

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>2</b>
<b>100. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....</b>	<b>8</b>
100.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί .....	8
100.2 Υλικά .....	8
100.2.1 Γενικά .....	8
100.2.2 Δείγματα .....	8
100.2.3 Προμήθεια .....	8
100.3 Εκτέλεση εργασιών .....	8
100.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες .....	8
100.5 Επιμέτρηση και πληρωμή.....	10
<b>120. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....</b>	<b>11</b>
<b>121. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ .....</b>	<b>11</b>
121.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί .....	11
121.2 Υλικά .....	11
121.3 Εκτέλεση εργασιών.....	11
121.3.1 Προστασία διαφόρων εγκαταστάσεων στην περιοχή του έργου. ....	11
121.3.2 Προκαταρκτικές εργασίες.....	11
121.3.3 Απορροή υδάτων.....	11
121.3.4 Εκσκαφή.....	12
121.3.5 Επιλογή, διάθεση, μετακίνηση προϊόντων εκσκαφής .....	12
121.3.6 Άρση καταπτώσεων.....	13
121.3.7 Καθαίρεσεις.....	13
121.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες .....	13
121.4.1 Γενικές εκσκαφές χαλαρών εδαφών.....	13
121.4.2 Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου .....	13
121.4.3 Γενικές εκσκαφές βράχου .....	14
121.4.4 Άρση καταπτώσεων.....	14
121.4.5 Καθαίρεση κτισμάτων .....	14
121.4.6 Καθαίρεση άοπλων σκυροδεμάτων και λιθοδομών .....	14
121.4.7 Καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων .....	15
121.5 Επιμέτρηση και πληρωμή.....	15
121.5.1 Γενικές εκσκαφές .....	15
121.5.2 Άρση καταπτώσεων.....	15
121.5.3 Καθαίρεσεις.....	15
<b>122. ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ.....</b>	<b>16</b>
122.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί .....	16
122.2 Υλικά .....	16
122.3 Εκτέλεση εργασιών .....	16
122.3.1 Γενικά .....	16
122.3.2 Άδεια τομών - σήμανση .....	16
122.3.3 Μόρφωση του πυθμένα και των πλανών .....	17
122.3.4 Έλεγχος επιφανειακών και υπογείων υδάτων .....	17
122.3.5 Αναπετάσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές .....	17
122.3.6 Ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου (οριζόντιες).....	17
122.3.7 Ξυλοζεύξεις με έμπηξη πασσαλοσανίδων (κατακόρυφες ξυλοζεύξεις) .....	17
122.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες .....	17
122.5 Επιμέτρηση και πληρωμή 122.5.1 Γενικά .....	18
122.5.2 Επιμέτρηση .....	18
122.5.3 Πληρωμή.....	19
<b>123. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ (ΟΚΩ) ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....</b>	<b>19</b>
123.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί .....	19
123.2 Υλικά .....	20
123.3 Εκτέλεση εργασιών .....	20
123.3.1 Προκαταρκτικές εργασίες.....	20
123.3.2 Εργασίες μετατοπιζόμενων αγωγών .....	20
123.3.3 Εργασίες στην περιοχή αγωγών σε λειτουργία.....	21
123.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες .....	21
123.5 Επιμέτρηση και πληρωμή.....	22
(α) Οι εργασίες αντιμετώπισης των δυσχεριών συνάντησης αγωγών ΟΚΩ θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m <sup>3</sup> ) εκσκαφής, πλήρως περαιωμένης. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. ....	22
<b>124. ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ .....</b>	<b>23</b>
124.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί .....	23
124.2 Υλικά .....	24

124.2.1	Προμήθεια και μεταφορά κατάλληλων υλικών για κατασκευή επιχωμάτων.....	24
124.2.2	Γαιώδη Επιχώματα .....	24
124.2.3	Βραχώδη Επιχώματα.....	25
124.3	Εκτέλεση εργασιών .....	25
124.3.1	Κατασκευή Γαιωδών Επιχωμάτων .....	25
124.3.2	Κατασκευή Βραχωδών Επιχωμάτων .....	27
124.3.3	Υποχωρήσεις επιχωμάτων, επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων κτλ. ....	28
124.3.4	Απαιτήσεις ακριβείας υψομέτρων της άνω επιφάνειας χωματουργικών .....	28
124.4	Περιλαμβανόμενες δαπάνες .....	28
124.4.1	Κατασκευή συνήθων επιχωμάτων και επιχωμάτων με αυξημένο βαθμό συμπίκνωσης (γαιωδών και βραχωδών) .....	28
124.4.2	Προμήθεια δανείων επί τόπου του έργου.....	29
124.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	29
124.5.1	Κατασκευή επιχωμάτων.....	29
124.5.2	Προμήθεια δανείων επί τόπου του έργου.....	29
<b>125.</b>	<b>ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΑΠΟΜΕΝΟΝΤΟΣ ΟΓΚΟΥ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ</b>	<b>29</b>
125.1	Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί .....	29
125.2	Υλικά .....	29
125.2.1	Επανεπιχώσεις όλων των κατηγοριών .....	29
125.2.2	Επανεπίχωση ζώνης αγωγών.....	30
125.2.3	Μεταβατικά επιχώματα .....	30
125.2.4	Επιχώματα κάτω από πεζοδρόμια .....	30
125.3	Εκτέλεση εργασιών .....	31
125.3.1	Επανεπιχώσεις όλων των κατηγοριών.....	31
125.3.2	Περιοχή ζώνης αγωγών .....	33
125.3.3	Περιοχή Πάνω από την ζώνη αγωγών .....	33
125.3.4	Μεταβατικά επιχώματα .....	34
125.3.5	Πρόσθετες Απαιτήσεις .....	34
125.4	Περιλαμβανόμενες δαπάνες .....	35
125.4.1	Επανεπιχώσεις από κοκκώδη υλικά "ζώνης αγωγών και οχετών".....	35
125.4.2	Επανεπιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα πάνω από τη "ζώνη αγωγών και οχετών" .....	35
125.4.3	Επανεπιχώσεις μεταβατικών επιχωμάτων με κοκκώδη υλικά.....	35
125.4.4	Επανεπιχώσεις, κάτω από πεζοδρόμια, με κοκκώδη υλικά .....	35
125.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	35
125.5.1	Επιμέτρηση .....	35
125.5.2	Πληρωμή .....	36
<b>160.</b>	<b>ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ</b> .....	<b>36</b>
<b>161.</b>	<b>ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ PVC</b> .....	<b>36</b>
161.1	Αντικείμενο .....	36
161.2	Υλικά .....	37
161.3	Κριτήρια αποδοχής.....	37
161.4	Συσκευασία – Μεταφορά - Αποθήκευση .....	37
161.4	Τοποθέτηση Αγωγών .....	37
161.5	Δοκιμή Αγωγών.....	38
161.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	38
<b>162.</b>	<b>ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ</b> .....	<b>39</b>
162.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	39
162.1.1	Πεδίο Εφαρμογής .....	39
162.1.2	Ορισμοί - Γενικά.....	39
162.2	Υλικά .....	39
162.2.1	Γενικά .....	39
162.2.2	Προκατασκευασμένα Φρεάτια .....	39
162.2.3	Φρεάτια Έγχυτα επί Τόπου.....	39
162.2.4	Στόμια Εισροής.....	39
162.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	39
162.3.1	Γενικά .....	39
162.3.2	Μεταφορά και Αποθήκευση .....	40
162.3.3	Φρεάτια Επίσκεψης, Συμβολής, Πτώσης κτλ.....	40
162.3.4	Φρεάτια Υδροσυλλογής .....	41
162.4	Έλεγχοι .....	41
162.4.1	Εργαστηριακός Έλεγχος .....	41
162.4.2	Μακροσκοπικός Έλεγχος .....	42
162.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	42
162.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	42
<b>163.</b>	<b>ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ</b> .....	<b>42</b>
163.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	42
163.2	Υλικά .....	42
163.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	43
163.3.1	Παρακολούθηση της Κατασκευής .....	43
163.3.2	Σήμανση.....	43
163.3.3	Έδραση Καλυμμάτων και Εσχαρών.....	43
163.3.4	Παραλαβή των Υλικών.....	44

163.4	Έλεγχοι .....	44
163.4.1	Αριθμός Δοκιμίων .....	44
163.4.2	Μηχανικές Δοκιμές Παραλαβής.....	44
163.4.3	Επανάληψη Δοκιμής.....	44
163.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	45
163.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	45
<b>241.</b>	<b>ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΙΣ - ΛΙΘΟΣΤΡΩΣΕΙΣ .....</b>	<b>45</b>
241.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	45
241.2	Υλικά .....	45
241.2.1	Τσιμεντόπλακες .....	45
241.2.2	Τεχνητοί Κυβόλιθοι από Σκυρόδεμα - ΨΥΧΡΑ ΥΛΙΚΑ.....	45
241.2.3	Κεραμικά Πλακίδια, Πλίνθοι και Κυβόλιθοι .....	46
241.2.4	Φυσικές Πλάκες και Κυβόλιθοι .....	46
241.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	46
241.3.1	Γενικά .....	46
241.3.2	"Κολυμβητή" Τοποθέτηση.....	46
241.3.3	Τοποθέτηση "Εν Ξηρώ" .....	47
241.4	Έλεγχοι .....	47
241.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	48
241.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	49
<b>242.</b>	<b>ΚΡΑΣΠΕΔΑ - ΡΕΙΘΡΑ.....</b>	<b>49</b>
242.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	49
242.2	Υλικά .....	49
242.2.1	Ρείθρα .....	49
242.2.2	Κρασπεδόρειθρα .....	49
242.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	50
242.3.1	Ρείθρα .....	50
242.3.2	Κρασπεδόρειθρα .....	50
242.4	Έλεγχοι .....	50
242.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	51
242.5.1	Ρείθρα .....	51
242.5.2	Κρασπεδόρειθρα .....	51
242.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	51
242.6.1	Ρείθρα .....	51
242.6.2	Κρασπεδόρειθρα .....	51
<b>340.</b>	<b>ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ.....</b>	<b>52</b>
<b>341.</b>	<b>ΑΟΠΛΑ ΚΑΙ ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ.....</b>	<b>52</b>
341.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	52
341.1.1	Πεδίο Εφαρμογής .....	52
341.1.2	Ορισμοί.....	52
341.2	Υλικά .....	52
341.2.1	Σκυρόδεμα.....	52
341.2.2	Τσιμέντο .....	55
341.2.3	Ξυλότυποι και Ικριώματα .....	55
341.2.4	Σιδηρούς Οπλισμός .....	55
341.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	56
341.3.1	Σκυρόδεμα.....	56
341.3.2	Προκατασκευασμένα στοιχεία .....	62
341.3.3	Τσιμέντο .....	63
341.3.4	Ξυλότυποι και Ικριώματα .....	64
341.3.5	Σιδηρούς Οπλισμός .....	69
341.4	Έλεγχοι .....	70
341.4.1	Γενικά .....	70
341.4.2	Σκυρόδεμα.....	71
341.4.3	Τσιμέντο .....	72
341.4.4	Σιδηρούς οπλισμός.....	73
341.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	73
341.5.1	Σκυρόδεμα.....	73
341.5.2	Τσιμέντο (βλ. παρ. 341.6.2) .....	74
341.5.3	Ξυλότυποι και Ικριώματα (βλ. παρ. 341.5.1) .....	74
341.5.4	Σιδηρούς Οπλισμός .....	74
341.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	74
341.6.1	Σκυρόδεμα.....	74
341.6.2	Τσιμέντο .....	75
341.6.3	Σιδηρούς Οπλισμός .....	75
<b>342.</b>	<b>ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....</b>	<b>75</b>
342.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	75
342.2	Επιλογή Τελειώματος .....	76
342.3	Υλικά .....	76
342.4	Εκτέλεση Εργασιών.....	77
342.4.1	Γενικές Απαιτήσεις.....	77

342.4.2	Τελείωμα Τύπου Α.....	78
342.4.3	Τελείωμα Τύπου Β.....	78
342.4.4	Τελείωμα Τύπου Γ.....	78
342.4.5	Τελείωμα Τύπου Δ.....	79
342.4.6	Τελείωμα τύπου Ε.....	79
342.4.7	Τελειώματα Επιφάνειας Πλαστικού Σκυροδέματος.....	79
342.5	Επιδιορθώσεις.....	79
342.5.1	Γενικά.....	79
342.5.2	Τελειώματα Τύπου Α.....	80
342.6	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	80
342.7	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	81
<b>345.</b>	<b>ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....</b>	<b>81</b>
345.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	81
345.2	Υλικά.....	81
345.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	82
345.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	82
345.5	Επιμέτρηση - Πληρωμή.....	82
<b>346.</b>	<b>ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΑΡΜΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....</b>	<b>82</b>
346.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	82
346.2	Υλικά.....	82
346.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	82
346.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	82
346.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	83
<b>360.</b>	<b>ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ.....</b>	<b>83</b>
360.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	83
360.2	Υλικά.....	83
360.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	83
360.3.1	Γενικά.....	83
360.3.2	Συγκολλήσεις.....	84
360.3.3	Οπές.....	85
360.3.4	Κοχλίες, Ροδέλες, Δακτύλιοι, Περικόχλια.....	85
360.3.5	Κοχλίες Αγκύρωσης, Σωληνωτοί Μανδύες και άλλες Μεταλλικές Κατασκευές.....	85
360.3.6	Στηρίξεις.....	85
360.3.7	Υδρορροές.....	85
360.3.8	Αντιδιαβρωτική Προστασία.....	85
360.3.12	Έλεγχοι.....	86
360.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	86
360.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	86
<b>400.</b>	<b>ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ.....</b>	<b>87</b>
400.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	87
400.1.1	Πεδίο Εφαρμογής.....	87
400.1.2	Ορισμοί.....	87
400.2	Υλικά.....	87
400.2.1	Γενικές Απαιτήσεις.....	87
400.2.2	Προδιαγραφές.....	88
400.2.3	Διάφορα Υλικά.....	89
400.2.4	Πλαστικά Χρώματα.....	90
400.2.5	Ελαιοχρώματα.....	90
400.2.6	Βερνίκια.....	90
400.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	90
400.3.1	Γενικά.....	90
400.3.2	Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών.....	91
400.3.3	Περιβαλλοντικές Συνθήκες.....	91
400.3.4	Προετοιμασία.....	92
400.3.5	Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής.....	93
400.3.6	Προστασία.....	94
400.3.7	Ασταρώματα.....	94
400.3.8	Χρωματισμός Εξωτερικών Επιφανειών.....	94
400.3.9	Πλαστικοί Χρωματισμοί.....	95
400.3.10	Πλαστικά Τσιμεντοχρώματα.....	95
400.3.11	Ελαιοχρωματισμοί Ξύλινων Επιφανειών.....	95
400.3.12	Ελαιοχρωματισμοί Σιδηρών Επιφανειών.....	96
400.3.13	Βερνικοχρωματισμοί Ξύλινων Επιφανειών.....	96
400.3.14	Βερνικώματα επί Ελαιοχρωματισμένων Επιφανειών.....	97
400.3.15	Βερνικώματα Σιδηρών Επιφανειών.....	97
400.3.16	Χρωματισμοί Αντιδιαβρωτικής Προστασίας Σιδηρών Κατασκευών.....	97
400.3.17	Πέρας Εργασιών.....	98
400.4	Έλεγχοι.....	98
400.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	99
400.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	99
<b>520.</b>	<b>ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ.....</b>	<b>99</b>

<b>540.</b>	<b>ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ .....</b>	<b>115</b>
<b>541.</b>	<b>ΑΝΤΙΟΛΙΣΘΗΡΗ ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....</b>	<b>115</b>
541.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	115
541.2	Υλικά κατασκευής.....	115
541.2.1	Αδρανή υλικά.....	115
541.2.2	Ασφαλτικό συνδετικό .....	116
541.2.3	Μελέτη σύνθεσης.....	116
541.2.4	Ποσοστό ασφάλτου - χαρακτηριστικά κατά Marshall .....	117
541.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	117
541.3.1	Παραγωγή του ασφαλτομίγματος.....	117
541.3.2	Συγκολλητική επάλειψη.....	117
541.3.3	Διάστρωση ασφαλτικού σκυροδέματος .....	117
541.3.4	Συμπύκνωση .....	117
541.3.5	Έλεγχοι υλικών κατασκευής.....	118
541.3.6	Έλεγχος εγκατάστασης παραγωγής ασφαλτικού σκυροδέματος .....	118
541.3.7	Έλεγχοι και απαιτήσεις για την τελική στρώση .....	118
541.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	119
541.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	119
<b>559.</b>	<b>ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>119</b>
559.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	119
559.2	Υλικά .....	119
559.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	119
559.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	120
559.5	Επιμέτρηση - Πληρωμή.....	120
<b>560.</b>	<b>ΣΗΜΑΝΣΗ.....</b>	<b>120</b>
<b>562.</b>	<b>ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ.....</b>	<b>120</b>
562.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	120
562.2	Υλικά .....	121
562.2.1	Γενικές απαιτήσεις .....	121
562.2.2	Είδη υλικών.....	121
562.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	121
562.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	121
562.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	121
<b>571.</b>	<b>ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ ΚΑΙ ΙΣΤΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ.....</b>	<b>122</b>
571.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	122
571.2	Υλικά .....	122
571.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	122
571.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	122
571.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	122
<b>572.</b>	<b>ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ .....</b>	<b>122</b>
572.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	122
572.2	Υλικά .....	122
572.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	123
572.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	123
572.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	123
<b>573.</b>	<b>ΣΤΗΡΙΞΗ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ.....</b>	<b>124</b>
573.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	124
573.2	Υλικά .....	124
573.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	125
573.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	125
573.5	Επιμέτρηση - Πληρωμή .....	125
<b>880.</b>	<b>ΑΝΩΔΟΜΕΣ .....</b>	<b>125</b>
<b>882.</b>	<b>ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....</b>	<b>125</b>
882.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	125
882.2	Υλικά .....	125
882.2.1	Γενικά .....	125
882.2.2	Δείγματα .....	126
882.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	126
882.3.1	Γενικά .....	126
882.3.2	Αρμοί.....	126
882.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	126
882.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	126

<b>1081.</b>	<b>ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ.....</b>	<b>127</b>
1081.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	127
1081.2	Υλικά .....	127
1081.2.1	Άμμος .....	127
1081.2.2	Ασβέστης .....	128
1081.2.3	Τσιμέντο .....	128
1081.2.4	Νερό .....	128
1081.2.5	Έτοιμα Κονιάματα .....	128
1081.3	Εκτέλεση Εργασιών .....	129
1081.3.1	Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών .....	129
1081.3.4	Προστασία .....	129
1081.3.5	Σβήσιμο Ασβέστη.....	130
1081.3.6	Γενικές Απαιτήσεις .....	130
1081.3.7	Αναλογίες.....	130
1081.3.8	Ανάμιξη.....	131
1081.4	Έλεγχοι .....	131
1081.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες .....	132
1081.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	132

## **100. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

### **100.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί**

Οι εργασίες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΤΕΠ (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012) και τα άρθρα που ακολουθούν.

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος καθορίζεται από τη παραπάνω σειρά αναφοράς τους.

Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών της παρούσας ΓΤΣΥ παρεκκλίνουν από τους γενικούς όρους, αυτοί υπερισχύουν των γενικών όρων.

### **100.2 Υλικά**

#### **100.2.1 Γενικά**

(α) Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών και δομικών στοιχείων καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.

(β) Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.

(γ) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.

#### **100.2.2 Δείγματα**

Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο ως δείγματα και δεν ενσωματώνονται στο έργο, επιτρέπεται να είναι μεταχειρισμένα ή αμεταχείριστα κατ' επιλογή του Αναδόχου.

#### **100.2.3 Προμήθεια**

(α) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία τα οποία πρόκειται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να είναι καινούρια. Προϊόντα ανακύκλωσης θεωρούνται καινούρια, εφόσον πληρούν τις προϋποθέσεις της παρ. 100.2.1, εδάφιο (γ).

(β) Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών και δομικών στοιχείων για τα οποία υπάρχουν πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές αυτές.

### **100.3 Εκτέλεση εργασιών**

(α) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.

(β) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιση καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.

(γ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους ή σε δομικά στοιχεία και κατασκευές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

### **100.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες**

(α) Στις τιμές μονάδας όλων των εργασιών περιλαμβάνεται «κάθε δαπάνη», έστω και εάν δεν κατονομάζεται ρητά, αλλά είναι απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση κάθε εργασίας.

(β) Σύμφωνα με το παραπάνω εδάφιο, μνημονεύονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, για απλή διευκρίνιση του όρου «κάθε δαπάνη», οι ακόλουθες δαπάνες, οι οποίες σε κάθε περίπτωση περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδας όλων των εργασιών, εκτός εάν γίνεται ρητή αναφορά περί του αντιθέτου στις επί μέρους εργασίες (βλ. παρ. 100.1).

– Οι δαπάνες στα υλικά και τον εξοπλισμό από φόρους, τέλη, δασμούς, ειδικούς φόρους, κρατήσεις και οποιεσδήποτε άλλες νόμιμες επιβαρύνσεις που θα ισχύουν κατά τη δημοπράτηση και εκτέλεση του έργου.

