθετούνται στο σώμα του βάρου ή των τοίχων αντιστήριξης για την αποστράγγιση και προστασία αυτών.



## I. Τεχνική Προδιαγραφή εγκατάστασης αρμών συστολής – διαστολής σκυροδέματος

### 1. Αντικείμενο

Προμήθεια και εγκατάσταση αρμών συστολοδιαστολής κατασκευών από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα στεγανού τύπου εργοστασιακής κατασκευής του προβλεπόμενου από την μελέτη εύρους μετακίνησης.

### 2. Υλικά

Συμπεριλαμβάνονται πλήρως προδιαμορφωμένοι αρμοί εργοστασιακής κατασκευής, τα στοιχεία αγκύρωσής τους, τα σφραγιστικά στοιχεία τα υλικά στεγάνωσης, φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης, καθώς και μη συρρικνούμενα κονιάματα.

Οι προσκομιζόμενοι προς εγκατάσταση αρμοί θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του κατασκευαστή και τυπικά σχέδια λεπτομερειών, από τα οποία θα προκύπτει ότι ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της εγκεκριμένης μελέτης. Θα συνοδεύονται επίσης από οδηγίες εγκατάστασης - ρύθμισης και συντήρησης. Οι αρμοί θα πρέπει να εξασφαλίζουν την διατήρηση της ομαλότητας του καταστρώματος κυκλοφορίας της γέφυρας.

Ο Ανάδοχος έχει την δυνατότητα να προτείνει την τοποθέτηση αρμών άλλου κατασκευαστή σε σχέση με τον προβλεπόμενο από την μελέτη ύστερα από σύμφωνη γνώμη του Κ.τ.Ε και του μελετητή.

### 3. Είδος αρμών

#### 3.1 Αρμοί ολικού εύρους μετακίνησης $> 20$ mm

Σε κάθε περίπτωση οι προς τοποθέτηση αρμοί θα καλύπτουν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Η άνω στάθμη των σφραγιστικών στοιχείων θα βρίσκεται σε εσοχή, χαμηλότερα από την τελική επιφάνεια του καταστρώματος, τα δε στοιχεία αυτά θα στερεώνονται ή θα αγκυρώνονται στα μεταλλικά προφίλ εκατέρωθεν του ανοίγματος του αρμού.

β. Στην περίπτωση χρήσης δύο ή περισσότερων σφραγιστικών στοιχείων θα εξασφαλίζεται ισοκατανομή του ανοίγματος του αρμού σε όλα τα σφραγιστικά στοιχεία (συμμετρική διάταξη).

γ. Η διάταξη των σφραγιστικών στοιχείων θα επιτρέπει τον αυτοκαθαρισμό τους, και δεν θα οδηγεί στην ανάπτυξη υψηλών θλιπτικών τάσεων κατά την συστολή.

δ. Στα άκρα των σφραγιστικών στοιχείων θα προβλέπονται στεγανά πάματα.

ε. Οι αρμοί θα διαθέτουν έδρανα ή γλίστρες συγκράτησης των κινητών μερών από πολυουρεθάνη, ή άλλο συνθετικό υλικό, για την σταθερή έδραση αυτών και την αθόρυβη λειτουργία.

στ. Οι επάλληλες ολισθαίνουσες επιφάνειες θα είναι από TEFLON (PTFE: πολυτετραφθοροαιθυλένιο) και ανοξειδωτο χάλυβα.

#### 3.2 Αρμοί ολικού εύρους μετακίνησης $\leq 20$ mm

Στην περίπτωση αρμών ολικού εύρους μετακίνησης μικρότερης ή ίσης προς 20 mm είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν «βυθισμένοι τύποι αρμών» καλυπτόμενοι από ασφατικές στρώσεις.

Για αρμούς ολικού εύρους μετακίνησης μικρότερης των 10 mm μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι αρμοί από ελαστικό χωρίς ενίσχυση από χαλύβδινο έλασμα.

#### 4. Εγκατάσταση – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εγκατάσταση των αρμών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες εγκατάστασης-ρύθμισης, συντήρησης κλπ. του εργοστασίου παραγωγής, τις οποίες υποχρεωτικά θα προσκομίζει ο Ανάδοχος συνοδευόμενες από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική υπογεγραμμένη από Διπλωματούχο Μηχανικό.

Για την εγκατάσταση των αρμών συστολο-διαστολής των κατασκευών, θα χρησιμοποιούνται τεχνικοί του εργοστασίου κατασκευής, ή των αντιπροσώπων του εργοστασίου, με αποδεδειγμένη σχετική εμπειρία.