– Οι δαπάνες προμήθειας και μεταφοράς στους τόπους ενσωμάτωσης ή/και αποθήκευσης, φύλαξης, επεξεργασίας και προσέγγισης όλων ανεξάρτητα των υλικών, κυρίων και βοηθητικών ενσωματωμένων και μη, που είναι αναγκαία για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών, με όλες τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, χαμένους χρόνους μεταφορικών μέσων / προσωπικού και άλλων μηχανικών μέσων, εξοπλισμού και προσωπικού λοιπών εργασιών που καθυστερούν από τις εργασίες και λοιπές καθυστερήσεις φορτοεκφόρτωσης και μεταφορών. Επίσης περιλαμβάνονται οι κάθε είδους μετακινήσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές, απώλειες χρόνου κλπ. κάθε είδους μεταφορικών και λοιπών μέσων, εξοπλισμού και προσωπικού, μέχρι και την πλήρη ενσωμάτωση (ή/και χρήση τους) ή/και μεταφοράς, σύμφωνα με τα παραπάνω, των περιρριμμάτων ή/και ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφών και αχρήστων υλικών στους κατάλληλους χώρους απόρριψης, λαμβανομένων υπόψη και των οποιωνδήποτε περιβαλλοντικών περιορισμών, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

– Οι δαπάνες μισθών, ημερομισθίων, υπερωριών, ασφαλίσεων και όλων των λοιπών σχετικών επιβαρύνσεων που προβλέπονται από την ισχύουσα Νομοθεσία, του κάθε είδους επιστημονικού και διευθύνοντος το έργο προσωπικού, του ειδικευμένου ή όχι προσωπικού των γραφείων, εργοταξίων, μηχανημάτων, συνεργείων κτλ., ημεδαπού ή αλλοδαπού, εργαζόμενου στον τόπο του έργου ή άλλου (εντός και εκτός Ελλάδος).

– Οι δαπάνες κινητοποίησης του Αναδόχου, εξεύρεσης (ενοικίαση ή αγορά), κατασκευής, οργάνωσης, διαρρύθμισης κτλ. των εργοταξιακών χώρων, των εγκαταστάσεων σ' αυτούς, των παροχών νερού, ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφώνου και λοιπών ευκολιών, των σχετικών συνδέσεων, των εγκαταστάσεων γραφείων του Αναδόχου, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.

– Οι δαπάνες λειτουργίας όλων των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και ευκολιών, καθώς και οι δαπάνες απομάκρυνσης των εγκαταστάσεων αυτών μετά την περαίωση του έργου και η αποκατάσταση του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από τον Εργοδότη.

– Οι κάθε είδους δαπάνες για την εγκατάσταση εργοταξιακού εργαστηρίου και την εκτέλεση ελέγχων και δοκιμών τόσο στο εργοταξιακό εργαστήριο όσο και σε άλλα εργαστήρια, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στους όρους δημοπράτησης.

- Οι δαπάνες πλήρους κατασκευής εγκατάστασης(ων) προκατασκευασμένων στοιχείων, που κατασκευάζονται στο εργοτάξιο ή αλλού, περιλαμβανομένων και των δαπανών εξασφάλισης του αναγκαίου χώρου, κατασκευής κτιριακών και λοιπών έργων, εξοπλισμού, υλικών, μηχανημάτων, εργασίας, βοηθητικών έργων, λειτουργίας των εγκαταστάσεων κλπ., όπως επίσης περιλαμβανομένων και των δαπανών φορτοεκφορτώσεων και μεταφορών των προκατασκευασμένων στοιχείων μέχρι τη θέση της τελικής ενσωμάτωσής τους στο έργο, περιλαμβανομένων επίσης των δαπανών απομάκρυνσης των εγκαταστάσεων μετά το πέρας των εργασιών και αποκατάστασης του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από τον Εργοδότη, για την περίπτωση που οι εγκαταστάσεις αυτές έχουν γίνει σε χώρο ιδιοκτησίας του Δημοσίου ή σε χώρους για τους οποίους έχει τυχόν δοθεί προσωρινή άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας για την κατασκευή
- Οι δαπάνες για κάθε είδους ασφαλίσεις (εργασιακή, μεταφορών, μηχανημάτων, προσωπικού, εγκαταστάσεων κλπ.) καθώς και για τυχόν άλλες ασφαλίσεις που αναφέρονται ιδιαίτερα στους όρους δημοπράτησης του έργου.
- Οι δαπάνες τήρησης των κανόνων ασφάλειας και υγιεινής που αφορούν τις εγκαταστάσεις και το προσωπικό του εργοταξίου, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τα οριζόμενα στο Φάκελο Υγιεινής και Ασφάλειας του έργου.
- Οι δαπάνες διασφάλισης ποιότητας και ποιοτικών ελέγχων, όπως αυτά καθορίζονται στην παρούσα ΓΤΣΥ, στην ΕΤΣΥ, στους λοιπούς όρους δημοπράτησης και στο Πρόγραμμα Ποιότητας του έργου, όπως αυτό καθορίζεται από την ισχύουσα Νομοθεσία. Επισημαίνεται ότι στις δαπάνες του ποιοτικού ελέγχου, περιλαμβάνονται και τυχόν κάθε είδους *"δοκιμαστικά τμήματα"* που προβλέπονται στους όρους δημοπράτησης (με τις μετρήσεις, δοκιμές, αξία υλικών, χρήση μηχανημάτων, εργασία κλπ.).
- Οι δαπάνες διάθεσης, προσκόμισης και λειτουργίας των μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου, μέσα στις οποίες περιλαμβάνονται τα μισθώματα, η μεταφορά, η συναρμολόγηση, η αποθήκευση, η φύλαξη και η ασφάλιση αυτών, η επιβάρυνση λόγω απόσβεσης, η επισκευή, η συντήρηση, η άμεση αποκατάσταση (όπου επιβάλλεται η χρήση τους για τη διατήρηση του χρονοδιαγράμματος), οι ημεραργίες για οποιαδήποτε αιτία, η απομάκρυνση αυτών μαζί με την τυχόν απαιτούμενη διάλυση μετά το τέλος των εργασιών, οι άγονες μετακινήσεις, τα απαιτούμενα καύσιμα, λιπαντικά, ανταλλακτικά κλπ. Οι εν λόγω δαπάνες αφορούν τόσο τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των έργων, όσο και τυχόν άλλα που θα ευρίσκονται επί τόπου των έργων, έτοιμα για λειτουργία (έστω και αν δεν χρησιμοποιούνται), για την αντικατάσταση άλλων μηχανημάτων σε περίπτωση βλάβης, ή για οποιαδήποτε άλλη αιτία.
- Οι δαπάνες καθυστέρησης, μειωμένης απόδοσης και μετακινήσεων μηχανημάτων και προσωπικού εκτέλεσης των έργων, με μεθοδολογία χαμηλής παραγωγικότητας, λόγω των συναντωμένων εμποδίων στο χώρο του έργου, όπως αρχαιολογικών ευρημάτων, δικτύων Ο.Κ.Ω. κτλ. και των παρεμβάσεων των αρμοδίων για τα εμπόδια αυτά φορέων (ΥΠ.ΠΟ., Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., ΟΣΕ, Δημόσιες Επιχειρήσεις / Εταιρείες Ύδρευσης - Αποχέτευσης κτλ.), καθώς και λόγω της κατασκευής των έργων κατά φάσεις από τη συνάντηση των παραπάνω εμποδίων και των συνεπαγόμενων δυσχερειών που θα προκύψουν από τη διατήρηση της υπάρχουσας κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων μετακίνησης του κοινού γενικά.
- Η δαπάνη σύνταξης και υποβολής ακριβών και λεπτομερειικών σχεδίων του έργου «εκ κατασκευής» ή «ως κατεσκευάσθη» (*"As built"* Drawings) για όλες τις κατασκευές και τις λοιπές συνθήκες που διαμορφώθηκαν στο έργο, καθώς επίσης και για τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό.
- Οι δαπάνες των κάθε είδους αντλήσεων, διευθετήσεων και λοιπών κατασκευών, για την αντιμετώπιση όλων των επιφανειακών, υπογείων και πηγαίων νερών
- Η τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων με τα βασικά στοιχεία του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις του Εργοδότη και τους ισχύοντες κανονισμούς δημοσιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εφόσον το έργο συγχρηματοδοτείται από τα διαρθρωτικά ταμεία και λοιπά χρηματοδοτικά μέσα της Ε.Ε.
- Οι δαπάνες διατήρησης, κατά την περίοδο της κατασκευής, του χώρου του έργου καθαρού και απαλλαγμένου από ξένα προς το έργο αντικείμενα, προϊόντα εκσκαφών κτλ. και η απόδοση, μετά το τέλος των εργασιών, του χώρου καθαρού και ελεύθερου από οποιεσδήποτε κατασκευές και εμπόδια.
- Οι δαπάνες για δικαιώματα χρησιμοποίησης κατοχυρωμένων μεθόδων, ευρεσιτεχνιών, εφευρέσεων κλπ., για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.
- Οι δαπάνες για την πρόληψη αλλά και την αποκατάσταση ζημιών κτιρίων ή λοιπών έργων και εγκαταστάσεων, που οφείλονται σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.
- Οι δαπάνες μίσθωσης ή αγοράς εδαφικής λωρίδας, κατασκευής και συντήρησης των κάθε είδους εργοταξιακών οδών, καθώς και οι δαπάνες εξασφάλισης / αδειοδότησης αναγκαίων χώρων για την εναπόθεση προϊόντων εκσκαφής και άλλων περισσευμάτων κλπ.
- Οι δαπάνες των πάσης φύσεως μελετών και ερευνών, των οποίων η εκτέλεση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη, γίνεται από τον Ανάδοχο.
- Οι δαπάνες πρόσθετων εργασιών και λήψης συμπληρωματικών μέτρων ασφάλειας για τη μη παρακώλυση της ομαλής κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων διακίνησης του κοινού γενικά, όπως π.χ. :
- Οι δαπάνες των προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων πλάτους μικρότερου των 5,0 m. που τυχόν θα απαιτηθούν για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας των οχημάτων και πεζών, εφόσον δεν είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις αρμόδιες Αρχές ή/και τον Εργοδότη, να γίνει εκτροπή της κυκλοφορίας σε άλλες διαδρομές και εφόσον επιτρέπεται η κατασκευή τέτοιων ορυγμάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των όρων δημοπράτησης.
- Οι δαπάνες των εργασιών που θα εξασφαλίζουν, κατά τα ισχύοντα και τις υποδείξεις του Εργοδότη, την απρόσκοπτη και ακίνδυνη κυκλοφορία πεζών και οχημάτων και αμαξοστοιχιών στον ευρύτερο γειτονικό χώρο του εργοταξίου και όπου αυτό απαιτηθεί, δηλαδή η τοποθέτηση περίφραξης, η καθημερινή κάλυψη των ορυγμάτων, η ικανή αντιστήριξη των πρανών των ορυγμάτων, ώστε να παρέχουν ασφάλεια των διακινουμένων, η ενημέρωση του κοινού, η σήμανση, σηματοδότηση και εξασφάλιση κάθε επικινδύνου χώρου, οι δαπάνες διευθέτησης και αποκατάστασης της κυκλοφορίας κλπ., καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των ανωτέρω εγκαταστάσεων μετά την περαίωση των εργασιών.
- Οι δαπάνες για τη δημιουργία πρόσβασης και κάθε είδους προσπελάσεων στα διάφορα τμήματα του έργου, για την κατασκευή των δαπέδων εργασίας και γενικά για κάθε βοηθητική κατασκευή που θα απαιτηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο εργασιών, περιλαμβανομένων και των δαπανών για την αποξήλωση και απομάκρυνσή τους.
- Οι δαπάνες για την εξασφάλιση της συνεχούς λειτουργίας όλων δικτύων Ο.Κ.Ω. διέρχονται από τον χώρο ή επηρεάζονται από τον τρόπο εκτέλεσης του έργου, καθώς και οι δαπάνες για άρση τυχόν προβλημάτων από την εκτέλεση των εργασιών, την αποκλειστική ευθύνη των οποίων θα φέρει, τόσο αστικά όσο και ποινικά και μέχρι περαίωσης των εργασιών, ο Ανάδοχος του έργου.
- Οι κάθε είδους δαπάνες μελετών, τοπογραφήσεων, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών (REPERs) που απαιτούνται για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών και δεν αμείβονται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης, η σύνταξη μελετών εφαρμογής, κατασκευαστικών σχεδίων και συναρμογής με τις συνθήκες κατασκευής για την ακριβή εκτέλεση

του έργου, οι δαπάνες ανίχνευσης, εντοπισμού καθώς και οι σχετικές μελέτες αντιμετώπισης των εμποδίων που θα συναντηθούν στο χώρο εκτέλεσης του έργου, όπως αρχαιολογικά ευρήματα, θεμέλια, υδάτινοι ορίζοντες, δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.) κτλ.

– Οι δαπάνες λήψης στοιχείων κάθε είδους για τις ανάγκες του έργου, όπως υπαρχόντων τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που θα απαντηθούν στο χώρο του έργου, η λήψη επιμετρητικών στοιχείων και η σύνταξη των επιμετρητικών σχεδίων και των επιμετρήσεων, καθώς και η επαλήθευση των στοιχείων εδάφους με επί τόπου μετρήσεις.

– Οι δαπάνες σύνταξης σχεδίων κτλ. των εντοπιζομένων με τις διερευνητικές τομές ή κατά την εκτέλεση εργασιών δικτύων Ο.Κ.Ω., καθώς και οι δαπάνες έκδοσης των σχετικών αδειών και οι εργασίες που αφορούν τους Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας ή άλλους συναρμόδιους φορείς.

– Οι δαπάνες προεργασίας παλαιών ή νέων επιφανειών για τις οποιεσδήποτε ασφαλικές επιστρώσεις επ' αυτών, όπως π.χ. πικούνισμα, σκούπισμα, καθαρισμός, άρση και μεταφορά των προϊόντων που παράγονται από τις παραπάνω εργασίες κτλ.

– Οι δαπάνες διάνοιξης τομών ή οπών στα τοιχώματα υφισταμένων φρεατίων αγωγών ή τεχνικών έργων, για τη σύνδεση αγωγών που συμβάλλουν σ' αυτά.

– Οι δαπάνες των μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου.

(γ) Στις τιμές μονάδας δεν συμπεριλαμβάνεται το ποσοστό για Γενικά Έξοδα (Γ.Ε.) και για Όφελος (Ο.Ε.) του Αναδόχου

(δ) Ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.) επί των τιμολογίων εισπράξεων του Αναδόχου βαρύνει τον Κύριο του Έργου.

(ε) Για τις εργασίες που τυχόν εκτελούνται επί πλέον των απαιτούμενων από τα συμβατικά τεύχη, όπως π.χ. υπερεκσκαφές, πρόσθετο πάχος οδοστρώσας, επί πλέον όγκος σκυροδέματος κτλ., ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ουδεμίας αποζημίωσης και οι εργασίες αυτές δεν αποτελούν βάση για αιτιάσεις εκ μέρους του Αναδόχου με σκοπό την πληρωμή τους ή την παροχή παράτασης προθεσμίας, εκτός αν οι επί πλέον εργασίες εκτελούνται κατ' εντολή της Υπηρεσίας. Η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων, έστω και εν γνώσει της Υπηρεσίας ή εκπροσώπου της, δεν μπορεί να ερμηνευθεί ως αποδοχή της Υπηρεσίας για την πληρωμή τους. Τουναντίον, εφόσον η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων αποβαίνει, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, σε βάρος της ικανοποιητικής εκτέλεσης του έργου ή/και του σκοπού που αυτό εξυπηρετεί, ο Ανάδοχος υποχρεούται με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνες του να προβεί σε κατάλληλη κατά περίπτωση αποκατάσταση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

### **100.5 Επιμέτρηση και πληρωμή**

– Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζόμενων ανοχών.

– Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.

– Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω με κατάλληλη μονάδα μέτρησης, επί την τιμή μονάδας της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς του Αναδόχου.

– Ειδικότερα για κάθε εργασία, ο τρόπος και η μονάδα επιμέτρησης, καθώς και ο τρόπος πληρωμής καθορίζονται στις αντίστοιχες παραγράφους των επί μέρους εργασιών της παρούσας ΓΤΣΥ και της ΕΤΣΥ.

– Αν η παράγραφος «Επιμέτρηση και Πληρωμή» ενός επιμέρους άρθρου της παρούσας ΓΤΣΥ που αναφέρεται σε μια τιμή μονάδας, ορίζει ότι η εν λόγω τιμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών του συγκεκριμένου άρθρου, τότε οι ίδιες επιμέρους εργασίες δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται στο πλαίσιο κανενός άλλου άρθρου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

## 120. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

### 121. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

#### 121.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

(α) Το πεδίο εφαρμογής τις παρούσας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Εκτέλεση των γενικών εκσκαφών σε πάσης φύσεως έδαφος
- Άρση των πάσης φύσεως καταπτώσεων.
- Πάσης φύσεως καθαυρέσεις (κτισμάτων, μεμονωμένων δομικών στοιχείων κτλ.)

(β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Χ1 με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω. Σε περίπτωση αντιφάσεων υπερισχύει το παρόν.

(γ) Ως **"γενικές εκσκαφές"** νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις γαιών-ημίβραχου και βράχου (βλ. παρ. 121.2) σε οποιοδήποτε βάθος και με πλάτος μεγαλύτερο των 3,00 m και οι εκσκαφές και εξορύξεις χαλαρών εδαφών (βλ. παρ. 121.2) οποιουδήποτε βάθους και πλάτους.

#### 121.2 Υλικά

Τα προς εκσκαφή εδάφη κατατάσσονται σε "χαλαρά εδάφη", "γαίες και ημίβραχος" και "βράχος". Αναλυτικότερα:

- Ως "χαλαρά εδάφη" χαρακτηρίζονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη και λοιπά εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.
- Ως "γαίες και ημίβραχος" χαρακτηρίζονται τα χώματα, τα αμμοχάλικα, οι κροκάλες, τα σκληρά και συμπαγή υλικά, όπως τσιμεντωμένων αμμοχάλικων, πλευρικών κορημάτων και προϊόντων έκπλυσης κλιτύων, ο μαλακός ή αποσασθρωμένος βράχος, οι μεμονωμένοι ογκόλιθοι, και τα τμήματα συμπαγούς βράχου με όγκο όχι μεγαλύτερο από μισό (0,5) m<sup>3</sup> και γενικά τα εδάφη που μπορούν να εκσκαφθούν αποτελεσματικά με εκσκαπτικά μηχανήματα και αναμοχλευτήρες (rippers), χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση εκρηκτικών υλών.
- Ως "βράχος" χαρακτηρίζεται το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με εκρηκτικές ύλες, χρήση λοστών ή σφηνών, και οι ογκόλιθοι ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του μισού (0,5) m<sup>3</sup>.
- Συμπαγής βράχος, κατά τον ορισμό αυτό, σε αντιδιαστολή με το μαλακό ή αποσασθρωμένο βράχο γαιώδους ή ημιβραχώδους σύστασης, τον οποίο ο Ανάδοχος προτιμά να ανατινάξει πριν την απομάκρυνσή του, θεωρείται ο υγιής βράχος τέτοιας σκληρότητας και δομής, που δεν μπορεί να χαλαρωθεί ή αναμοχλευθεί με μπουλντόζα τύπου "Caterpillar D - 9L" ή ισοδύναμου τύπου άλλου κατασκευαστή, εφοδιασμένη με μονό αναμοχλευτήρα (ripper) ορθογωνικής διατομής.
- Υλικά, εκτός από ογκόλιθους ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, τα οποία δεν χαλαρώθηκαν με ανατίναξη πριν την απομάκρυνσή τους, δεν θα χαρακτηρίζονται ως εκσκαφή βράχου, εκτός εάν η χρήση ανατίναξης απαγορεύτηκε και η αφαίρεση με λοστούς, σφήνες ή παρόμοιες μεθόδους επιβλήθηκε από τον Εργοδότη, για διάφορους λόγους όπως π.χ. σε κατοικημένες περιοχές.

#### 121.3 Εκτέλεση εργασιών

##### 121.3.1 Προστασία διαφόρων εγκαταστάσεων στην περιοχή του έργου.

(α) Κατά την πραγματοποίηση των εκσκαφών είναι δυνατόν να απαντηθούν διάφοροι σε λειτουργία αγωγοί Εταιρειών ή και Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (ΟΚΩ). Στην περίπτωση αυτή ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 123 της παρούσας.

(β) Σε περίπτωση γειτνίασης των εργασιών εκσκαφής με κτίσματα και λοιπές εγκαταστάσεις που πρέπει να διατηρηθούν, ο Ανάδοχος υποχρεούται, με μέριμνα και δαπάνη του, να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας.

(γ) Όλα τα σταθερά τοπογραφικά σημεία (τριγωνομετρικά και πολυγωνικά σημεία, χωροσταθμικές αφετηρίες κτλ.), πρέπει να διατηρηθούν, με φροντίδα και δαπάνες του Αναδόχου, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων. Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο σταθερά σημεία καταστραφούν, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα επανατοποθετήσει.

(δ) Γενικά ο Ανάδοχος είναι εξ ολοκλήρου υπεύθυνος για κάθε απαίτηση τρίτων, συμπεριλαμβανομένων και ιδιωτών, από τυχόν προξενηθείσες φθορές στις εγκαταστάσεις τους, κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής του έργου.

##### 121.3.2 Προκαταρκτικές εργασίες

(α) Πριν από την κάθε έναρξη των κυρίως γενικών εκσκαφών (γαιών - ημίβραχου και βράχου) θα πραγματοποιείται ο καθαρισμός και η εκρίζωση σε όλη την επιφάνεια της εκσκαφής. Ο καθαρισμός συνίσταται στην αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος της φυτικής γης και λοιπών χαλαρών εδαφών (βλ. παρ. 121.2), στην εκρίζωση, στην εκθάμνωση και κοπή κάθε είδους δένδρων, κορμών, ριζών κτλ. Επίσης θα πραγματοποιείται η κατεδάφιση τυχόν υπαρχόντων κτισμάτων ή πάσης φύσεως κατασκευών.

(β) Όλα τα ακατάλληλα υλικά που θα προκύψουν κατά τον καθαρισμό, εκρίζωση, κοπή δένδρων, κορμών κλπ. και από την κατεδάφιση κτιρίων, ερειπίων, φρακτών, παλαιών οδοστρωμάτων κλπ. θα απομακρύνονται από την περιοχή του έργου σε οποιαδήποτε απαιτούμενη απόσταση και σε κατάλληλες θέσεις, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

(γ) Αντιθέτως σε περίπτωση που τα επιφανειακά στρώματα της φυτικής γης είναι κατάλληλα για επένδυση πρανών επιχωμάτων, τότε, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, θα εναποτίθενται προσωρινώς σε θέσεις της επιλογής του, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα.

##### 121.3.3 Απορροή υδάτων

(α) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει έγκαιρα όλα τα αναγκαία μέτρα απορροής των υδάτων, όπως π.χ. :

- Για την αναχαίτιση και αποστράγγιση των επιφανειακών απορροών πάνω από τις υπαίθριες εκσκαφές (π.χ. τάφροι οφρύων).
- Όστε κάθε εκτεθειμένη επιφάνεια εκσκαφής να αποστραγγίζεται με τέτοιο τρόπο που να αποφεύγεται η διάβρωση των επιφανειών της εκσκαφής και η συσσώρευση νερού.
- Όστε ο πυθμένας των ορυγμάτων να αποστραγγίζεται συνεχώς καλά. Γι' αυτό θα πρέπει να κατασκευάζονται, όπου απαιτείται, προσωρινοί ή μόνιμοι τάφροι αποστράγγισης.
- Όστε τα συνεκτικά εδάφη να μην διαποτίζονται από νερά.

(β) Όλα τα παραπάνω μέτρα θα λαμβάνονται με δαπάνες του Αναδόχου, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση, για την εξασφάλιση επαρκούς αποστράγγισης κατά την διάρκεια των εργασιών.

### 121.3.4 Εκσκαφή

(α) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί σε κάθε περίπτωση τα κατάλληλα μηχανήματα και εργαλεία και γενικώς να διαθέτει τον απαιτούμενο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ο εξοπλισμός αυτός πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και να συντηρείται κανονικά με δαπάνες του Αναδόχου.

(β) Όλες οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τις γραμμές, τα πρηνή, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που φαίνονται στα σχέδια των εγκεκριμένων μελετών, ή τις γραπτές εντολές του Εργοδότη. Κατά τη διάρκεια της προόδου κατασκευής, μπορεί να κριθεί απαραίτητο η επιθυμητό να τροποποιηθούν οι γραμμές, τα πρηνή, οι κλίσεις και οι διαστάσεις των εκσκαφών που φαίνονται στα σχέδια ή που καθορίστηκαν από τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται καμία πρόσθετη αμοιβή, πέρα από τις συμβατικές τιμές μονάδας για εκσκαφές, για τις τροποποιήσεις αυτές, ούτε θα δικαιούται παράταση των συμβατικών προθεσμιών. Κάθε εκσκαφή που γίνεται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους όπου πρόκειται να εκτελεστούν απαραίτητες εργασίες ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από τον Εργοδότη όρια και θα εκτελείται με δαπάνες του Αναδόχου.

(γ) Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές. Για κάθε υπερεκσκαφή που προκύπτει από ενέργειες ή παραλείψεις του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία ή σκοπό, εκτός αν έχει δοθεί σχετική εντολή του Εργοδότη ή κρίθηκε αυτή δικαιολογημένη, ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση. Κάθε τέτοια υπερεκσκαφή θα πληρωθεί με εγκεκριμένα προϊόντα εκσκαφής, ή σκυρόδεμα σύμφωνα με τις εντολές του Εργοδότη, το δε κόστος της αποκατάστασης αυτής θα βαρύνει τον Ανάδοχο. Ο Εργοδότης μπορεί να εγκρίνει εναλλακτικά μέτρα για την πλήρωση των υπερεκσκαφών, σε κάθε περίπτωση όμως το κόστος των μέτρων αυτών θα καλύπτεται από τον Ανάδοχο. Είναι ευνόητο ότι στις περιπτώσεις υπερεκσκαφών που οφείλονται σε γεωλογικές συνθήκες, ο Ανάδοχος θα αποζημιωθεί για τις εργασίες πλήρωσής τους.

(δ) Μόνιμα εκτεθειμένες επιφάνειες εκσκαφών θα μορφώνονται καλαίσθητα και με κλίσεις που εξασφαλίζουν επαρκή ευστάθεια και αποστράγγιση. Η συντήρηση των πρηνών και η αφαίρεση χαλαρού πετρώματος από μόνιμα εκτεθειμένα πρηνή βράχου θα γίνεται με δαπάνες του Αναδόχου. Ακανόνιστες εξάρσεις αδιατάρακτου βράχου θα επιτρέπονται μόνο μετά από έγκριση του Εργοδότη. Πάντως, αιχμηρά εξάρματα ή επικρεμάμενα τμήματα βράχου, που κατά την γνώμη του Εργοδότη συνιστούν κίνδυνο, θα ξεσκαρώνονται και θα απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του Εργοδότη.

(ε) Θεωρείται πιθανό ότι μπορεί να υπάρχουν κοιλότητες, ρήγματα, ζώνες χαλαρού ή αποσπασθμένου βράχου σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις στα πετρώματα που πρόκειται να εκσκαφούν, στις θεμελιώσεις, τα πρηνή των εκσκαφών και σε άλλες περιοχές. Γι' αυτό οι γραμμές εκσκαφής που φαίνονται στα Σχέδια δεν πρέπει να θεωρηθεί ότι απεικονίζουν με μεγάλο βαθμό ακριβείας τις τελικές ή πραγματικές γραμμές εκσκαφής που θα απαιτηθούν ή να ερμηνευθεί ότι δεν υπάρχουν ασθενείς ζώνες στο πέτρωμα μέσα από τις γραμμές αυτές.

(στ) Όσον αφορά τη χρήση εκρηκτικών, αυτά θα χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από ειδική έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και σύμφωνα με τις οδηγίες της, με ευθύνη όμως πάντοτε του Αναδόχου.

(ζ) Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει έγκαιρα τις προτάσεις του ή τις τροποποιήσεις των προτάσεών του για την εκτέλεση κάθε εργασίας ανατινάξεων για έγκριση από τον Εργοδότη.

(η) Καμία αξίωση δεν μπορεί να εγείρει ο ανάδοχος (για αναπροσαρμογή τιμών μονάδας ή/και παράταση προθεσμίας κλπ) σε περίπτωση που αρνηθεί ο Εργοδότης να επιτρέψει τη χρήση εκρηκτικών. Για το λόγο αυτό, οι τιμές της προσφοράς του Αναδόχου έχουν γενική ισχύ, ανεξάρτητα από το αν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ή όχι εκρηκτικές ύλες για τη χαλάρωση του ιστού ή για την εκσκαφή κτλ. των ορυγμάτων.

(θ) Εκσκαφή με ανατινάξεις θα επιτρέπεται να εκτελείται μόνο από έμπειρους και κατάλληλα εκπαιδευμένους τεχνίτες του Αναδόχου, ο επικεφαλής των οποίων θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από τον νόμο άδεια γομωτού, κάτω από την επίβλεψη πεπειραμένων τεχνικών που διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα και μόνο όταν έχουν ληφθεί τα εγκεκριμένα ισχύοντα μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, των έργων και της δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

(ι) Ανατινάξεις για εκσκαφές που θα εκτελούνται κοντά σε τελειωμένες κατασκευές από σκυρόδεμα θα ελέγχονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι ταλαντώσεις του σκυροδέματος να μην έχουν ταχύτητα μεγαλύτερη από πέντε (5) cm/sec. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα, στον περιβάλλοντα βράχο και στις γειτονικές περιοχές του έργου.

(ια) Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο, εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, να πυροδοτήσει εκρηκτικά σε απόσταση μικρότερη των τριάντα (30) m από υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές σκυροδέματος. Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στα έργα, σε ιδιωτική ή σε δημόσια περιουσία από τις ανατινάξεις, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα. Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί τις εργασίες ανατινάξης στο μέτρο που είναι απαραίτητο και με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι υπερεκσκαφές, η εκσκαφή να μην είναι ακανόνιστη, να μην προκαλείται αδικαιολόγητη διαταραχή του εδάφους, που θα το καθιστά ασταθές, να μην κατακερματίζεται ο βράχος πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο, πρόκειται να τοποθετηθεί σκυρόδεμα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή ανάχωμα και να μην προκαλούνται ζημιές σε υπάρχουσες κατασκευές.

(ιβ) Εάν, κατά τη γνώμη του Εργοδότη, οι ανατινάξεις είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές στο βράχο πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο πρόκειται να εδραστούν κατασκευές, να προκαλέσουν ζημιές ή να διαταράξουν υφιστάμενες κατασκευές ή να δημιουργήσουν μεγάλες υπερεκσκαφές ή να επηρεάσουν την ευστάθεια του εδάφους, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολές στον Ανάδοχο να αλλάξει τη διάμετρο ή το μήκος των οπών, να μεταβάλει τους χρόνους πυροδότησης των γομώσεων, να χρησιμοποιήσει ελαφρότερη γόμωση, να εφαρμόσει προρηγμάτωση, ή ήπια μετάτμηση ή να διακόψει τη χρησιμοποίηση εκρηκτικών υλών και να ολοκληρώσει την εκσκαφή με γραμμική διάτρηση, χρησιμοποίηση σφηνών ή άλλων κατάλληλων μέσων. Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατινάξης του Αναδόχου, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για το σύνολο της εργασίας που θα εκτελεστεί σύμφωνα με το άρθρο αυτό των Τεχνικών Προδιαγραφών.

### 121.3.5 Επιλογή, διάθεση, μετακίνηση προϊόντων εκσκαφής

(α) Τα κατάλληλα προϊόντα από τις εκσκαφές θα χρησιμοποιηθούν υποχρεωτικά για την κατασκευή. Όπου είναι πρακτικά δυνατό, υλικά κατάλληλα για χρήση στην κατασκευή θα εκσκαφθούν χωριστά από τα υλικά που πρόκειται να απορριφθούν. Τα κατάλληλα υλικά εκσκαφής θα επιλέγονται κατά φορτία κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και θα αποτίθενται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις ή θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους αποθήκευσης, απ' όπου αργότερα θα μεταφέρονται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις.

(β) Η εναπόθεση σε χώρους αποθήκευσης θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα γίνει χωρίς πρόσθετο κόστος ανεξάρτητα από την απόσταση μεταφοράς. Όλα τα άλλα προϊόντα εκσκαφής που δεν θα χρησιμοποιηθούν σε μόνιμες κατασκευές θα απορριφθούν στις περιοχές που δείχνονται στα σχέδια ή σε άλλες περιοχές που θα υποδείξει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει ο Εργοδότης. Οι περιοχές απόρριψης θα καταλαμβάνουν τέτοιες θέσεις, ώστε να μην δημιουργούνται δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να μην εμπλέκονται με οποιονδήποτε τμήμα των έργων. Η απόθεση των υλικών αυτών θα έχει ευσταθή και ομοιόμορφα πρηνή, καλαίσθητη εμφάνιση, και θα ισοπεδώνεται θα εξομαλύνεται, θα διαμορφώνεται και θα αποστραγγίζεται ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των υλικών ή η συσσώρευση νερού. Η διάστρωση των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής στις διάφορες περιοχές απόρριψης, θα γίνεται σε στρώσεις που δεν θα υπερβαίνουν το ενάμισι (1,50) m πάχος, χωρίς καμία άλλη συμπύκνωση, εκτός από εκείνη που επιτυγχάνεται από τα μηχανήματα μεταφοράς και διάστρωσης.

(γ) Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής που από τα πράγματα δεν θα είναι δυνατή η άμεση χρησιμοποίησή τους στις μόνιμες κατασκευές, επιχώματα κτλ. θα μεταφέρονται και θα αποτίθενται στους εγκεκριμένους χώρους αποθήκευσης. Τα αποθηκευμένα αυτά υλικά κατόπιν θα ξαναφορτωθούν και θα μεταφερθούν στις καθορισμένες περιοχές για τελική χρήση.

(δ) Κατά την αποθήκευση, επαναφόρτωση και μεταφορά των υλικών θα λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή διαχωρισμού του βράχου και την αποφυγή ανάμιξης του υλικού αυτού με άλλα υλικά.

(ε) Η θέση των χώρων αποθήκευσης μπορεί να επιλέγεται από τον Ανάδοχο, θα υπόκειται όμως στην έγκριση του Εργοδότη.

(στ) Τα αποθηκευμένα υλικά θα ξαναφορτώνονται και θα τοποθετούνται στα αναχώματα και επιχώματα, το συντομότερο δυνατό. Μετά το τέλος των εργασιών αποθήκευσης και επαναφόρτωσης, οι χώροι αποθήκευσης θα καθαρίζονται και θα διαμορφώνονται με σταθερές κλίσεις, κατά τρόπο ικανοποιητικό, σύμφωνα με τις οδηγίες του Εργοδότη.

(ζ) Η αποθήκευση των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να διαχωρίζονται ανάλογα με τη χρήση τους και ειδικότερα σε :

- Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε επιχώσεις και αναχώματα.
- Υλικά βράχου, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για επίχωση βράχου και λιθορριπές προστασίας πρανών σε διάφορες θέσεις, όπου απαιτείται.
- Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για αδρανή σκυροδέματος
- Άλλα υλικά, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε ειδικά τμήματα του έργου ή σύμφωνα με τις οδηγίες του Εργοδότη.

### 121.3.6 Άρση καταπτώσεων

(α) Η άρση καταπτώσεων και κατολισθήσεων από τα πρανή ορυγμάτων και επιχωμάτων σε οποιαδήποτε φύσεως έδαφος, η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση είτε για αποθήκευση, προκειμένου τα κατάλληλα προϊόντα κατάπτωσης να χρησιμοποιηθούν για κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων κατασκευών, είτε για οριστική απόρριψη, θα πραγματοποιηθεί με τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και κατά τα λοιπά όπως καθορίζεται στην παρ. 121.3.5 του παρόντος.

(β) Τονίζεται, ότι ο Ανάδοχος οφείλει κατά την εκτέλεση των εκσκαφών να λαμβάνει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα παρεμποδίσεως των κατολισθήσεων, κατακρημνίσεων κλπ., εφαρμόζοντας τις κατάλληλες μεθόδους εργασίας και ότι θα αποζημιώνεται για την άρση των καταπτώσεων μόνο στην περίπτωση που αποδεδειγμένα δεν έχει υπευθυνότητα γι' αυτές.

### 121.3.7 Καθαιρέσεις

(α) Οι καθαιρέσεις γενικά διακρίνονται σε :

- Καθαιρέσεις κτισμάτων
- Καθαιρέσεις λιθοδομών
- Καθαιρέσεις αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων

(β) Όπως αναφέρεται και στην παρ. 121.3.2, πριν την έναρξη των εκσκαφών θα πραγματοποιείται η κατεδάφιση υπαρχόντων κτισμάτων, φρακτών κλπ. η καθαίρεση οπλισμένων και αόπλων σκυροδεμάτων, λιθοδομών και γενικά πάσης φύσεως κατασκευών, με ή χωρίς την βοήθεια μηχανικών μέσων και η μεταφορά τους σε χώρους αποθήκευσης των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους ή σε χώρους μακράν του έργου, της έγκρισής του Εργοδότη. Χρήση εκρηκτικών υλών επιτρέπεται μόνο μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 121.3.4.

(γ) Οι πάσης φύσεως καθαιρέσεις περιλαμβάνονται στις γενικές εκσκαφές, εκτός εάν, σύμφωνα με το Τιμολόγιο, πληρώνονται χωριστά. Οι καθαιρέσεις λιθοδομών υπάγονται στις "γαιώδεις - ημιβραχώδεις" γενικές εκσκαφές ενώ των κτισμάτων και αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων στις "βραχώδεις".

## 121.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

### 121.4.1 Γενικές εκσκαφές χαλαρών εδαφών

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την εκσκαφή με οποιοδήποτε μέσο φυτικών γαιών, τύρφης, οργανικών εδαφών και ακατάλληλων υλικών που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά, σε οποιοδήποτε βάθος και πλάτος που απαιτείται από την εγκεκριμένη μελέτη, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.
- τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορά, με οποιοδήποτε μέσο και σε οποιαδήποτε απόσταση, είτε για προσωρινή απόθεση (στοκάρισμα), προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως φυτικές γαίες στο εργοτάξιο (πλήρωση νησίδων, επένδυση πρανών κτλ.) είτε για την οριστική απόθεση τους (περισσεύματα και ακατάλληλα εδάφη).
- την κανονική και έντεχνη διαμόρφωση των αποθέσεων σε σειράδια και διαφύλαξή τους μέχρι τη χρονική στιγμή που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο.
- την απόθεση και μόρφωση των ακατάλληλων υλικών σε θέση έγκρισής του Εργοδότη.
- την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου, συλλογή των κομμένων ή εκριζωμένων δένδρων, τον αποκλωνισμό τους και το στοίβαγμα των κορμών και των χοντρών κλάδων σε θέσεις που θα υποδείξει ο Εργοδότης.

### 121.4.2 Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες και ημιβραχώδες σε οποιοδήποτε βάθος και σε πλάτος μεγαλύτερο από 3.00 m και με οποιαδήποτε κλίση πρανών, με χρήση κατάλληλων εκσκαπτικών μέσων ή με τα χέρια, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό
- τη μόρφωση των παρειών ή πρανών και του πυθμένα της εκσκαφής
- την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων κτλ., όπως αναφέρεται στην παρ. 121.4.1.
- τη συμπίκνωση της σκάφης των ορυγμάτων μέχρι του αναγκαίου βαθμού συμπίκνωσης, ανάλογα με τις απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου, όπως αυτές καθορίζονται στην ΕΤΣΥ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
- τη διαλογή και επιλογή των προϊόντων εκσκαφής.