Το διάκενο του αρμού θα ρυθμίζεται με βάση την μέση θερμοκρασία της κατασκευής κατά την ώρα της εγκατάστασης σύμφωνα με το DIN 1072 Beiblatt 1 «Road bridges; design loads; explanations --

Οι εργασίες στεγάνωσης του καταστρώματος της κατασκευής θα γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή στις θέσεις των αρμών συστολο-διαστολής ώστε να επιτυγχάνεται στεγανή σφράγιση των παρειών του αρμού.

Τα στοιχεία του αρμού, θα είναι αφαιρετά (λύόμενα) για περιοδικές επιθεωρήσεις αλλά και τυχόν αντικατάσταση.

Πριν από την έναρξη εγκατάστασης των αρμών θα γίνονται υποχρεωτικά οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος των πιστοποιητικών που συνοδεύουν τους αρμούς για την διαπίστωση της καταλληλότητας αυτών για τις μετακινήσεις και τα φορτία σχεδιασμού και την διατήρηση της ομαλότητας της επιφάνειας κύλισης του καταστρώματος.

- Όταν προβλέπονται αρμοί με δυνατότητα μετακινήσεων κατά δυο διευθύνσεις (διαμήκη και εγκάρσια) θα ελέγχονται τα πιστοποιητικά και ως προς τα χαρακτηριστικά αυτά.

- Έλεγχος των πιστοποιητικών αντοχής και αντιδιαβρωτικής προστασίας του αρμού.

- Έλεγχος των πιστοποιητικών εμπειρίας των τεχνιτών που θα απασχοληθούν για την εγκατάσταση των αρμών.

- Έλεγχος της προβλεπόμενης μεθοδολογίας εγκατάστασης των αρμών.

Κατά την εγκατάσταση των αρμών διακρίνονται γενικά οι ακόλουθες φάσεις :

- Χάραξη του αρμού και κοπή του ασφαλτοτάπητα (όπου απαιτείται).

- Η Χάραξη θα γίνεται με την βοήθεια π.χ οδηγού και κιμωλίας και αφορά τόσο τον άξονα του αρμού όσο και τις θέσεις τομής του ασφαλτοτάπητα εκατέρωθεν του άξονά του στην απαιτούμενη από το μέγεθος του αρμού απόσταση.

- Η κοπή του ασφαλτοτάπητα θα γίνεται κάθετα προς την επιφάνειά του με την χρήση ασφαλτοκόπτη.

- Στην συνέχεια θα απομακρύνεται ο ασφαλτοτάπητας στο καθορισθέν, όπως παραπάνω αναφέρεται, εύρος και θα γίνεται επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος επι της οποίας πρόκειται να εδρασθεί ο αρμός με απομάκρυνση όλων των χαλαρών υλικών. Με την χρήση μικρού κρουστικού πιστολέτου η επιφάνεια έδρασης του αρμού θα «αγριεύεται» ώστε να αποκαλυφθεί καθαρό-υγιές σκυρόδεμα.

Διάστρωση ισοπεδωτικής στρώσης μη συρικνουμένου κονιάματος.

- Για την διάστρωση της ισοπεδωτικής στρώσης μη συρικνουμένου κονιάματος τοποθετούνται φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης καταλλήλου πάχους στο διάκενο μεταξύ φορέα και

ακροβάθρου (ακραίος αρμός) η στο διάκενο μεταξύ γειτονικών φορέων (ενδιάμεσος αρμός) τα οποία θα λειτουργήσουν σαν καλούπι.

- Εφιστάται ιδιαίτερα η προσοχή στο πάχος της ισοπεδωτικής στρώσης .Μεγάλου πάχους ισοπεδωτική στρώση απαιτεί οπλισμό κατάλληλα συνδεδεμένο με τον οπλισμό του φορέα και του ακροβάθρου.

- Η παρασκευή και διάστρωση του κονιάματος θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

- Υψομετρικός έλεγχος ώστε η έδραση του αρμού να γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και την διαμορφωθείσα εκατέρωθεν του αρμού επιφάνεια κύλισης.

Τοποθέτηση των αγκυρίων.

- Η διάνοιξη των οπών για την τοποθέτηση των αγκυρίων θα γίνεται με χρήση περιστροφικού /κρουστικού δραπάνου αφού η ισοπεδωτική στρώση του κονιάματος σκληρυνθεί επαρκώς.