- την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών (κατάλληλα προϊόντα) ή για απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης του Εργοδότη (ακατάλληλα προϊόντα).
- την εναπόθεση και τις οποιεσδήποτε φορτοεκφορτώσεις και προσωρινές αποθέσεις στην περιοχή του έργου μέχρι την οριστική εναπόθεση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών.
- τη διάστρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων.
- τη λήψη των κατάλληλων μέτρων αποχέτευσης και αποστράγγισης, όπως περιγράφονται στην παρ. 121.3.3 του παρόντος
- την αποξήλωση ασφαλοταπήτων και αντίστοιχων στρώσεων οδοστρωσίας την αποσύνθεση πλακοστρώσεων, την καθαίρεση συρματοπλεκτών κιβωτίων (SERAZANETI), πάσης φύσεως λιθοδομών και κρασπεδοειθρών, εκτός αν προβλέπεται στο Τιμολόγιο ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών.
- την εκσκαφή γαιών και ημιβράχου σε νέο έργο ή συμπλήρωση υπάρχοντος, ανεξάρτητα της θέσης που εκτελούνται (κοντά ή μακριά, χαμηλά ή υψηλά σχετικά με το υπάρχον έργο).
- την εξυγίανση του εδάφους (αφαίρεση υπάρχοντος επιχώματος)
- την εκσκαφή γαιών και ημιβράχου τμήματος τραπεζοειδών τάφρων με πλάτος μεγαλύτερο των 3,00 m
- τη διευθέτηση χειμάρρων, ποταμών κτλ., με πλάτος μεγαλύτερο των 3,00 m
- τη διαμόρφωση αναβαθμών για την αγκύρωση των επιχωμάτων όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη

#### 121.4.3 Γενικές εκσκαφές βράχου

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την εκσκαφή σε έδαφος βραχώδες, περιλαμβανομένων των πετρωμάτων με δυσχέρειες εκσκαφής κατηγορίας γρανιτών ή και κροκαλοπαγών, σε οποιοδήποτε βάθος και σε πλάτος μεγαλύτερο από 3,00 m και με οποιαδήποτε κλίση πρανών, με οποιοδήποτε εκσκαπτικό μέσο ή με τα χέρια, χωρίς την χρήση ή με χρήση (κανονική ή περιορισμένη) εκρηκτικών, μόνον ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας και με ευθύνη του Αναδόχου, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.
- τη μόρφωση των παρειών ή πρανών και του πυθμένα της εκσκαφής και ιδιαίτερα το ξεσκάρωμα και την απομάκρυνση αιχμηρών εξαρμάτων ή επικρεμάμενων τμημάτων βράχου
- την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων κτλ., όπως περιγράφονται στην παρ. 121.4.1 του παρόντος
- τη διαλογή, επιλογή, φόρτωση, μεταφορά, εναπόθεση κτλ. των προϊόντων εκσκαφής όπως περιγράφονται στην παρ. 121.4.2 του παρόντος
- τη λήψη των κατάλληλων μέτρων αποχέτευσης και αποστράγγισης, όπως περιγράφονται στην παρ. 121.3.3 του παρόντος
- την αποξήλωση και καθαίρεση αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων εκτός αν προβλέπεται από το Τιμολόγιο ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών
- την εκσκαφή βράχου σε νέο έργο ή συμπλήρωση υπάρχοντος, ανεξάρτητα της θέσης που εκτελούνται (κοντά ή μακριά, χαμηλά ή υψηλά σχετικά με το υπάρχον έργο).
- την εξυγίανση του εδάφους (αφαίρεση υπάρχοντος επιχώματος)
- την εκσκαφή βράχου τμήματος τραπεζοειδών τάφρων, με πλάτος μεγαλύτερο των 3,00 m
- τη διευθέτηση χειμάρρων, ποταμών κτλ., με πλάτος μεγαλύτερο των 3,00 m
- τη διαμόρφωση αναβαθμών για την αγκύρωση των επιχωμάτων όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη

#### 121.4.4 Άρση καταπτώσεων

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την άρση καταπτώσεων και κατολισθήσεων από τα πρανή ορυγμάτων και επιχωμάτων σε οποιασδήποτε φύσεως εδάφη.
- τον τυχόν αναγκαίο θρυμματισμό ογκολίθων
- τη διαλογή, επιλογή φόρτωση μεταφορά εναπόθεση κλπ. των προϊόντων των καταπτώσεων και κατολισθήσεων, όπως περιγράφονται στην παρ. 121.4.2 του παρόντος.

#### 121.4.5 Καθαίρεση κτισμάτων

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την κατεδάφιση κτισμάτων (αποσύνθεση πλακών από οπλισμένο σκυρόδεμα, υποστυλμάτων, λιθοδομών και οπτοπλινθοδομών, θεμελίων από λιθοδομές, βάσεων πεδίων από σκυρόδεμα, εξωτερικών κλιμάκων, υποστέγων, μεταλλικών περιφράξεων και οτιδήποτε άλλων συμπληρωματικών κατασκευών).
- την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την κατεδάφιση και τη μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους αποθήκευσης, των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους, ή σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας μακράν του έργου και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων αρχών.
- την επανεπίκνωση και συμπίκνωση των τάφρων που θα δημιουργηθούν από τις κατεδαφίσεις θεμελίων, υπογείων κλπ.

#### 121.4.6 Καθαίρεση άοπλων σκυροδεμάτων και λιθοδομών.

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την καθαίρεση πάσης φύσεως άοπλων σκυροδεμάτων
- την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την καθαίρεση και τη μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας μακράν του έργου και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων Αρχών.
- τον καθαρισμό του χώρου από τα κάθε είδους υλικά

- την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για να αποφευχθεί η απόφραξη τυχόν υπάρχοντος και διατηρητέου αγωγού.

#### 121.4.7 Καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων (φορείς, δοκοί, πλάκες βάθρων, πτερυγότοιχοι, οπλισμένα τεχνικά έργα, τοίχοι κτλ.)
- την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την καθαίρεση και τη μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους αποθήκευσης των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους ή σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας μακράν του έργου και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων Αρχών
- τον καθαρισμό του χώρου από τα προϊόντα καθαίρεσης
- την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για να αποφευχθεί η απόφραξη υπάρχοντος και διατηρητέου αγωγού

### 121.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

#### 121.5.1 Γενικές εκσκαφές

##### (α) Γενικά

Οι εργασίες των γενικών εκσκαφών θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία εδάφους που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ, με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής ή αρμόδιας Επιτροπής.

Σε όλες τις περιπτώσεις η επιμέτρηση για πληρωμή θα γίνεται μέχρι τις θεωρητικές γραμμές που δείχνονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης ή που καθορίστηκαν από την Υπηρεσία, ανεξάρτητα εάν τα πραγματικά όρια εκσκαφής βρίσκονται έξω από τις γραμμές αυτές.

Οι ποσότητες των εκσκαφών θα υπολογίζονται με βάση τη μέθοδο "ημιάθροισμα διατομών επί την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους", με αναλυτικό υπολογισμό ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα καθορισθεί από την Υπηρεσία. Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση όπου μέρος των γενικών εκσκαφών γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη ή το πρόγραμμα κατασκευής ή τις έγγραφες εντολές της Υπηρεσίας (λόγω δυσχερειών κυκλοφορίας ή άλλων αιτιών) σε διαστάσεις με πλάτος μικρότερο των 3,00 m, τότε, για το μέρος αυτών των γενικών εκσκαφών, θα ισχύει η πληρωμή με το αντίστοιχο άρθρο τιμολογίου των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων. Επίσης στην περίπτωση που εκτελούνται εκσκαφές για την κατασκευή τεχνικών έργων σε συνέχεια των γενικών εκσκαφών τότε ο διαχωρισμός σε γενικές εκσκαφές και εκσκαφές θεμελίων και τάφρων θα γίνεται όπως περιγράφεται στο άρθρο 122 της παρούσας.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες εδάφους. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

##### (β) Εκσκαφές χαλαρών εδαφών

Συμπληρωματικά με τα αναγραφόμενα στο εδάφιο (α), είναι δυνατόν, στις περιπτώσεις που το βάθος εκσκαφής προκαθορίζεται στη μελέτη του έργου, η επιμέτρηση να γίνεται και σε τετραγωνικά μέτρα ( $m^2$ ).

##### (γ) Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου

Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση υπερεκσκαφής που εκτείνεται πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής και που οφείλεται, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, σε χαλαρότητα του υλικού και όχι σε μειωμένη φροντίδα και έλλειψη εμπειρίας και επιδεξιότητας του Αναδόχου, ο επιπλέον όγκος πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής θα πληρώνεται.

Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου να ζητήσει γραπτά και συγκεκριμένα την έγκριση της Υπηρεσίας κατά το χρόνο εκτέλεσης της εκσκαφής αυτής, διαφορετικά δεν θα δικαιούται καμία επιπλέον πληρωμή.

##### (δ) Γενικές εκσκαφές βράχου

Διευκρινίζεται ότι, όταν η εκσκαφή βράχου πρέπει να γίνει μέχρι καθορισμένες γραμμές και κλίσεις, η πληρωμή θα γίνεται μέχρι τις γραμμές αυτές. Δεν θα γίνεται μείωση για μικρή υποεκσκαφή, που μπορεί να γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία.

Δεν θα γίνεται πληρωμή για τα πρώτα τριάντα εκατοστά του μέτρου (30 cm) υπερεκσκαφής. Σε περιπτώσεις υπερεκσκαφής που υπερβαίνει τριάντα εκατοστά του μέτρου (30 cm) πέρα από τις καθορισμένες γραμμές εκσκαφής και η οποία κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν οφείλεται σε μειωμένη φροντίδα και έλλειψη εμπειρίας και επιδεξιότητας του Αναδόχου, η υπερεκσκαφή πέρα από τα πρώτα τριάντα εκατοστά του μέτρου (30 cm) θα επιμετράται για πληρωμή ως εκσκαφή βράχου.

Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου να ζητήσει γραπτά και συγκεκριμένα την έγκριση της Υπηρεσίας κατά το χρόνο εκτέλεσης της εκσκαφής αυτής, διαφορετικά δεν θα δικαιούται καμία επιπλέον πληρωμή.

#### 121.5.2 Άρση καταπτώσεων

(α) Οι εργασίες άρσης καταπτώσεων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η επιμέτρηση θα γίνεται με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής ή αρμόδιας Επιτροπής.

(β) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

Τονίζεται ιδιαίτερα ότι ο Αναδόχος δικαιούται πληρωμής μόνο για άρση καταπτώσεων για τις οποίες αποδεδειγμένα δεν ευθύνεται. Προς τούτο απαιτείται, για κάθε περίπτωση πληρωμής άρσης καταπτώσεων, σχετική έγγραφη βεβαίωση της Υπηρεσίας.

#### 121.5.3 Καθαίρεσεις

(α) Οι εργασίες καθαίρεσεων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) καθαυθέντων υλικών, πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Ο όγκος των υλικών των καθαιρούμενων κατασκευών επιμετράται πριν από την καθαίρεσή των.

(β) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα

αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

Οι εργασίες καθαιρέσεων πληρώνονται ξεχωριστά από τις "Γενικές Εκσκαφές" μόνο όταν αυτό προβλέπεται στο Τιμολόγιο ή κατόπιν έγγραφης ειδικής εντολής της Υπηρεσίας, διαφορετικά η δαπάνη τους συμπεριλαμβάνεται στις γενικές εκσκαφές και ειδικότερα των λιθοδομών στις "γαιώδεις - ημιβραχώδεις" και των κτισμάτων και αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων στις "βραχώδεις".

## **122. ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ**

### **122.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί**

(α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει την εκτέλεση εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων (τοίχοι, βάθρα κλπ), τάφρων τοποθέτησης αγωγών και οχετών κάθε είδους, διερευνητικών τομών για τον εντοπισμό αγωγών ΟΚΩ, φρεατίων κλπ.

(β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στις ΠΤΠ-Χ1, ΠΤΠ-150, ΠΤΠΤ-110 με τις όποιες βελτιώσεις τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω. Σε περίπτωση αντιφάσεων υπερισχύει το παρόν.

(γ) Ως "εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων" νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος αλλά με πλάτος μικρότερο των 3,00 m. Ειδικότερα, ως "εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων" νοούνται και:

– Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων (γεφυρών, τοίχων αντιστήριξης κλπ) με επιφάνεια μέχρι και 100 (m<sup>2</sup>) (ανεξάρτητα από τις διαστάσεις της κάτοψης) ή με πλάτος μέχρι και 3,00 m (ανεξάρτητα από την επιφάνεια της κάτοψης).

– Εκσκαφές τάφρων εγκατάστασης αγωγών, που κατασκευάζονται επί τόπου, π.χ. διατομής ορθογωνικής, ωοειδούς, σκουφοειδούς κτλ., για πλάτος εκσκαφής μέχρι και 3,00 m

– Εκσκαφές τάφρων τοποθέτησης προκατασκευασμένων σωληνωτών οχετών αποστράγγισης, αποχέτευσης (ομβρίων και ακαθάρτων) και άλλων αγωγών ΟΚΩ (ύδρευσης, δικτύων ή στεγανών σωληνώσεων ΟΤΕ, καύσιμου αερίου, μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φωτισήμανσης, ΗΛΠΑΠ κλπ) και για πλάτος τάφρου μέχρι και 3,00 m

– Εκσκαφές θεμελίων που θα απαιτηθούν για την κατασκευή φρεατίων και κάθε είδους άλλων τεχνικών έργων.

– Διερευνητικές τομές εντοπισμού αγωγών, οχετών ΟΚΩ, ή και άλλων υπογείων κατασκευών πλάτους εκσκαφής μέχρι και 3,00 m.

– Εκσκαφές εντός τριγωνικών νησίδων συνολικής επιφάνειας, ανά μεμονωμένη νησίδα, μέχρι 100 m<sup>2</sup>, για την τοποθέτηση κηπευτικού χώματος και εφόσον η εκσκαφή δεν έχει πραγματοποιηθεί μαζί με τις υπόλοιπες γενικές εκσκαφές. Επίσης, εκσκαφές σε κεντρικές νησίδες, με πλάτος εκσκαφής μέχρι και 5,0 m για την τοποθέτηση κηπευτικού χώματος και εφόσον η εκσκαφή δεν έχει πραγματοποιηθεί μαζί με τις υπόλοιπες γενικές εκσκαφές.

(δ) Επισημαίνεται ότι δεν περιλαμβάνονται στην κατηγορία "εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων" οι εκσκαφές ανεξαρτήτως διαστάσεων, επιφάνειας κτλ. που τυχόν θα εκτελεσθούν παρουσία και υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, σε περίπτωση ανευρέσεως αρχαιολογικών ευρημάτων. Συνήθως οι εργασίες αυτές εκτελούνται από την Αρχαιολογική Υπηρεσία. Στην περίπτωση όμως που αυτές οι εκσκαφές, βάσει εντολών της Υπηρεσίας, εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο, τότε θα επιμετρηθούν και πληρωθούν ιδιαίτερος με σύνταξη Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε.

### **122.2 Υλικά**

Η ταξινόμηση των εκσκαπόμενων εδαφών είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 121.2 του παρόντος.

### **122.3 Εκτέλεση εργασιών**

#### **122.3.1 Γενικά**

(α) Ισχύουν γενικά όλα τα προδιαγραφόμενα στην παρ. 121.3.

(β) Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες εργασίες σε οποιασδήποτε φύσεως έδαφος σύμφωνα με τις διαστάσεις που φαίνονται στα σχέδια με οποιοδήποτε μέσο, ακόμη και με τα χέρια, που θα θεωρήσει ως προσφορότερο και πλέον εναρμονιζόμενο προς την κάθε συγκεκριμένη περίπτωση, χωρίς όμως, από την ελευθερία για την εκλογή του τρόπου εκσκαφής, να δημιουργείται στον Ανάδοχο οποιοδήποτε δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση.

(γ) Εκσκαφές με διαστάσεις μικρότερες από αυτές που αναφέρονται στα σχέδια δεν επιτρέπονται. Αν κατά την εκσκαφή, διανοιχτηκαν σκάμματα με διαστάσεις μεγαλύτερες από αυτές που αναφέρονται στα σχέδια, η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνει με βάση τον όγκο που προκύπτει από τις διαστάσεις που αναφέρονται στα σχέδια και ορίζονται ως ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.).

(δ) Ακόμα, σε περίπτωση που ο Ανάδοχος εκτελέσει εκσκαφή σε βάθος μεγαλύτερο από εκείνα που αναφέρονται στα σχέδια, είναι υποχρεωμένος, χωρίς καμιά αποζημίωση, να ξαναγεμίσει το σκάμμα, μέχρι το κανονικό βάθος είτε με άμμο είτε με αμμοχάλικο, είτε με σκυρόδεμα είτε με ξηρολιθοδομή είτε, τέλος, με λιθοδομή, σύμφωνα πάντοτε με τις εντολές που θα δίνει κάθε φορά η Υπηρεσία.

(ε) Οι τάφροι μέσα στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθούν σωλήνες θα σκαφθούν με προσοχή ώστε να εξασφαλίζεται ομαλή και ομοιόμορφη επιφάνεια έδρασης του σωλήνα. Το πλάτος των τάφρων γενικά δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το απαραίτητο για την ικανοποιητική σύνδεση των σωλήνων και τη συμπίκνωση των υλικών επίχωσης. Τυχόν δαπάνη εξ αιτίας υπέρβασης ποσοτήτων, θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

#### **122.3.2 Άδεια τομών - σήμανση**

(α) Στην περίπτωση που οι οχετοί ή οι αγωγοί πρόκειται να τοποθετηθούν κάτω από δρόμο που υπάρχει, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει, από τις αρμόδιες Αρχές, σχετική άδεια για την τομή του οδοστρώματος.

(β) Μετά την περαίωση των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να επαναφέρει το οδόστρωμα στην προηγούμενη του κατάσταση, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι δαπάνες για την έκδοση της άδειας τομής του οδοστρώματος βαρύνουν τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος επίσης, σε συνεννόηση με τις αρμόδιες Αρχές, να προβαίνει στη σήμανση του τμήματος του δρόμου, στο οποίο εκτελούνται σχετικές εργασίες, με σήματα των οποίων το σχήμα και το περιεχόμενο πρέπει να ανταποκρίνεται προς τον Κ.Ο.Κ που ισχύει.

(γ) Δομικά υλικά προϊόντα εκσκαφής κτλ. πρέπει να αποθηκεύονται, να στοιβάζονται ή να απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες των αρμοδίων Αρχών, σε τρόπο ώστε η κυκλοφορία στο δρόμο να μην εμποδίζεται περισσότερο από όσο είναι αναπόφευκτο.

### 122.3.3 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

- (α) Ο πυθμένας των εκσκαφών θεμελίων και τεχνικών έργων και τάφρων θα διαμορφώνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται το πάχος του σκυροδέματος, των εξομαλυντικών στρώσεων ή των στρώσεων έδρασης των οχετών και αγωγών που φαίνονται στα σχέδια.
- (β) Εκεί όπου κατά την εκσκαφή των τάφρων εμφανίζεται συμπληγής βράχος θα αφαιρείται, μέχρι βάθους που φαίνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ή δε τάφρος θα επιχώνεται κατάλληλα. Ο πυθμένας της τάφρου θα υγραίνεται και θα συμπτκνώνεται, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη πυκνότητα.
- (γ) Η τυχόν υπερεκσκαφή, στις περιπτώσεις θεμελίωσης σωληνωτών οχετών θα επανεπιχώνεται με επιλεγμένο υλικό, της έγκρισης της Υπηρεσίας, που θα υγραίνεται και συμπτκνώνεται σε στρώσεις πάχους 15 cm πριν από τη συμπτκνωση.
- (δ) Οι επιφάνειες επαφής των πρανών με την ξυλόδεξη (στην περίπτωση αντιστήριξης του σκάμματος) πρέπει να μορφώνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή των μαδερικών στα τοιχώματα της εκσκαφής. Στην περίπτωση που πρόκειται να θεμελιωθούν τοίχοι αντιστήριξης, ακρόβαθρα, μεσόβαθρα κτλ., τότε, για την περίπτωση γαιώδους εδάφους θα επακολουθεί αμέσως η κατασκευή της στρώσης ισοπέδωσης και καθαριότητας από σκυρόδεμα C8/12 (ελαχίστου πάχους 0,10 m) η οποία θεωρείται υποχρεωτική. Επισημαίνεται η ανάγκη εκτέλεσης της εκσκαφής κατά τρόπον ώστε να αποφευχθεί η χαλάρωση, αναζύμωση ή με οποιοδήποτε τρόπο μείωση της αντοχής του εδάφους θεμελίωσης.

### 122.3.4 Έλεγχος επιφανειακών και υπογείων υδάτων

- (α) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί τις εργασίες εκσκαφών είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες.
- (β) Οι εντός των σκαμμάτων κατασκευές και η επανεπίχωση θα γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.
- (γ) Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις απαιτούμενες αντλήσεις κατά τρόπο αποκλείοντα τον κίνδυνο διασωλήνωσης και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα, όταν παρακείνται άλλες κατασκευές.
- (δ) Ο Ανάδοχος θα παροχετεύει τα αντλούμενα νερά προς παρακείμενους ανοικτούς φυσικούς αποδέκτες. Αν δεν υπάρχουν και εφόσον τούτο είναι εφικτό θα κατασκευάζει κατάλληλες τάφρους.
- (ε) Η απ' ευθείας στην θάλασσα παροχέτευση θα μπορεί να γίνεται μόνον έπειτα από έγκριση της Επιβλεψης.
- (στ) Απαγορεύεται η παροχέτευση αντλούμενων υδάτων σε παρακείμενες ιδιοκτησίες ή σε κλειστό σύστημα αποχέτευσης ομβρίων, εκτός αν πρόκειται περί νερών απηλλαγμένων φερτών υλικών.
- (ζ) Ο Ανάδοχος οφείλει να παίρνει όλα τα μέτρα για να μην δυσμενοποιεί τις υφιστάμενες συνθήκες απορροής ομβρίων στην περιοχή που εκτελεί εργασίες. Τέτοια μέτρα ενδεικτικά και όχι περιοριστικά είναι:
- Η προφύλαξη δια προσωρινών αναχωμάτων γειτονικών ιδιοκτησιών
  - Η άμεση απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφών
  - Η άντληση των υδάτων και παροχέτευσή των με προσωρινό σύστημα σε κατάλληλο αποδέκτη.
- (η) Τονίζεται ότι όλες οι τάφροι και αγωγοί αποστράγγισης και λοιπά προστατευτικά μέτρα θα πρέπει να έχουν αποπερατωθεί, ώστε να επιτρέπουν την αποστράγγιση της οδού, πριν από την κατασκευή οποιουδήποτε άλλου έργου, το οποίο επηρεάζεται από αυτές τις τάφρους ή αγωγούς αποστράγγισης.

### 122.3.5 Αναπετάσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές

- (α) Οι αναπετάσεις γίνονται είτε με τα χέρια με δημιουργία ενδιάμεσων ξύλινων δαπέδων (παταριών) , είτε με μηχανικά μέσα. Κατά την αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής πρέπει να αφήνεται χώρος τουλάχιστον 0,50 m από το χείλος της τάφρου για την κυκλοφορία των εργατών και την ασφάλεια τους.
- (β) Τα προϊόντα εκσκαφής θα μεταφέρονται σε οποιαδήποτε θέση στην περιοχή του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας για επανεπίχωση του απομένοντος όγκου σκάμματος αν είναι κατάλληλα, ή για χρησιμοποίηση σε άλλες θέσεις ως υλικών επιχωμάτων, ή θα μεταφέρονται εκτός του έργου σε οποιαδήποτε απόσταση για οριστική απομάκρυνση σε θέσεις επιτρεπόμενες από την Αστυνομία ή τις αρμόδιες Αρχές.

### 122.3.6 Ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου (οριζόντιες)

- (α) Όσες φορές η φύση των εδαφών το απαιτεί, ο Ανάδοχος θα εκτελεί την κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, όπως αυτές επιβάλλονται από τους κανόνες ασφαλείας. Τον τόπο και την πυκνότητα ξυλοζεύξεως θα ορίζει κάθε φορά ο Ανάδοχος ή ο αντιπρόσωπός του στο έργο, σε συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- (β) Κάθε κατάπτωση παρειάς σκάμματος σε οποιαδήποτε περίπτωση και εάν έγινε και κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες σε ξυλοζευγμένες ή μη ξυλοζευγμένες παρειές και οι οποιοσδήποτε συνέπειες αυτής (εργατικά ατυχήματα, ζημιές σε τρίτους, ζημιές έργων κλπ) βαρύνει αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο, που υποχρεούται σε κάθε νόμιμη αποζημίωση και αποκατάσταση των βλαβέντων έργων και αναλαμβάνει γενικά κάθε ποινική και αστική ευθύνη. Η Υπηρεσία δικαιούται να επιβάλει στον Ανάδοχο την εκτέλεση πρόσθετων ξυλοζεύξεων ή ενίσχυση των υπαρχουσών σε όλα σημεία αυτή κρίνει τούτο απαραίτητο. Παρά το δικαίωμα τούτο της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτα υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών που έγιναν.

### 122.3.7 Ξυλοζεύξεις με έμπηξη πασσαλοσανίδων (κατακόρυφες ξυλοζεύξεις)

Εφόσον κατά τις εκσκαφές ήθελε συναντηθεί, είτε διαρρέουσα λεπτόκοκκη άμμος, είτε άλλο έδαφος του οποίου είτε η φύση είτε η παρουσία υπόγειου νερού απαιτεί την έμπηξη συνεχούς φράγματος πασσαλοσανίδων ή την κατασκευή τοίχου Βερολίνου, πριν από την εκσκαφή, η εργασία αυτή θα εκτελεσθεί από τον Ανάδοχο με όλους τους κανόνες της τέχνης και σε τρόπο που να εξασφαλισθεί η ακινητοποίηση του διαρρέοντος εδάφους σύμφωνα με τα παραπάνω και η διατήρηση του χώρου του σκάμματος ελεύθερου. Εάν κατά την έμπηξη των πασσαλοσανίδων δεν επιτευχθεί η μεταξύ τους επιδιωκόμενη τέλεια επαφή και δεν επιτευχθεί από το λόγο αυτό ο σκοπός της ξυλόδεξης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ανασύρει και επανατοποθετήσει τις πασσαλοσανίδες.

### 122.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- Την εκσκαφή σε πάσης φύσεως έδαφος (γαιώδες, ημιβραχώδες ή και βραχώδες), περιλαμβανομένων και των πετρωμάτων με δυσχέρειες εκσκαφής κατηγορίας γρανιτικών ή κροκαλοπαγών, σε οποιοδήποτε βάθος αλλά σε πλάτος μικρότερο των 3,00 m, με οποιοδήποτε κλίση πρανών, οποιοδήποτε κατάλληλο εκσκαπτικό μέσο ή με τα χέρια, χωρίς τη χρήση ή με χρήση (κανονική ή περιορισμένη) εκρηκτικών, μόνον ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας και με ευθύνη του Αναδόχου, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.
- Τη λήψη των απαιτούμενων αδειών από τις αρμόδιες Αρχές για τυχόν απαιτούμενη τομή του οδοστρώματος και την επαναφορά του στην προηγούμενη του κατάσταση, όπως επίσης και τις κατάλληλες σημάνσεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρ. 122.3.2 του παρόντος.

- Την μόρφωση του πυθμένα και των πρανών της εκσκαφής, όπως περιγράφεται στην παρ. 122.3.3 του παρόντος.
- Την αντιστήριξη των πρανών εκσκαφής (όπου απαιτείται) με οριζόντια ή κατακόρυφα στοιχεία ζεύξης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις παρ. 122.3.6 και 122.3.7 του παρόντος.
- Την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου, συλλογή των κομμένων ή εκριζωμένων δέντρων τον αποκλωνισμό τους και το στοίβαγμα των κορμών και των χονδρών κλάδων σε θέσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία, όπως επίσης και τη λήψη ειδικών μέτρων που θα απαιτηθούν για την τυχόν προστασία και διατήρηση δέντρων και δενδρυλλίων, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- Την τυχόν διαμόρφωση δαπέδων εργασίας για την εκσκαφή ή και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών.
- Τη διαλογή και επιλογή των προϊόντων εκσκαφής.
- Την απόθεση κοντά στο σκάμμα των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής για την επανεπίχωση του απομένοντος όγκου του, μετά την κατασκευή του τεχνικού έργου ή οχετού ή αγωγού.
- Την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών (κατάλληλα προϊόντα) ή για απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας (ακατάλληλα προϊόντα).
- Την εναπόθεση και τις οποιοδήποτε φορτοεκφορτώσεις και προσωρινές αποθέσεις στην περιοχή του έργου, μέχρι την οριστική εναπόθεση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών.
- Τη διάστρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων.
- Τη διενέργεια των απαιτούμενων αντλήσεων και τη λήψη των απαιτούμενων αποστραγγιστικών μέτρων και την εν γένει λήψη όλων τα καταλλήλων μέτρων για την αντιμετώπιση των κάθε είδους επιφανειακών ή υπογείων υδάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρ. 122.3.4 του παρόντος.
- Την κατασκευή τυχόν απαιτούμενων γεφυρώσεων των εκσκαφών των τάφρων με σιδηρές λαμαρίνες, καταλλήλου πάχους ή άλλων έργων γεφύρωσης για την κυκλοφορία πεζών, οχημάτων και για την εξυπηρέτηση των γειτονικών ιδιοκτησιών.
- Την αποξήλωση παλαιών οδοστρωμάτων, ασφαλτοταπτήνων και αντιστοίχων στρώσεων οδοστρώσεως, πλακοστρώσεων κλπ. εφόσον το προβλέπει η εγκεκριμένη μελέτη.
- Την αποξήλωση λιθοδομών, εκτός εάν προβλέπεται από το Τιμολόγιο ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών.
- Την προμήθεια των υλικών και την εκτέλεση κάθε εργασίας που θα απαιτηθεί σε περίπτωση αποκατάστασης υπερεκσκαφών υπαιτιότητας του Αναδόχου (σκυροδέματα, επιχώσεις κλπ).

## 122.5 Επιμέτρηση και πληρωμή 122.5.1 Γενικά

(α) Η πληρωμή των κάθε είδους εκσκαφών κατασκευής ενός έργου γίνεται είτε με το κονδύλιο των "Γενικών Εκσκαφών" είτε με το κονδύλιο των "Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων". Είναι όμως ενδεχόμενο να υπάρξουν τεχνικά έργα, στα οποία οι εκσκαφές τους, λόγω μη ύπαρξης περιορισμού πλάτους ή επιφανείας, να μην κατατάσσονται, κατ' αρχήν, στην κατηγορία "Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων". Στην περίπτωση αυτή ένα μέρος των εκσκαφών αυτών θα πληρώνεται ως "Γενικές Εκσκαφές" και το υπόλοιπο ως "Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων". Το κατά τα ανωτέρω όριο διαχωρισμού για την πληρωμή των εκσκαφών ορίζεται βάσει του πλευρικού ορίου διαχωρισμού (Π.Ο.Δ.) και του κάτω ορίου διαχωρισμού (Κ.Ο.Δ.)

(β) Ως πλευρικό όριο διαχωρισμού (Π.Ο.Δ.) στη περίπτωση γαιωδών και ημιβραχωδών εδαφών, ορίζεται η γραμμή που φέρεται από το ψηλότερο σημείο της ΓΡΑΜΜΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.), όπως αυτή ορίζεται στην παρ. 122.5.2, με κλίση  $u:\beta = 3:2$  ( $u$  = ύψος,  $\beta$  = βάση). Το μέρος των εκσκαφών που αναφέρεται σε εκσκαφές περιλαμβανόμενες μεταξύ της πλευρικής ΓΘΕ και του ΠΟΔ (εκσκαφές σε κλίση πρηνούς μεγαλύτερη από  $u:\beta=3:2$ ) θα θεωρείται συμβατικά ως εκσκαφές θεμελίων. Το υπόλοιπο μέρος των εκσκαφών (εκσκαφές σε περιοχή με κλίση πρηνούς μικρότερη ή ίση από  $u:\beta = 3:2$ ) θα θεωρείται συμβατικά ως γενικές εκσκαφές.

(γ) Ως πλευρικό όριο διαχωρισμού (Π.Ο.Δ.) στη περίπτωση βραχωδών εδαφών, ορίζεται η γραμμή που φέρεται από το ψηλότερο σημείο της ΓΡΑΜΜΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.), όπως αυτή ορίζεται στην παρ. 122.5.2, με κλίση  $u:\beta = 2:1$  ( $u$  = ύψος,  $\beta$  = βάση). Το μέρος των εκσκαφών που αναφέρεται σε εκσκαφές περιλαμβανόμενες μεταξύ της πλευρικής ΓΘΕ και του ΠΟΔ (εκσκαφές σε κλίση πρηνούς μεγαλύτερη από  $u:\beta=2:1$ ) θα θεωρείται συμβατικά ως εκσκαφές θεμελίων. Το υπόλοιπο μέρος των εκσκαφών (εκσκαφές σε περιοχή με κλίση πρηνούς μικρότερη ή ίση από  $u:\beta = 2:1$ ) θα θεωρείται συμβατικά ως γενικές εκσκαφές.

(δ) Ως πλευρικό όριο διαχωρισμού (Π.Ο.Δ.) στη περίπτωση μικτών εδαφών που θα χαρακτηριστούν με ποσοστά "γαιώδη - ημιβραχώδη" μεγαλύτερα ή ίσα προς 20% και μικρότερα ή ίσα προς 80%, τότε η γραμμή πλευρικού ορίου διαχωρισμού θα φέρεται με κλίση  $u:\beta=1,75:1$ . Τυχόν άλλη σύσταση, με διαφορετικά ποσοστά χαρακτηρισμού "γαιώδη-ημιβραχώδη" θα κατατάσσεται, από πλευράς κλίσης του ΠΟΔ στην πλησιέστερη από τις δύο παραπάνω περιπτώσεις

(ε) Το κάτω όριο διαχωρισμού (Κ.Ο.Δ.) θα λαμβάνεται 1,00 m ψηλότερα από τον πυθμένα σκάμματος της ΓΡΑΜΜΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ και μέχρι τομής προς το έδαφος, ή το πλευρικό όριο διαχωρισμού. Οι εκσκαφές που βρίσκονται κάτω από την γραμμή ΚΟΔ θα θεωρούνται, συμβατικά ως γενικές εκσκαφές. Σημειώνεται ότι στην περίπτωση όπου ένα τεχνικό έργο θεμελιώνεται στην ίδια στάθμη και κατ' επέκταση με τις γενικές εκσκαφές ενός οδικού έργου (π.χ. τοίχοι αντιστήριξης) και εφόσον οι εκσκαφές του τεχνικού γίνονται στην ίδια χρονική περίοδο με τις συνεχόμενες γενικές εκσκαφές της οδού (εξαιρείται δηλαδή η περίπτωση κατά την οποία υπάρχουν περιορισμοί που θα επιβάλλουν την κατά στάδια εκτέλεση των εκσκαφών), τότε το Κ.Ο.Δ. θα θεωρείται ότι ταυτίζεται με την αντίστοιχη γραμμή των γενικών εκσκαφών. Για την περίπτωση όπου εκτελούνται εκσκαφές θεμελίων για την κατασκευή τεχνικών έργων, αλλά η ΓΘΕ βρίσκεται σε βάθος  $H$  μικρότερο από 1,00 m κάτω από την επιφάνεια των συνεχόμενων γενικών εκσκαφών, σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, τότε το ΚΟΔ θα θεωρείται ότι βρίσκεται σε ύψος  $H$  πάνω από την ΓΘΕ της στάθμης θεμελίωσης, δηλαδή θα ταυτίζεται με τη γραμμή των γενικών εκσκαφών.

(στ) Αν δεν γίνεται ειδική αντίθετη αναφορά στα λοιπά συμβατικά τεύχη, στην περίπτωση που θα γίνει εκσκαφή τάφρου για την κατασκευή κεντρικής νησίδας, σύμφωνα με την εγκεκριμένη διατομή, σε ενδιάμεσο τμήμα του πλάτους υπάρχουσας οδού, με προβλεπόμενη διατήρηση (έστω και με συμπλήρωση - καθ' ύψος) του εκατέρωθεν οδοστρώματος, τότε η εκσκαφή αυτή θα λογίζεται ότι ανήκει στην κατηγορία των εκσκαφών θεμελίων και τάφρων, έστω και αν το πλάτος της είναι μεγαλύτερο από 3,0 m.

(ζ) Αν δεν γίνεται ειδική αντίθετη αναφορά στα λοιπά συμβατικά τεύχη, η κατηγορία "Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων" είναι γενικής εφαρμογής, ακόμη και για την περίπτωση που κατασκευάζεται σε πρανή ή στο άκρο του καταστρώματος της οδού και σε οποιαδήποτε άλλη θέση, ανεξάρτητα από τις όποιες δυσχέρειες προσέγγισης κτλ.

### 122.5.2 Επιμέτρηση

(α) Οι εργασίες εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία εδάφους που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

(β) Ο επιμετρούμενος όγκος σκάμματος οριοθετείται από τις ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (ΓΘΕ), οι οποίες καθορίζονται και μετρώνται ως ακολούθως:

- Πυθμένας σκάμματος
  - Τα υψόμετρα του πυθμένα προκύπτουν από τη μελέτη των αγωγών και οχετών από τα αντίστοιχα ερυθρά υψόμετρα της κατά μήκος τομής των έργων, αφού αφαιρεθεί το πάχος των υποκειμένων κατασκευών, όπως πάχος τοιχώματος αγωγού και πάχος στρώσεως σκυροδέματος, ή και τυχόν λοιπών προβλεπόμενων στρώσεων.
  - Για παράλληλη τοποθέτηση αγωγών ή οχετών με διαφορετική στάθμη σκάμματος η μορφή του πυθμένα θα θεωρείται βαθμιδωτή με οριζόντια τμήματα και κατακόρυφο σκαλοπάτι μεταξύ τους.
  - Το κατακόρυφο σκαλοπάτι θα προσδιορίζεται σε θέση τέτοια ώστε να προκύπτει ο ελάχιστος όγκος εκσκαφής. Η στάθμη του πυθμένα εκσκαφής θεμελίων για την κατασκευή φρεατίων κτλ. προκύπτει ομοίως από τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης ή τις εντολές της Υπηρεσίας.
  - Πλάτος σκάμματος
- Οι παρειές του σκάμματος λογίζονται κατά την επιμέτρηση κατακόρυφες, ανεξάρτητα από την κλίση που θα πραγματοποιηθεί. Το πλάτος του σκάμματος ορίζεται για την επιμέτρηση συμβατικά, ανάλογα με το είδος του αγωγού ως ακολούθως:
- Για προκατασκευασμένους σωληνωτούς αγωγούς ή οχετούς αποχέτευσης (βρόχινων και ακαθάρτων) και αγωγούς ύδρευσης και φωταερίου, το πλάτος προκύπτει από την εξωτερική διάμετρο του αγωγού, προσαυξημένη και από τις δύο πλευρές κατά 0,225 m για κάθε πλευρά. Το παραπάνω πλάτος σκάμματος είναι σταθερό, ανεξαρτήτως του αν προβλέπεται από τη μελέτη των σωληνωτών αγωγών σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωλήνων.
  - Για την κατασκευή χυτών επί τόπου (σύμφωνα με τη μελέτη) αγωγών αποχέτευσης βρόχινων νερών και ακαθάρτων με χρήση άλλης μορφής διατομών (ωοειδείς, στοματοειδείς, σκουφοειδείς, ορθογωνικές κτλ.), το συμβατικό πλάτος του σκάμματος προκύπτει από το πλάτος του οχετού προσαυξημένο εκατέρωθεν, πέραν των εξωτερικών παρειών κατά 0,25 m.
  - Αν στις εγκεκριμένες μελέτες των έργων αποχέτευσης ορίζονται διαφορετικά πλάτη εκσκαφών, τότε το συμβατικό πλάτος θα λαμβάνεται από τις εγκεκριμένες μελέτες.
  - Για την κατασκευή φρεατίων κτλ., οι διαστάσεις του σκάμματος ορίζονται από τις εξωτερικές διαστάσεις του φρεατίου κτλ. που θα κατασκευασθεί με παραδοχή εκσκαφής του σκάμματος σε απόσταση 0,25 m από την εξωτερική παρειά του έργου.
  - Για την κατασκευή θεμελίων τεχνικών έργων κτλ. οι διαστάσεις του σκάμματος ορίζονται από τις εξωτερικές διαστάσεις του προς κατασκευήν θεμελίου κτλ. με παραδοχή εκσκαφής του σκάμματος σε απόσταση 0,25 m από την εξωτερική παρειά του έργου.
  - Για την κατασκευή διερευνητικών τομών εντοπισμού αγωγών ΟΚΩ το πλάτος ορίζεται συμβατικά σε 0,70 m εκτός αν προδιαγράφεται μεγαλύτερο.
  - Για την τοποθέτηση αγωγών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΗ), ή αγωγών δικτύου ΟΤΕ, ή στεγανών σωληνώσεων ΟΤΕ, ή αγωγών φωτισοτήτων, ή υπόγειων αγωγών ΗΛΠΑΠ, το πλάτος ορίζεται από το πραγματικό πλάτος του αγωγού προσαυξημένο εκατέρωθεν πέραν των εξωτερικών παρειών αυτού κατά 0,225 m (ελάχιστο πλάτος τάφρου 0,60 m).
  - Για την εκσκαφή σε τριγωνικές νησίδες για την τοποθέτηση κηπευτικού χώματος, συμβατικά ορίζεται η πραγματική εκσκαφείσα επιφάνεια τριγωνικής νησίδας ή το πραγματικό εκσκαφέν πλάτος κεντρικής νησίδας.
  - Κατ' εξαίρεση, σε περίπτωση κατασκευής τραπεζοειδών ή άλλης μορφής τάφρων που θα παραμείνουν οριστικά ανοικτές σύμφωνα με τη μελέτη, ή τις εντολές της Υπηρεσίας, οι παρειές θα λογιστούν κεκλιμένες, σύμφωνα με τη μελέτη.
  - Άνω επιφάνεια σκάμματος

Ως άνω επιφάνεια, η οποία θα ληφθεί υπόψη στην επιμέτρηση των εκσκαφών, ορίζεται η στάθμη του φυσικού εδάφους όπως τυχόν αυτή έχει διαφοροποιηθεί από την εκτέλεση υπαρχόντων έργων (π.χ. υπάρχουσα οδός), ή η στάθμη των γενικών χωματουργικών διαμορφώσεων (εκσκαφών ή επιχωμάτων) εάν η εκσκαφή γίνει μετά την εκτέλεση αυτών.

### 122.5.3 Πληρωμή

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ είτε για τις διάφορες κατηγορίες που εμφανίζονται στο Τιμολόγιο, είτε με μια ενιαία τιμή μονάδος για οποιαδήποτε κατηγορία εδάφους. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

## 123. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ (ΟΚΩ) ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

### 123.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

(α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υποχρεώσεις του Αναδόχου που ανακύπτουν στην περίπτωση συνάντησης αγωγών κοινής ωφέλειας σε λειτουργία, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των πάσης φύσεως εκσκαφών.

(β) Ως **"αγωγοί"** γενικά ορίζονται οι κατά τη διενέργεια των εκσκαφών συναντώμενοι αγωγοί εταιρειών ή/και οργανισμών κοινής ωφέλειας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και οι συναντώμενοι αρδευτικοί αύλακες (υπερκείμενοι της επιφανείας του εδάφους ή σκαφτοί με ή χωρίς επένδυση).

(γ) Ως **"αγωγοί σε λειτουργία"** ορίζονται οι αγωγοί που προβλέπεται να διατηρηθούν ή που κατά τη διάρκεια των εκσκαφών βρίσκονται σε λειτουργία. Η έκφραση "σε λειτουργία" δεν αναιρείται από τυχόν προσωρινή θέση εκτός λειτουργίας του αγωγού.