- Οι οπές θα καθαρίζονται επιμελώς με πεπιεσμένο αέρα και θα ελέγχεται το βάθος τους με την βοήθεια ενός αγκυρίου.

- Με την βοήθεια αναδευτήρα ανακατεύονται τα συστατικά της εποξειδικής ρητίνης και στην συνέχεια γίνεται η έγχυσή της στις οπές και η τοποθέτηση των αγκυρίων.

- Κατά την διάρκεια της σκλήρυνσης της εποξειδικής ρητίνης τα αγκύρια θα πρέπει να συγκρατούνται στην σωστή τους θέση με την βοήθεια πλάκας οδηγού η με οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο τρόπο.

Τοποθέτηση των αρμών.

- Η τοποθέτηση των αρμών θα γίνεται απο το χαμηλότερα υψομετρικό μέρος του αρμού.

- Οι οπές των αρμών θα καθαρίζονται επιμελώς με πεπιεσμένο αέρα.

- Η σύσφιγξη των κοχλιών (αγκυρόβιδων) θα γίνεται με δυναμομετρικό εργαλείο (δυναμόκλειδο), επιβαλλομένης της υπο του προμηθευτή προβλεπομένης ροπής , αφού η εποξειδική ρητίνη έχει αποκτήσει αρκετή αντοχή.

- Μετά την σύσφιγξη και τον έλεγχο της ροπής γίνεται σφράγιση με κατάλληλο υλικό των οπών του αρμού (συνήθως ελλειπτικών).

Συναρμογή του αρμού με τις παρακείμενες επιφάνειες κύλισης.

- Η συναρμογή του αρμού συνίσταται στην πλήρωση των κενών μεταξύ των παραπλεύρων επιφανειών του σώματος του αρμού και των προηγηθεισών τομών της επιφάνειας κύλισης με κατάλληλο υλικό(εποξειδικό κονίαμα).

- Τα κενά καθαρίζονται επιμελώς με την βοήθεια πεπιεμένου αέρα.

- Η όλη εργασία παρασκευής , διάστρωσης ,συμπύκνωσης ,τελειώματος θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Σημειώνεται οτι στην περίπτωση αρμών που απαιτούν μεταλλικό υπόβαθρο (μεταλλικά ελάσματα στις παρυφές των υπο του αρμού γεφυρουμένων επιφανειών) θα δίνεται ιδιαί-

τερη προσοχή τόσο στην αρχική τοποθέτησή τους όσο και στην παραμονή τους κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης στην σωστή θέση, σε συσχετισμό με την επιμελημένη δόνηση του σκυροδέματος για την επίτευξη της αγκύρωσης των ελασμάτων και αποφυγής δημιουργίας κενών.

5. Απαιτήσεις ελέγχων για την παραλαβή

Έλεγχος της άνω στάθμης των σφραγιστικών στοιχείων για την επιβεβαίωση ότι αυτά βρίσκονται σε στάθμη χαμηλότερη της επιφάνειας κύλισης, στην περίπτωση αρμών ολικής μετακίνησης >20 mm.

- Έλεγχος της υδατοστεγανότητας του αρμού.

- Έλεγχος της προσαρμογής του αρμού με την επιφάνεια κύλισης της κατασκευής.

6. Τρόπος επιμέτρησης

Ανά μέτρο μήκους (μμ) πλήρως εγκατεστημένου αρμού διαστολής–συστολής κατασκευών από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα για κάθε τύπο, με βάση το ολικό εύρος μετακίνησης σε χιλιοστά (mm), είτε δια αναγωγής των μέτρων μήκους των αρμών διαφόρων τύπων, με βάση τον τύπο του άρθρου Β45 του τιμολογίου, σε μέτρα μήκους συμβατικού αρμού ολικού εύρους μετακίνησης 60mm και κατά τα λοιπά σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο προαναφερθέν άρθρο.

Θεσσαλονίκη, Απρίλιος 2015

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Αναστάσιος Καραβανάς  
Μηχ. Μηχανικός με Ε΄ β.

Γκινίδη Παναγιώτα  
Πολιτικός Μηχανικός με Ε΄ β.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Για τη Διευθύνουσα Υπηρεσία  
Ο Αν. Προϊστάμενος του  
Τμήματος Τεχνικής Υποστήριξης Κ.Μ.

Αντώνης Σαμαράς  
Π.Ε. Μηχανικών με Δ΄ Βαθμό

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

---

Με την με αριθμ. πρωτ. οικ. 26422/03.04.2015 Απόφαση της Δ/σης Τεχνικού Ελέγχου της Α.Δ.Μ.Θ.