(δ) Ως **"μετατοπιζόμενοι αγωγοί"** ορίζονται οι κατασκευαζόμενοι σε άλλη θέση, οπότε το εμπύπτον στις περιοχές τμήμα τους εγκαταλείπεται, όπως επίσης και οι υπάρχοντες αγωγοί που χρήζουν ανακατασκευής, λόγω αναγκαίας αύξησης των λειτουργικών τους χαρακτηριστικών.

(ε) Ως **"γνωστοί αγωγοί"** ορίζονται οι αγωγοί για τους οποίους έχουν συνταχθεί σχετικές μελέτες της επιρροής των κατασκευαζόμενων έργων και υπάρχει πρόβλεψη αποκατάστασης της λειτουργίας τους ή και επαύξησης των δυνατοτήτων τους για να ανταποκριθούν σε αυξημένες σημερινές ή/και μελλοντικές ανάγκες.

(στ) Ως **"άγνωστοι αγωγοί"** νοούνται οι αγωγοί για τους οποίους δεν έχουν συνταχθεί οι ως άνω μελέτες αποκατάστασης της λειτουργίας τους.

## 123.2 Υλικά

Τα εκσκαπτόμενα εδαφικά υλικά κατατάσσονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις παρ. 121.2 και 122.2. Τυχόν άλλα υλικά που θα απαιτηθούν (π.χ. τεμάχια σωλήνων, σκυροδέματα κτλ.), θα είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα κεφάλαια της παρούσας ΓΤΣΥ, της ΕΤΣΥ και των σχετικών εγκεκριμένων μελετών.

## 123.3 Εκτέλεση εργασιών

### 123.3.1 Προκαταρκτικές εργασίες

(α) Για κάθε συναντώμενο αγωγό ("γνωστό" ή "άγνωστο"), που εμπίπτει στις εκσκαφές του έργου ή γειτνιάζει με αυτές, ο Ανάδοχος με μέριμνα και δαπάνη του υποχρεούται:

- Να διακριβώσει τη φύση του αγωγού και την οριζοντιογραφική και υψομετρική του θέση
- Να διακριβώσει τη λειτουργία του αγωγού
- Να προτείνει για κάθε "άγνωστο αγωγό" τη διατήρηση ή τη μετατόπιση του
- Να αξιολογήσει τη δοθείσα λύση των "γνωστών αγωγών" σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.)

– Να έρθει σε σχετικές συνεννοήσεις με τον οικείο ΟΚΩ για όλα τα παραπάνω και να ενημερώσει έγκαιρα γι' αυτά την Υπηρεσία

(β) Για κάθε "άγνωστο αγωγό" όπως επίσης και για κάθε "γνωστό αγωγό", στα πλαίσια της αξιολόγησης της λύσης της μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα πραγματική κατάσταση, θα πρέπει να λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον οικείο ΟΚΩ και την Υπηρεσία, απόφαση ως προς την τύχη του. Η απόφαση αυτή εναλλακτικά μπορεί να είναι:

– Να διατηρηθεί σε "λειτουργία" καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου των εκσκαφών και λοιπών κατασκευών χωρίς να μετατοπισθεί, ή με μικρή μετατόπιση, εφόσον αυτό είναι δυνατό

– Να διατηρηθεί "σε λειτουργία" χωρίς μετατόπιση, ή με μικρή μετατόπιση, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών με μικρές μόνον διακοπές της λειτουργίας του.

– Να μετατοπισθεί, δηλαδή να κατασκευαστεί σε άλλη θέση, οπότε το εμπίπτον στις περιοχές εκσκαφών τμήμα του θα εγκαταλειφθεί.

– Να ανακατασκευασθεί λόγω αναγκαστικής αύξησης των λειτουργικών του χαρακτηριστικών

(γ) Σε κάθε περίπτωση το πρόγραμμα εργασιών του Αναδόχου πρέπει να είναι έγκαιρα γνωστό και αποδεκτό από τον οικείο ΟΚΩ.

### 123.3.2 Εργασίες μετατοπιζόμενων αγωγών

(α) Για τους μετατοπιζόμενους αγωγούς ΟΚΩ, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, επί πλέον των υποχρεώσεων του, που περιγράφονται στην παρ. 123.3.1, περιλαμβάνονται:

– Η σύνταξη (με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου) πλήρους μελέτης μετατόπισης τόσο των "αγνώστων αγωγών" όσο και των "γνωστών αγωγών", εφόσον προκύπτουν νέα στοιχεία από την διαπιστωθείσα επί τόπου πραγματική κατάσταση, που επιβάλλουν αναπροσαρμογή της υπάρχουσας μελέτης. Η υποχρέωση σύνταξης της ως άνω αναπροσαρμογής της μελέτης "γνωστών αγωγών" περιλαμβάνει, εφόσον είναι αναγκαίο, και τυχόν τμήματα του μετατοπιζόμενου αγωγού πέραν των γεωγραφικών ορίων της συμβατικής αρχής και πέρατος του "γνωστού αγωγού".

Επισημαίνεται ότι η παραπάνω μελέτη εκπονείται με πλήρη συνεννόηση και συνεργασία με τον αρμόδιο ΟΚΩ και υπόκειται στην έγκρισή του, καθώς και στην έγκριση της Υπηρεσίας.

– Η κατασκευή "γνωστών και αγνώστων αγωγών" στη νέα θέση τους, μαζί με τις συνδέσεις τους, υπό την (πρόσθετη) επίβλεψη και οδηγίες των υπηρεσιών του οικείου ΟΚΩ. Στις εργασίες της παρούσας παραγράφου περιλαμβάνονται και τα τυχόν αναγκαία "προσωρινά έργα" για την εξασφάλιση της λειτουργίας των υπαρχόντων αγωγών, κατά τη διάρκεια σύνδεσης των μετατοπιζόμενων "γνωστών και αγνώστων αγωγών" με τους υπάρχοντες αγωγούς, όπως επίσης και τα έργα αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης στη ζώνη διέλευσης του μετατοπιζόμενου αγωγού, (επανεπίχωση, αποκατάσταση υπάρχοντος οδοστρώματος-πεζοδρομίων κτλ.).

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

– Αν τυχόν προκύψει αλλαγή του μήκους των "προσωρινών έργων", σε σχέση με την υπάρχουσα μελέτη "γνωστών αγωγών", τότε και οι επί πλέον εργασίες των "προσωρινών έργων" και των έργων αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης κατατάσσονται στις εργασίες των "αγνώστων αγωγών".

– Για ορισμένους "γνωστούς αγωγούς" των οποίων τα μετατοπιζόμενα τμήματα εκτείνονται σε μεγάλα μήκη εκτός της κυρίας ζώνης κατασκευής των έργων της εργολαβίας, είναι δυνατόν να έχουν προσδιοριστεί ως "όρια έργου" που περιλαμβάνεται στη σύμβαση, κάποια ενδιάμεσα σημεία του μετατοπιζόμενου τμήματος του "γνωστού αγωγού". Στην περίπτωση αυτή, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η κατασκευή του μεταξύ των ορίων τμήματος του "γνωστού αγωγού", ενώ τα εκτός των "ορίων έργου" τμήματα, θα αποτελούν υποχρέωση του Κυρίου του Έργου, ο οποίος μπορεί να προωθήσει την κατασκευή τους με οποιονδήποτε τρόπο κρίνει σκόπιμο, αναλαμβάνοντας παράλληλα την υποχρέωση να ολοκληρώσει έγκαιρα την κατασκευή των σχετικών τμημάτων, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει έγκαιρα και ο μετατοπιζόμενος "γνωστός αγωγός".

– Στην παραπάνω περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει εγκαίρως την μελέτη μετατόπισης για όλο το τμήμα του αγωγού, περιλαμβανομένων των τμημάτων που ευρίσκονται έξω από τα "όρια του έργου" μέχρι τα σημεία σύνδεσης με τον υπάρχοντα αγωγό, προκειμένου να είναι δυνατή η κατασκευή του υπόλοιπου έργου από τυχόν άλλη(ες) εργολαβία(ες).

– Με την εξαίρεση των καλωδιακών εργασιών (ΔΕΗ, ΟΤΕ) τις οποίες εκτελούν τα αρμόδια συνεργεία των ΟΚΩ, οι εργασίες κατασκευής των παραλλαγών των "αγνώστων αγωγών" θα γίνονται από τον Ανάδοχο. Όμως, ο Κύριος του Έργου διατηρεί το δικαίωμα να προβεί σε κατάτμηση των εργασιών των παραλλαγών σημαντικών "αγνώστων αγωγών" και να εκτελέσει τμήμα τους, που δεν εμπίπτει στην κύρια ζώνη των έργων της εργολαβίας, με άλλη(ες) εργολαβία(ες), εφόσον αυτή η κατάτμηση δεν δημιουργεί καθυστέρηση στην ολοκλήρωση των εργασιών του έργου.

(β) Ο μετατοπιζόμενος ή ανακατασκευαζόμενος αγωγός θα πρέπει να έχει:

– Χαρακτηριστικά που να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των "γνωστών αγωγών") ή, προκειμένου περί "αγνώστων αγωγών", χαρακτηριστικά κατ' ελάχιστον ίδια με τα χαρακτηριστικά του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή "αγνώστου αγωγού" με αυξημένα χαρακτηριστικά σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτά.

— Λειτουργικότητα που να ανταποκρίνεται στην λειτουργικότητα του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των "γνωστών αγωγών") ή, προκειμένου περί "αγνώστων αγωγών", λειτουργικότητα κατ' ελάχιστον ίδια με τη λειτουργικότητα του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή "αγνώστου αγωγού" με αυξημένη λειτουργικότητα σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτή.

— Υλικά, προστασία, έδραση, ή (αν απαιτείται) επισημάνση κτλ. της έγκρισης του οικείου ΟΚΩ και της Υπηρεσίας.

(γ) Οι συνδέσεις του νέου (μετατοπισμένου) αγωγού στα άκρα του θα γίνονται με άκρα επιμέλεια και, εφόσον απαιτείται, με την παρεμβολή φρεατίου επίσκεψης. Όταν δεν παρεμβάλλονται φρεάτια επίσκεψης οι συνδέσεις θα επισημαίνονται.

(δ) Η γενική υποχρέωση του Αναδόχου να παραδίδει στην Υπηρεσία σχέδια "ως κατασκευάσθη" επεκτείνεται και στην περίπτωση των αγωγών ΟΚΩ και ο Ανάδοχος θα παραδώσει τέτοια σχέδια και στον οικείο ΟΚΩ.

(ε) Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίσουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού. Στην περίπτωση που η εκτέλεση εργασιών και στην περιοχή του τμήματος του αγωγού που θα αχρηστευθεί είναι απαραίτητη λόγω χρονοδιαγράμματος, θα τηρηθούν οι απαιτήσεις της παραγράφου 123.3.3.

(στ) Αφού τεθεί σε λειτουργία ο μετατοπισθείς αγωγός, θα γίνουν οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του αχρηστευθέντος πλέον τμήματος. Για τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά), καθώς και τους πάσης φύσεως σωλήνες υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην μετά πάσης προσοχής, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημία τους, απόληψη των εντός της εκσκαφής τμημάτων και παράδοση τους στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Για τους αγωγούς ομβρίων και λυμάτων δεν απαιτείται ιδιαίτερη πρόνοια, ωστόσο, αν είναι δυνατή η απόληψη χρήσιμου υλικού, ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει σχετική προσπάθεια. Το απολαμβανόμενο χρήσιμο υλικό θα μεταφέρεται και παραδίδεται στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου.

### 123.3.3 Εργασίες στην περιοχή αγωγών σε λειτουργία

(α) Οι εκσκαφές στην περιοχή αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία θα γίνονται με άκρα προσοχή, με πολύ ελαφρά μηχανήματα, ακόμα και με τα χέρια, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς και υπό τις οδηγίες τόσο της Υπηρεσίας όσο και του οικείου ΟΚΩ.

(β) Οι τυχόν αποκαλυπτόμενοι και αιωρούμενοι οχετοί, που θα έχουν ανάγκη υποστήριξης ή αντιστήριξης, θα υποστηρίζονται και αντιστήριζονται με κατάλληλα υποστηρίγματα (ξύλινα, σιδερένια, από σκυρόδεμα κλπ) κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η απόλυτη ασφάλεια τους και η ομαλή λειτουργία τους, τόσο κατά την διάρκεια της κατασκευής όσο και μελλοντικά, μετά την τυχόν επαναπλήρωση του σκάμματος. Όπου απαιτείται, με πρωτοβουλία του Αναδόχου ή κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας, θα συντάσσεται ειδική μελέτη υποστήριξης και αντιστήριξης των αγωγών.

(γ) Κατά την επανεπίχωση του σκάμματος στην περιοχή των αγωγών ΟΚΩ θα λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα:

— για την ασφαλή έδραση των αγωγών

— για την επανεπίχωση του σκάμματος των αγωγών

(δ) Θα κατασκευασθούν επίσης τα κατά περίπτωση απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά έργα, όπως π.χ. προστασία της άνω επιφάνειας με τούβλα ή με πλάκα σκυροδέματος κτλ.

(ε) Εάν απαιτηθεί πλάγια μετακίνηση εύκαμπτων αγωγών ΟΚΩ, αυτή θα γίνεται με τη μέγιστη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη των αγωγών αυτών.

(στ) Εάν κριθεί αναγκαίο, για λόγους ασφαλείας, να γίνει προσωρινή διακοπή λειτουργίας ορισμένων ειδών αγωγών (π.χ. αγωγοί ΟΤΕ, ΔΕΗ, κλπ), κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για τη λήψη των σχετικών αδειών. Η Υπηρεσία θα βοηθήσει τον Ανάδοχο με σχετική ενέργεια της αλλά δεν αναλαμβάνει ουδεμία ευθύνη αν θα γίνει ή όχι αυτή η διακοπή, ποια θα είναι η διάρκεια της, ποια ώρα της ημέρας ή της νύχτας κλπ. Επομένως, ο Ανάδοχος, κατά τη μόρφωση της προσφοράς του, θα πρέπει να θεωρήσει ότι κατά την κατασκευή όλοι οι συναντώμενοι αγωγοί θα βρίσκονται σε λειτουργία.

(ζ) Στις περιπτώσεις που απαιτείται ή προβλέπεται από την μελέτη η κάλυψη υπαρχόντων και διατηρουμένων στην θέση τους αγωγών ΟΚΩ με κατασκευές σκυροδέματος, με αποτέλεσμα να γίνεται δυσχερής η μελλοντική δυνατότητα επίσκεψης των αγωγών και οι νέες εργασίες πλησιάζουν σε απόσταση μικρότερη από 0,50 m από την προσκείμενη πλευρική παρειά ή 1,00 m από την άνω παρειά του υπάρχοντος υπόγειου αγωγού ή μικρότερη από 2,00 m από την προσκείμενη πλευρά αρδευτικού αύλακα, τότε θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

— Γίνεται εκσκαφή με ελαφρά μηχανικά μέσα ή/και με τα χέρια, και αποκαλύπτεται ο αγωγός έως το βάθος που προσδιορίζεται στη μελέτη. Αν δεν προσδιορίζεται στην μελέτη, οι σωληνωτοί αγωγοί αποκαλύπτονται ως το μισό βάθος τους και οι θολωτοί ή ωοειδείς οχετοί ως τη στάθμη της γενέσεως του θόλου.

— Επιθεωρείται ο αγωγός που αποκαλύφθηκε, ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν υπέστη ζημιές ή, αν έχει υποστεί, ότι αυτές θα επιδιορθώνονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου

— Επανεπιχύνεται με προσοχή και χρήση μόνο ελαφρών μηχανικών μέσων, σύμφωνα με το άρθρο 125 της παρούσας ΓΤΣΥ, ώστε να διαμορφωθεί σκάμμα με το γεωμετρικό σχήμα του προς κατασκευή του έργου, πριν από την εκσκαφή επιθεωρήσεων. Η επανεπίχωση αυτή, όπου απαιτείται, θα γίνεται με χρήση ξυλοτύπων.

— Σε περίπτωση που μεταβιβάζονται πρόσθετα μεγάλα φορτία από τις νέες κατασκευές, π.χ. βάθρα γεφυρών, υψηλά επιχώματα, τότε, πάνω από τη ζώνη του αγωγού, η επανεπίχωση θα γίνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ελαστικότητα κάτω από την κατασκευή από σκυρόδεμα, για να αποφευχθεί η μεταφορά φορτίων από την υπερκείμενη κατασκευή στον υποκείμενο αγωγό. Όταν η κατασκευή από σκυρόδεμα πλησιάζει σε πολύ μικρή απόσταση στον υποκείμενο ή περιβαλλόμενο αγωγό, τότε θα πρέπει να πληρώνεται η μεσολάβηση κατάλληλων αγωγών μεταξύ του σκυροδέματος και του αγωγού, με την οποία θα εξασφαλίζεται ότι δεν μεταφέρονται τα προαναφερθέντα μεγάλα φορτία στον αγωγό, π.χ. να χρησιμοποιείται στρώση διογκωμένης πολυστερίνης κατάλληλου πάχους κτλ.

— Σε περίπτωση που πρόκειται περί μόνιμης εκσκαφής και απαιτείται αντιστήριξη του αγωγού ή αρδευτικού αύλακα, η μόνιμη αντιστήριξη θα κατασκευάζεται κατά την πρόοδο των εκσκαφών.

### 123.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στην τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνονται :

- Οι δαπάνες εκπόνησης των απαιτούμενων μελετών μετατόπισης ή/και αναπροσαρμογής των αγωγών, καθώς και των τυχόν μελετών αντιστήριξης και υποστήριξης των σημαντικών αγωγών.

- Οι δαπάνες συνεννοήσεων, διαδικασιών κτλ. για την λήψη των απαιτούμενων σχεδίων, αδειών, εγκρίσεων κτλ. από τους αρμόδιους ΟΚΩ.

- Οι δαπάνες σύνταξης σχεδίων αποτύπωσης των συναντωμένων αγωγών ή οχετών υπό κατάλληλη κλίμακα και με τα προδιαγραφόμενα στοιχεία, βάσει των οποίων θα γίνει και η επιμέτρηση των εργασιών (βλ. παρ. 123.5).

- Οι δαπάνες, λόγω δυσχερειών εκσκαφής, από τη χρήση ελαφρών μηχανικών μέσων εκσκαφών, δυσχέρεια που μπορεί να φθάσει και μέχρι την εκσκαφή με τα χέρια, για να αποφευχθεί η βλάβη των υπαρχόντων αγωγών ΟΚΩ.
- Οι δαπάνες αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής, λόγω των δυσχερειών χρήσεως μηχανικών μέσων που μπορούν να φθάσουν σε αδυναμία, ή απαγόρευση προσπέλασης μηχανικού μέσου, και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής με διαδοχικές αναπετάσεις με το φτυάρι μέχρι απομακρύνσεως από την περιοχή των αγωγών και εν συνεχεία αποκομιδή των προϊόντων στις προσωρινές ή οριστικές θέσεις απόθεσης ή απόρριψης, σύμφωνα με την προδιαγραφή των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων, (βλ. κεφάλαιο 122 της παρούσας ΓΤΣΥ)
- Οι δαπάνες για τα υλικά και εργασία αντιστήριξης ή υποστήριξης των αγωγών, συμπεριλαμβανομένης της φθοράς ξυλείας και τυχόν τροποποίησης του συστήματος αντιστήριξης των παρειών ορυγμάτων κατά τρόπο συμβατό με τους συναντώμενους αγωγούς ΟΚΩ
- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν ζημιών που θα γίνουν στους αγωγούς κατά την εκσκαφή ή κατά την τυχόν επανεπίχωση του σκάμματος ως και την αποκατάσταση της στήριξης, επικάλυψης και προστασίας των αγωγών.
- Οι δαπάνες από δυσχέρειες προσέγγισης υλικών και μηχανημάτων και λειτουργίας μηχανημάτων.
- Οι δαπάνες από δυσχέρειες ανάκτησης των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για τις αντιστηρίξεις των παρειών των σκαμμάτων που μπορούν να φθάσουν και μέχρις ολικής απώλειας των υλικών αυτών ή και μέχρι σοβαρής προσάυξεσης της απαιτούμενης εργασίας ανάκτησης των υλικών κτλ.
- Οι δαπάνες προμήθειας από τους ΟΚΩ, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, των λεπτομερέστερων κατά το δυνατόν σχεδίων απεικόνισης των υπαρχόντων αγωγών ή οχετών για να διευκολυνθούν οι εργασίες των εκσκαφών. Διευκρινίζεται εδώ ότι τα χορηγούμενα σχέδια των αγωγών ή οχετών είναι απλώς ενδεικτικά και είναι δυνατόν να είναι ανακριβή ή ελλιπή. Έτσι ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να διενεργεί τις εκσκαφές με μέγιστη προσοχή ως εάν υπήρχαν και άλλοι αγωγοί ή οχετοί που δεν φαίνονται στα σχέδια και τυχόν ζημιές που θα επιφέρει σε υπάρχοντες και μη παρουσιαζόμενους σε σχέδια αγωγούς ή οχετούς είναι ομοίως υποχρεωμένος να τις επανορθώσει με δική του ευθύνη και δαπάνες.
- Οι τυχόν καθυστερήσεις της εργασίας από την παρακολούθηση και τον έλεγχο των εργασιών εκσκαφής από τους αρμόδιους υπαλλήλους των αρμοδίων ΟΚΩ, στις οποίες καθυστερήσεις θα περιλαμβάνονται και οι τυχόν καθυστερήσεις προσέλευσης του εποπτεύοντος προσωπικού των ΟΚΩ ή και η εργασία αυτού του προσωπικού σύμφωνα με το ωράριο της Υπηρεσίας του, παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της εκτέλεσης των εργασιών όταν θα υποβληθεί από τους ενδιαφερομένους ΟΚΩ η απαίτηση να παρευρίσκεται υπάλληλός τους κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών κτλ.

### 123.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

(α) Οι εργασίες αντιμετώπισης των δυσχεριών συνάντησης αγωγών ΟΚΩ θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) εκσκαφής, πλήρως περαιωμένης. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

(β) Ο όγκος εκσκαφών, ο οποίος θα επιμετράται για την πληρωμή των δυσχεριών συνάντησης αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία, θα υπολογίζεται από τη σχέση:

$$V_e = L \times (H_a - H_k) \times W - V_a$$

όπου:

$V_e$  = όγκος εκσκαφών

$L$  = μήκος αγωγού

$H_a$  = στάθμη άνω επιφάνειας

$H_k$  = στάθμη κάτω επιφάνειας

$W$  = πλάτος αγωγού

$V_a$  = όγκος αγωγού

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης ορίζονται ως ακολούθως :

— **Μήκος αγωγού:** θα είναι αυτό στο οποίο θα εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο οι εργασίες εκσκαφών του έργου, όσο και οι εκσκαφές στα πρόσθετα τμήματα στα οποία θα εκτελέσει εργασίες μετατόπισης-ανακατασκευής αγωγών, οι οποίες ευρίσκονται στη ζώνη επιρροής υπαρχόντων αγωγών.

— **Πάνω επιφάνεια:** Θα ορίζεται μέχρι ένα μέτρο (1,00 m) ψηλότερα από τη στάθμη της πάνω επιφάνειας του αγωγού. Για αγωγούς που μέσα στην έκταση του σκάμματος έχουν διαφορετική πάνω στάθμη, η μορφή της πάνω επιφάνειας θα θεωρείται βαθμιδωτή με οριζόντια τμήματα και κατακόρυφο σκαλοπάτι. Το κατακόρυφο σκαλοπάτι θα προσδιορίζεται σε συνδυασμό με την επάνω επιφάνεια του αγωγού. Και για τα σκαλοπάτια αυτά θα προσαυξάνεται ο όγκος σύμφωνα με τον κανόνα του επόμενου εδαφίου. Διευκρινίζεται ότι, όταν επικαλύπτονται οι ζώνες που επηρεάζουν δύο αγωγοί στο αντίστοιχο τμήμα, ισχύει η υψηλότερη πάνω επιφάνεια.

— **Πλάτος που επηρεάζεται από τις δυσχέρειες:** Θα ορίζεται για οποιαδήποτε κατεύθυνση αγωγού σχετικά με το σκάμμα, το πλάτος του αγωγού που συναντιέται, προσαυξημένο και από τις δύο πλευρές, κατά 0,25 m σε κάθε πλευρά. Όταν συναντηθούν αγωγοί με ελεύθερη μεταξύ τους οριζόντια απόσταση μικρότερη από 0,25 + 0,25=0,50 m, τότε η προσαύξηση και για τους δύο αγωγούς δεν θα είναι αθροιστικά μεγαλύτερη από το πλάτος που πραγματικά υπάρχει.

— **Κάτω επιφάνεια:** Θα υπολογίζεται η πραγματική επιφάνεια εκσκαφής, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, που θα φθάσει το πολύ μέχρι δύο 2,00 m χαμηλότερα από τη στάθμη της κάτω επιφάνειας έδρασης του αγωγού. Για συναντώμενους παράλληλους αγωγούς με διαφορετική κάτω στάθμη έδρασης, η μορφή της κάτω επιφάνειας θα καθορίζεται όπως προβλέπεται και για την πάνω επιφάνεια.

(γ) Η επιμέτρηση θα συνοδεύεται από λεπτομερειακή υψομετρική οριζοντιογραφία των αγωγών, σε κλίμακα 1:500 ή ακόμα λεπτομερέστερα σε κλίμακα 1:100 ή 1:200, όταν η πυκνότητα ή άλλα χαρακτηριστικά των αγωγών το απαιτήσουν και από χαρακτηριστικές τομές κτλ., στις οποίες θα δίνονται τα χαρακτηριστικά των αγωγών που συναντώνται (διάμετρος, υλικό κατασκευής εξωτερικού περιβλήματος, αναγνώριση ΟΚΩ, υψόμετρο του ανωτέρου και του κατώτερου σημείου των αγωγών, πλάτος αγωγών κτλ.).

(δ) Οι εκσκαφές, επιθεώρησης επιμετρώνται και αμείβονται τόσο με το οικείο άρθρο Τιμολογίου των εκσκαφών θεμελίων και τεχνικών έργων όσο και με την πρόσθετη αποζημίωση, σύμφωνα με το παρόν.

(ε) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

(στ) Στην περίπτωση που προβλέπεται πληρωμή για τις δυσχέρειες από τη συνάντηση αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία, αυτή θα αποτελεί πρόσθετη αποζημίωση, πέραν από την πληρωμή του αντίστοιχου είδους εκσκαφών που εκτελείται. Διευκρινίζονται δε τα ακόλουθα:

— Με την παρούσα πρόσθετη αποζημίωση, ο Ανάδοχος, όπως είναι ευνόητο, αποζημιώνεται μόνον για τις επί πλέον δυσχέρειες των πάσης φύσεως εκσκαφών, όπως αναπτύσσονται στο παρόν, ενώ για τις λοιπές εργασίες κατασκευής νέων αγωγών ή και αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης, όπως επίσης και κάθε άλλης συναφούς εργασίας της ζώνης αγωγών και μεταβατικών επιχωμάτων, επίχωση της περιοχής πάνω από τη ζώνη αγωγού με υλικά επανεπίχωσης, τυχόν ειδικά προστατευτικά έργα που απαιτούν οι διάφοροι ΟΚΩ, όπως προστασία της άνω επιφάνειας με τούβλα, με πλάκα σκυροδέματος ή με ειδικές ταινίες κτλ., θα αμείβεται σύμφωνα με το τιμολόγιο προσφοράς του ή με Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε. για τις εργασίες που δεν περιλαμβάνονται σε αυτό, εκτός εάν η ανάγκη κατασκευής ή και αποκατάστασής τους ανέκυψε από υπαιτιότητα του Αναδόχου οπότε η δαπάνη τους περιλαμβάνεται στην παρούσα αποζημίωση και ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα για αυτές.

— Η παρούσα πρόσθετη αποζημίωση ισχύει και για τις εργασίες εκτέλεσης διερευνητικών τομών για τον εντοπισμών δικτύων ΟΚΩ, όπως επίσης και για τις εκσκαφές τοποθέτησης εγκάρσιων αγωγών και οχετών σε υπάρχουσα οδό (όχι εργοταξιακή), κάτω από ταυτόχρονα διερχόμενη κυκλοφορία.

— Η παρούσα πρόσθετη αποζημίωση δεν χορηγείται για την περίπτωση συνάντησης εναέριων αγωγών ΟΚΩ (π.χ. αγωγών ΔΕΗ), ανεξάρτητα από τις οποιοσδήποτε δυσχέρειες που μπορεί να δημιουργηθούν στην εκτέλεση των εργασιών.

## 124. ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ

### 124.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

(α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει:

- Την κατασκευή των πάσης φύσεως επιχωμάτων
- Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου της κατασκευής των αναγκαίων κατάλ-ληλων υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων.

(β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΠΤΠ Χ 1, με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

(γ) **"Επίχωμα"** νοείται η κατασκευή με διάστρωση και συμπτύκνωση κατάλληλων εδαφικών υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων, σε στρώσεις πάχους τέτοιου, ώστε, με τα μέσα συμπτύκνωσης που διατίθενται, να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπτύκνωση. Η κατασκευή υλοποιείται σε τμήματα κατάλληλων διαστάσεων, ώστε να μπορεί να γίνει χρήση μηχανικού εξοπλισμού υψηλής απόδοσης.

(δ) Τα επιχώματα διακρίνονται σε **"γαιώδη"** που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμ-πτύκνωση γαιωδών εδαφικών υλικών και σε **"βραχώδη"**, που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπτύκνωση βραχώδων εδαφικών υλικών.

(ε) Τα επιχώματα αποτελούνται από τα τμήματα που δίδονται στον παρακάτω Πίνακα:

**Πίνακας 124.1 : Τμήματα Επιχωμάτων**

#	Ονομασία	Γαιώδη Επιχώματα	Βραχώδη Επιχώματα
1	2	3	4
1	Θεμέλιο	Το τμήμα που βρίσκεται κάτω από την αρχική επιφάνεια του εδάφους μετά τον καθαρισμό των ακατάλληλων υλικών και την κατάλληλη διαμόρφωση της επιφανείας ώστε να αγκυρώνεται το επίχωμα στο υπέδαφος και επιπλέον στρώση πάχους 0,30 m πάνω από την αρχική επιφάνεια του φυσικού εδάφους.	Το κατώτερο μέρος του επιχώματος πάχους 0,30 m σε επαφή με το έδαφος στην αρχική του επιφάνεια (όταν δεν υπάρχουν επιφανειακά ακατάλληλα υλικά) και το τμήμα κάτω από αυτή (μετά από τον ενδεχομένως απαιτούμενο καθαρισμό, εκρίζωση, ή/και απομάκρυνση ακατάλληλων υλικών) για διαμόρφωση αναβαθμών για αγκύρωση.
2	Πυρήνας	Το τμήμα του επιχώματος μεταξύ θεμελίου και στέψης	Το τμήμα του επιχώματος μεταξύ θεμελίου και μεταβατικού τμήματος.
3	Μεταβατικό τμήμα		Το τμήμα εκείνο όπου η διαβάθμιση του υλικού των στρώσεων που το αποτελούν, πληρούν ορισμένες απαιτήσεις (φίλτρο) για την αποφυγή διείσδυσης του υλικού της στέψης στο υποκείμενο βραχώδες τμήμα. Το πάχος του είναι 1 m, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στα λοιπά συμβατικά τεύχη
4	Στέψη	Το μέρος του επιχώματος κάτω από τη στρώση έδρασης ή θεμελίωσης που εκτείνεται σε βάθος 1 m περίπου από την πάνω επιφάνεια της στρώσης έδρασης ή θεμελίωσης.	Το μέρος του επιχώματος πάνω από το μεταβατικό τμήμα που κατασκευάζεται από γαιώδη υλικά όπως στα γαιώδη επιχώματα και αποτελεί (ολόκληρο ή μέρος του) τη στρώση έδρασης ή θεμελίωσης.

(στ) Σχετικά με τα τμήματα των επιχωμάτων επισημαίνονται τα ακόλουθα:

— Η στρώση "έδρασης" ή "θεμελίωσης" είναι το αμέσως κάτω της κατασκευής έδαφος ή το υλικό επίχωσης, το οποίο μορφώθηκε και συμπτύκνθηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΠΤΠ Χ 1 και τα λοιπά συμβατικά τεύχη και το οποίο εκτείνεται μέχρι βάθους που εξαρτάται από τα υπερκείμενα φορτία

— Στις περιοχές επιχωμάτων, στη στρώση έδρασης ή θεμελίωσης περιλαμβάνεται η τυχόν απαιτούμενη, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη, στρώση στράγγισης ή στρώση αντιπαγετικής προστασίας από ασύνδετο υλικό

— Στις περιοχές ορυγμάτων, στη στρώση έδρασης ή θεμελίωσης περιλαμβάνεται η τυχόν απαιτούμενη, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη, στρώση στράγγισης ή στρώση αντιπαγετικής προστασίας από ασύνδετο υλικό και η απαιτούμενη ισοπεδωτική στρώση βραχώδων ορυγμάτων

## 124.2 Υλικά

### 124.2.1 Προμήθεια και μεταφορά κατάλληλων υλικών για κατασκευή επιχωμάτων

(α) Τα υλικά κατασκευής είτε γαιωδών είτε βραχωδών επιχωμάτων θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων και μόνο όταν αυτά είναι ακατάλληλα, ή δεν επαρκούν ή δεν είναι δυνατός ο συντονισμός των εργασιών ορυγμάτων - επιχωμάτων, σύμφωνα με το πρόγραμμα των έργων, θα γίνεται δανειοληψία για την προμήθεια τους έπειτα από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

(β) Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά την εκτέλεση των πάσης φύσης εκσκαφών να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε το σύνολο των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών.

(γ) Σε περίπτωση που, από υπαιτιότητα του Αναδόχου, δεν καταστεί δυνατή η χρησιμοποίηση στις κατασκευές καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται αυτόν τον όγκο του χαμένου υλικού να τον αντικαταστήσει, με δικά του έξοδα, με δάνεια υλικά.

### 124.2.2 Γαιώδη Επιχώματα

(α) Η επιλογή των υλικών κατασκευής των επιχωμάτων και ο βαθμός συμπίκνωσης αυτών θα γίνει γενικά σύμφωνα με την ΠΤΠ Χ1.

(β) Τα γαιώδη εδαφικά υλικά που είναι κατάλληλα για την κατασκευή επιχωμάτων, κατατάσσονται στις 5 κατηγορίες που δίδονται στον παρακάτω Πίνακα:

**Πίνακας 124.2 : Κατηγορίες Γαιωδών Εδαφικών Υλικών**

#	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού	Όρια Atterberg	Μέγιστη πυκνότητα κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης $\text{kg/m}^3$	CBR <sup>(1)</sup>	Περιεκτικότητα σε οργανικά <sup>(3)</sup>	Παρατηρήσεις ως προς τη δυνατότητα χρησιμοποίησης τους για επιχώματα
1	2	3	4	5	6	7	8
1	E1	Γαιώδες υλικό με μέγιστη διάσταση κόκκου $D < 200 \text{ mm}$ Περιεκτικότητα σε κόκκους $200 > D > 150 \text{ mm}$ μέχρι 25%	$LL < 40$ ή $LL < 65$ και $PI > (0,6 \times LL - 9)$	$> 1.600$	$> 3$ και διόγκωση <sup>(2)</sup> $< 3\%$	$< 2\%$	Αποδεκτό
2	E2	Μέγιστος κόκκος $< 100 \text{ mm}$ Διερχόμενο % από Νο. 200 $< 25\%$	$LL < 40$	$> 1.940$	$> 5$ και διόγκωση <sup>(2)</sup> $< 2\%$	$< 1\%$	Κατάλληλο
3	E3	Μέγιστος κόκκος $< 80 \text{ mm}$ Διερχόμενο % από Νο. 200 $< 25\%$	$LL < 30$ και $PI > 10$		$> 10$ και διόγκωση <sup>(2)</sup> $= 0$	0%	Επίλεκτο Ι
4	E4	Μέγιστος κόκκος $< 80 \text{ mm}$ Διερχόμενο % από Νο. 200 $< 25\%$	$LL < 30$ και $PI > 10$		$> 20$ και διόγκωση <sup>(2)</sup> $= 0$	0%	Επίλεκτο ΙΙ
5	E0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις άλλες κατηγορίες					Ακατάλληλο

<sup>(1)</sup> CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Λόγου Φέρουσας Ικανότητας.

Η τιμή CBR προσδιορίζεται σύμφωνα με τη Μέθοδο 12 των Προδιαγραφών Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής (E 105-86) επί δοκιμίων, τα οποία συμπακνώνονται στο 90% της μέγιστης πυκνότητας της Τροποποιημένης Δοκιμής Συμπύκνωσης (E 105-86 Μέθοδος 11), με τη βέλτιστη υγρασία και μετά από υδρεμπτισμό 4 ημερών.

<sup>(2)</sup> Κατά τη δοκιμή CBR.

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

Όπου:

LL = Όριο Υδαρότητας (E 105-86 Μέθοδος 5)

PI = Δείκτης Πλαστικότητας (E 105-86 Μέθοδος 6)

No. 200 = Κόσκινο της Αμερικανικής σειράς προτύπων κόσκινων AASHTO M-92, ανοίγματος βροχίδας 0,074 mm.

(γ) Υλικά κατηγορίας E0 (ακατάλληλα) απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται για επιχώματα. Ιδιαίτερα τονίζεται ότι απαγορεύεται η χρησιμοποίηση εδαφικών υλικών:

- Πρόσμικτων με φυτικές ουσίες (θάμνοι, ρίζες, φυτική γη, ριζόχωμα κτλ)
- Οργανούχων
- Διογκούμενη άργιλος

(δ) Εδαφικά υλικά, τα οποία περιέχουν διαλυτά θειικά άλατα σε ποσότητα, εκφρασμένη ως  $\text{SO}_3$ , μεγαλύτερη από 1.9 g ανά λίτρο, μετρούμενη σύμφωνα με τη μέθοδο BS 1377 Δοκιμή 10, με λόγο νερού προς έδαφος 2:1, δεν θα χρησιμοποιούνται σε θέσεις που απέχουν λιγότερο από 50 cm από κατασκευές σκυροδέματος ή από Σταθεροποιημένο Εδαφικό Υλικό με τσιμέντο (ΣΕΥ).

(ε) Υλικά με ολική περιεκτικότητα σε θειικά άλατα, εκφρασμένα ως  $\text{SO}_3$ , μεγαλύτερη από 0,5% κατά βάρος, μετρούμενη σύμφωνα με τη μέθοδο BS 1377 Δοκιμή 9, δεν θα χρησιμοποιούνται σε θέσεις που απέχουν λιγότερο από 50 cm από μεταλλικές κατασκευές.

(στ) Όταν υπάρχει πιθανότητα έκθεσης του πυρήνα σε νερά πλημμύρας τότε θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του μόνο υλικά κατηγορίας E2 ή E3 ή E4.

(ζ) Σε περίπτωση υλικών επιχωμάτων, πάνω από το θεμέλιο, θα πρέπει να γίνεται χρήση επίλεκτου υλικού πάχους 1 m και στη συνέχεια συμπλήρωση με κατάλληλο υλικό σύμφωνα με τα παραπάνω.

### 124.2.3 Βραχώδη Επιχώματα

(α) Τα πετρώματα, από τα οποία προέρχονται τα βραχώδη υλικά, διακρίνονται σε κατάλληλα, ακατάλληλα και σε εκείνα που απαιτούν ειδική μελέτη.

(β) Στα κατάλληλα πετρώματα περιλαμβάνονται οι γρανίτες, πορφυρίτες, γρανοδιορίτες, γάβροι, οφίτες, ανδεσίτες, βασάλτες, δολομίτες, μάρμαρα κτλ. Στα ακατάλληλα πετρώματα περιλαμβάνονται οι σερπεντίνες, φυλίτες, ανυδρίτες, γύψος, διαλυτοί βράχοι και τα πετρώματα γενικά που αποσυντίθενται με την έκθεση τους στις επιδράσεις του καιρού ή που θραύονται σε σημαντικό βαθμό, ή κονιοποιούνται ή αποκτούν δυσμενή υφή με τη συμπίκνωση.

(γ) Για την χρησιμοποίηση βραχωδών υλικών σε επιχώματα ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει στην Υπηρεσία εργαστηριακή μελέτη, στην οποία θα αποδεικνύεται ότι τα βραχώδη υλικά που προτίθεται να χρησιμοποιήσει είναι κατάλληλα.

(δ) Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

– Η μέγιστη διάσταση κόκκου (D) του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τα 2/3 του πάχους της εκάστοτε συμπτυνόμενης στρώσης

– Η περιεκτικότητα (κατά βάρος) του υλικού που διέρχεται από το κόσκινο της μιας ίντσας (1") να είναι μικρότερη από 30%, ενώ του υλικού που διέρχεται από το κόσκινο Νο. 200, να είναι μικρότερη από 10%

(ε) Οι παραπάνω απαιτήσεις αφορούν το ασυμπίκνωτο υλικό, από το οποίο θα λαμβάνονται δείγματα για εξακρίβωση της τήρησης των απαιτήσεων, διότι κατά τη διάστρωση και τη συμπίκνωση το υλικό μπορεί να υφίσταται αλλαγές που να μεταβάλλουν την αρχική κοκκομετρική διαβάθμιση.

(στ) Η κοκκομετρική καμπύλη του υλικού θα πρέπει επιπλέον να πληροί τις απαιτήσεις του ακόλουθου Πίνακα:

**Πίνακας 124.3 : Κοκκομετρική Καμπύλη Υλικών Βραχωδών Επιχωμάτων**

#	Διάσταση κόκκου (κόσκινο)	Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος [%]
1	2	3
1	D	90 - 100
2	D/4	45 - 60
3	D/16	25 - 45
4	D/64	15 - 35

D = Η μέγιστη διάσταση κόκκου.

Η Υπηρεσία μπορεί να μεταβάλει τα παραπάνω όρια με βάση τα συμπεράσματα και τις παρατηρήσεις από την κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος (βλ. παρ. 124.3.2 (δ)).

(ζ) Το ποσοστό των κόκκων με ακατάλληλη μορφή πρέπει να είναι μικρότερο από 30%. Ακατάλληλη μορφή έχουν οι κόκκοι, για τους οποίους ισχύει η σχέση:

$$(L + G) / 2E \leq 3$$

όπου:

- L = Η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο παράλληλων επιπέδων που εφάπτονται στον κόκκο
- G = Η ελάχιστη διάμετρος κυκλικής οπής, δια της οποίας μπορεί να διέλθει ο κόκκος
- E = Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων επιπέδων που εφάπτονται στον κόκκο

Οι τιμές L, G και E μπορούν να προσδιορίζονται προσεγγιστικά και δεν είναι υποχρεωτικό να μετρούνται σε τρεις κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις.

(η) Στην όποια περίπτωση και πριν αρχίσει η εκσκαφή βραχωδών υλικών, θα απομακρύνονται τα εδαφικά υλικά ή η εξαλλοιωμένη επιφανειακή στρώση βράχου που είναι ακατάλληλη. Επίσης θα απομακρύνονται τα τμήματα ακατάλληλου εδαφικού υλικού που εμφανίζονται μέσα στο βραχώδη σχηματισμό καθ' όλη τη διάρκεια της εκσκαφής των βραχωδών υλικών.

(θ) Η εκσκαφή πρέπει να γίνεται με τρόπο που η κοκκομετρία και η μορφή των παραγομένων βραχωδών υλικών να είναι εντός των ορίων των απαιτήσεων που περιγράφηκαν παραπάνω. Αν χρειάζεται, μετά την εκσκαφή, θα γίνεται απομάκρυνση ή θραύση των στοιχείων που έχουν μορφή ή διαστάσεις εκτός των ορίων.

(ι) Η φόρτωση και η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής θα γίνεται κατά τρόπο που να αποφεύγεται η απόμιξη του υλικού και η αλλοίωση της μορφής των κόκκων του.

### 124.3 Εκτέλεση εργασιών

#### 124.3.1 Κατασκευή Γαιωδών Επιχωμάτων

(α) Ετοιμασία της Επιφάνειας Θεμελίωσης

Πριν από τη διάστρωση του υλικού του επιχώματος θα απομακρύνονται τα επιφανειακά ακατάλληλα υλικά ή φυτική γη και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Ως επιφανειακά ακατάλληλα υλικά ή φυτική γη, τα οποία θα πρέπει να απομακρύνονται πριν από τη διάστρωση των υλικών επιχώματος, θεωρούνται τα ακόλουθα:

- Οργανικά υλικά (περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά  $\geq 30\%$  κ.β.)

- Οιζοτροπικά εδαφικά υλικά (π.χ. ρέουσα άργιλος)
- Διαλυτά εδαφικά υλικά (π.χ. έδαφος που περιέχει ορυκτό αλάτι ή γύψο)
- Ρυπαντικά υλικά (π.χ. βιομηχανικά απόβλητα)
- Μίγματα εδαφικών υλικών με οργανικά υλικά (περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά >5% και <30% κ.β.)

#### (β) Διάστρωση

Ακολουθεί η διάστρωση και η συμπίκνωση των στρώσεων του επιχώματος. Οι στρώσεις θα είναι συνεχείς, παράλληλες προς την υποδομή και ομοιόμορφου πάχους τέτοιου ώστε, με τον υπάρχοντα εξοπλισμό, να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης σ' όλο το πάχος.

Τα υλικά κάθε στρώσης θα έχουν κοινά χαρακτηριστικά και αν δεν έχουν, θα αναμινύονται με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό.

Δεν θα διαστρώνεται καμία στρώση αν δεν έχει επαληθευθεί ότι η υποκείμενη στρώση συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις. Αν παρ' ελπίδα η υποκείμενη στρώση έχει μαλακώσει από υπέρβαση υγρασίας λόγω διήθησης υδάτων δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση της επόμενης.

Τα επιχώματα επί εδαφών μικρής φέρουσας ικανότητας είναι αντικείμενο ειδικής μελέτης και θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις υποδείξεις της μελέτης αυτής. Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη μη υπέρβαση του ορίου αντοχής του εδάφους με κατάλληλη διαστασιολόγηση του πάχους των πρώτων στρώσεων για να προστατευθεί το έδαφος από τις φορτίσεις των οχημάτων μεταφοράς υλικού και των μηχανημάτων συμπίκνωσης.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, η επιφάνεια των στρώσεων πρέπει να έχει την απαραίτητη εγκάρσια κλίση (4% κατ' ελάχιστο) για την εξασφάλιση της ταχείας απορροής των επιφανειακών νερών χωρίς κίνδυνο διάβρωσης ή υπερβολικής διαβροχής του σώματος του επιχώματος.

Ο Ανάδοχος πρέπει να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να προστατεύσει το επίχωμα αλλά και το όρυγμα από την επίδραση του νερού της βροχής και του νερού από άλλες πηγές (χείμαρροι, ποταμοί, υπόγειο νερό).

Εφόσον η περιεχόμενη υγρασία του υλικού που διαστρώθηκε, διαπιστωθεί με επιτόπου μετρήσεις ότι δεν είναι η βέλτιστη προς συμπίκνωση θα γίνει διαβροχή αυτού κατά τρόπο που να εξασφαλίζει ομοιόμορφη ύγρανση του υλικού - εάν απαιτείται αύξηση της υγρασίας ή εάν απαιτείται μείωση της υγρασίας θα γίνει ξήρανση αυτού με αερισμό ή ανάμιξη με στεγνά κατάλληλα εδαφικά υλικά ή με χημικά πρόσθετα, όπως με άσβηστο ασβέστη, υδράσβεστο κτλ, εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

#### (γ) Συμπύκνωση

Η τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor (E 105-86) που θα εφαρμόζεται θα είναι σύμφωνα με τη:

- Μέθοδο Α: Για εδαφικό υλικό με συγκρατούμενο ποσοστό στο κόσκινο Νο. 4 μικρότερο ή ίσο προς 7%
- Μέθοδο Δ: Για εδαφικό υλικό με συγκρατούμενο ποσοστό στο κόσκινο Νο. 4 μεγαλύτερο από 7%

Η συμπίκνωση θα εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 40 cm και σε πλάτος 2 m πέρα από το πόδι του επιχώματος ή κατ' ελάχιστο μέχρι το όριο απαλλοτρίωσης, όπου υπάρχουν σχετικοί περιορισμοί πλάτους.

Για τα επιχώματα, αν δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία σε ειδική μελέτη ή/και σε ειδικούς όρους δημοπράτησης, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα τουλάχιστον ίση με το 90% της μέγιστης πυκνότητας που καθορίζεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor (E 105-86, Δοκιμή 11).

Για τα υψηλά επιχώματα (H>10 m) θα πρέπει να διερευνάται η ανάγκη συμπίκνωσης με ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα τουλάχιστον ίση με το 95% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor (E 105-86 Δοκιμή 11). Ο αυξημένος βαθμός συμπίκνωσης θα εφαρμόζεται μόνον στην περίπτωση που προβλέπεται στην εγκεκριμένη μελέτη ή περιλαμβάνεται στα συμβατικά τεύχη ή διατάσσεται από την Υπηρεσία.

Σε περίπτωση κατασκευής επιχωμάτων από "ελευθέρως στραγγιζόμενα" υλικά (υλικά με ποσοστό κόκκων μικρότερου μεγέθους από 0,6 mm μέχρι 30% κ.β. και ποσοστό λεπτόκοκκου κλάσματος διερχόμενου από το κόσκινο Νο. 200 μέχρι 7% κ.β.), για τα οποία η τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor (E 105-86 Δοκιμή 11) δεν δίνει σαφή καμπύλη για τον προσδιορισμό της μέγιστης πυκνότητας, θα πρέπει να επιτυγχάνεται, εναλλακτικά, συμπίκνωση στις ακόλουθες τιμές της "σχετικής πυκνότητας":

- Σχετική πυκνότητα ( $D_r$ ) τουλάχιστον 65%, για τις περιπτώσεις που ζητείται συμπίκνωση τουλάχιστον 90% της τροποποιημένης δοκιμής Proctor
- Σχετική πυκνότητα τουλάχιστον 70% για τις περιπτώσεις που ζητείται συμπίκνωση τουλάχιστον 95% της τροποποιημένης δοκιμής Proctor.

Στα πλαίσια των ελέγχων συμπίκνωσης με τη μέθοδο της σχετικής πυκνότητας ( $D_r$ ) επιτρέπονται οι παρακάτω αποκλίσεις:

- Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι  $N \leq 5$  τότε όλα τα επί μέρους αποτελέσματα πρέπει να βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια
- Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι  $N < 10$  τότε επιτρέπεται κάθε φορά ένα (1) επί μέρους αποτέλεσμα να είναι μικρότερο από την απαιτούμενη σχετική πυκνότητα, όχι όμως περισσότερο από 10% του προσδιοριζόμενου κάτω ορίου αυτής
- Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι  $N \geq 10$  τότε κάθε φορά ποσοστό 90% των αντιπροσωπευτικών δοκιμών που πραγματοποιούνται σε διαδοχικές θέσεις, πρέπει να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια

Η σχετική πυκνότητα ( $D_r$ ) ορίζεται ως εξής:

$$D_r = 100 \times (e_{\max} - e) / (e_{\max} - e_{\min})$$

όπου:

- $e$  = Ο πραγματικός δείκτης πόρων του υλικού
- $e_{\max}$  = Ο δείκτης πόρων που αντιστοιχεί στην ελάχιστη πυκνότητα (δοκιμή προσδιορισμού ελάχιστης πυκνότητας ASTM D 4254-83)
- $e_{\min}$  = Ο δείκτης πόρων που αντιστοιχεί στη μέγιστη πυκνότητα (δοκιμή προσδιορισμού μέγιστης πυκνότητας ASTM D 4253-83)

#### (δ) Κλιματολογικοί περιορισμοί κατασκευής γαιωδών επιχωμάτων

Η Υπηρεσία έχει δικαίωμα να απαγορεύσει προσωρινά τις εργασίες κατασκευής αν κρίνει ότι οι καιρικές συνθήκες είναι αντίξοες. Πάντως τα γαιώδη επιχώματα δεν θα κατασκευάζονται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά είναι μικρότερη από 2°C και γενικότερα όταν οι καιρικές συνθήκες δεν το επιτρέπουν, π.χ. έντονες βροχοπτώσεις που προκαλούν αναμόχλευση της τελευταίας διαστρωμένης στρώσης, λόγω της κυκλοφορίας των βαρέων μηχανημάτων μεταφοράς και διάστρωσης.

(ε) Κυκλοφορία

Επί των υπό κατασκευή στρώσεων επιχώματος δεν πρέπει να κυκλοφορούν εργοταξιακά οχήματα μέχρι να τελειώσει η συμπίκνωση τους. Αν αυτό δεν είναι δυνατό τα οχήματα πρέπει να κατανέμονται έτσι ώστε να μην κυκλοφορούν πάνω από τα ίδια σημεία και οι τροχοί τους δημιουργήσουν ίχνη και αυλακώσεις. Το αυτό ισχύει και για τα τμήματα των οποίων η συμπίκνωση έχει περατωθεί.

### 124.3.2 Κατασκευή Βραχωδών Επιχωμάτων

(α) Προετοιμασία της Επιφάνειας Θεμελίωσης

Πριν αρχίσει η διάστρωση και η συμπίκνωση των πετρωδών υλικών θα γίνεται ο καθαρισμός, η εκρίζωση και η απομάκρυνση των επιφανειακών ακαταλλήλων υλικών ή φυτικής γης σ' όλο το βάθος που απαιτείται, όπως αναφέρεται στην παράγρ. 2.3 της ΠΤΠ Χ1 και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Όταν είναι αναγκαία η κατασκευή βραχώδους επιχώματος απ' ευθείας πάνω σε εδάφη ασταθή, διαταραγμένα ή πάνω σε μαλακές αργίλους θα λαμβάνονται μέτρα για την εξυγίανση της στρώσης έδρασης του επιχώματος με στερεοποίηση ή απομάκρυνση του υλικού αυτού. Αν κοντά στη στάθμη έδρασης του επιχώματος υπάρχει βράχος μπορεί να απομακρύνεται το υπερκείμενο του βράχου υλικό και η έδραση του επιχώματος να γίνεται κατ' ευθείαν πάνω στο βράχο, πάντα μετά από τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

(β) Διάστρωση

Η διάστρωση θα γίνεται σε επάλληλες στρώσεις ομοιόμορφου πάχους παράλληλες στην επιφάνεια θεμελίωσης. Γι αυτό και η αρχική επιφάνεια πρέπει να μορφώνεται με κατάλληλη κλίση που να επιτρέπει άμεση αποστράγγιση / αποχέτευση.

Το υλικό κάθε στρώσης θα εκφορτώνεται στο Έργο πάνω σε τμήμα ήδη διαστρωμένο της ίδιας στρώσης και κοντά στο άκρο προώθησης (μέτωπο κατασκευής). Από τη θέση αυτή θα προωθείται μέχρι το μέτωπο κατασκευής και θα διαστρώνεται πέραν αυτού με τρόπο που να ελαχιστοποιείται απόμειξη του. Το πάχος θα ανταποκρίνεται προς την ικανότητα συμπίκνωσης των μηχανημάτων που διατίθενται, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπίκνωση.

Το μέγιστο πάχος μετά τη συμπίκνωση για τον πυρήνα είναι 1 m για δε το μεταβατικό τμήμα το πάχος πρέπει να μειώνεται από τα κάτω προς τα πάνω ώστε να υπάρχει βαθμιαίο βήμα από τον πυρήνα προς την ανώτερη στάθμη του επιχώματος.

Μεταξύ δύο συνεχόμενων στρώσεων πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες συνθήκες:

$$I_{15\%} / S_{85} < 5 \text{ και } I_{50\%} / S_{50} < 25$$

όπου:

$I_x$  = Το άνοιγμα του κόσκινου, από το οποίο διέρχεται το x% κατά βάρος του υλικού της κάτω στρώσης

$S_x$  = Το άνοιγμα του κοσκίνου, από το οποίο διέρχεται το x% κατά βάρος του υλικού της άνω στρώσης

(γ) Συμπύκνωση

Η επιλεγείσα μέθοδος συμπίκνωσης πρέπει να διασφαλίζει την επίτευξη των απαιτούμενων συμπτυκνώσεων. Προς τούτο θα πρέπει να επιλέγεται κατάλληλα, για κάθε τμήμα του επιχώματος, η κοκκομετρία του υλικού, το πάχος στρώσης, ο τύπος του εξοπλισμού συμπίκνωσης και ο αριθμός διελεύσεων του. Αυτές οι μεταβλητές θα προσδιορίζονται από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος (βλ. παρ. 124.3.2 (δ)).

Η συμπίκνωση θα θεωρείται ότι ολοκληρώθηκε όταν μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπίκνωσης που αναφέρεται παραπάνω, δεν μετράται υποχώρηση μεγαλύτερη από 0,7 cm στο θεμέλιο και τον πυρήνα και από 0,3 cm στο μεταβατικό τμήμα.

Η υποχώρηση θα μετρείται με χαλύβδινο μάρτυρα διαστάσεων 40 cm x 40 cm, από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστο 15 mm, με κατάλληλη διαμόρφωση έδρασης. Ο τύπος του μάρτυρα θα προταθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία για έλεγχο και έγκριση και θα εξασφαλίζει την κατά το δυνατόν οριζόντια διατήρηση του κατά τη διέλευση του εξοπλισμού συμπίκνωσης. Οι μάρτυρες αυτοί θα τοποθετούνται στις θέσεις υψομετρικού ελέγχου και μετά την ολοκλήρωση της συμπίκνωσης της ελεγχόμενης στρώσης θα αφαιρούνται, προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν.

Εναλλακτικά προς την παραπάνω μέθοδο ποιοτικού ελέγχου της συμπίκνωσης των βραχωδών επιχωμάτων είναι δυνατόν να υιοθετηθεί από την Υπηρεσία, μετά από πρόταση του Αναδόχου και άλλη μέθοδος στην περίπτωση, κατά την οποία αποδειχθεί κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος ότι υπάρχει άλλη αξιόπιστη μέθοδος που να εξασφαλίζει την ανταπόκριση της κατασκευής προς τις παραπάνω αναφερόμενες απαιτήσεις συμπίκνωσης, συνεκτιμωμένων όλων των παραμέτρων που υπεισέρχονται στην επίβλεψη της εργασίας.

Αν κατά την εφαρμογή αυτής της νέας μεθόδου αποδειχθεί ότι αυτή παρουσιάζει προβλήματα αξιοπιστίας στο συσχετισμό αποτελεσμάτων προς τη συμπίκνωση, στην επίβλεψη κτλ., τότε θα είναι δυνατόν η Υπηρεσία να ζητήσει από τον Ανάδοχο να εφαρμόσει στη συνέχεια τη μέθοδο ελέγχου συμπίκνωσης που αναφέρθηκε προηγουμένως.

(δ) Κατασκευή Δοκιμαστικού Τμήματος

Ο Ανάδοχος θα προτείνει γραπτώς στην Υπηρεσία τη μέθοδο κατασκευής που θεωρεί πιο κατάλληλη για κάθε τύπο υλικού, έτσι ώστε να πληρούνται οι παρούσες προδιαγραφές. Στην πρόταση θα περιέχονται τα εξής:

- Χαρακτηριστικά όλου του μηχανικού εξοπλισμού
- Μέθοδος εκσκαφής, φόρτωσης και μεταφοράς των πετρωδών υλικών
- Μέθοδος διάστρωσης
- Πάχος στρώσεων, μέθοδος συμπίκνωσης και αριθμός διελεύσεων του εξοπλισμού
- Εμπειρίες από την εφαρμογή του προτεινόμενου τρόπου κατασκευής με ανάλογα υλικά

Εκτός αν υπάρχει αρκετή εμπειρία επί της προτεινόμενης μεθόδου, η έγκριση της θα εξαρτάται από την επί τόπου δοκιμή της. Αυτή η δοκιμή αποτελείται από τη κατασκευή ενός δοκιμαστικού τμήματος με όγκο όχι μικρότερο των 3.000 m<sup>3</sup>, με στόχο την επαλήθευση της καταλληλότητας της προτεινόμενης μεθόδου εργασίας ή ανάλογα την αναπροσαρμογή της.

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού βραχώδους επιχώματος θα προσδιορίζεται η κοκκομετρία του προσφάτως εκσκαφθέντος υλικού, καθώς και η κοκκομετρία και η πυκνότητα του συμπτυκνωθέντος υλικού. Για να προσδιοριστούν αυτές οι τιμές, θα χρησιμοποιούνται αντιπροσωπευτικά δείγματα όχι μικρότερα από 4 m<sup>3</sup> όγκου. Θα γίνονται τουλάχιστο 10 δοκιμές κάθε τύπου. Επίσης θα επιθεωρούνται οι παρειές των τομών που γίνονται στο επίχωμα για να προσδιορισθούν τα χαρακτηριστικά του συμπτυκνωμένου υλικού. Αυτές οι τομές θα γίνονται σ' όλο το πάχος της στρώσης και θα έχουν ελάχιστη επιφάνεια 4 m<sup>2</sup>. Θα ελέγχονται, με τοπογραφικές μεθόδους, οι επιφανειακές παραμορφώσεις του επιχώματος μετά από κάθε διέλευση του εξοπλισμού συμπίκνωσης, καθώς και η μέση πυκνότητα του συμπτυκνωμένου υλικού.

Σε σχέση με τα ληφθέντα αποτελέσματα, η Υπηρεσία θα αποφασίζει για την έγκριση, τροποποίηση ή απόρριψη της Μεθόδου Εργασίας που προτείνεται.

Όταν υπάρχει αισθητή διακύμανση των χαρακτηριστικών των υλικών είναι στην κρίση της Υπηρεσίας να απαιτήσει την επανεξέταση της μεθόδου εργασίας.

(ε) Ανοχές των περατωμένων επιφανειών

Οι περατωμένες επιφάνειες πυρήνα και μεταβατικού επιχώματος θα επαληθεύονται με πασσάλους υψομετρικούς με ακρίβεια 1 cm, τοποθετημένους στον άξονα της κατασκευής και στα άκρα εγκάρσιων διατομών, που δεν απέχουν μεταξύ τους πάνω από 20 m.

Θα βρίσκονται οι διαφορές μεταξύ των πραγματικών ορίων των πασσαλωμένων σημείων και των θεωρητικών ορίων, σύμφωνα με τα σχέδια που θα προσδιορίζονται οι ακραίες αλγεβρικές τιμές αυτών των διαφορών, για τμήματα μήκους όχι μικρότερου των 100 m. Θα θεωρούνται θετικές οι διαφορές που αντιστοιχούν σε σημεία τοποθετημένα πάνω από την θεωρητική επιφάνεια. Πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Αν το ημίθροισμα των ακραίων τιμών είναι θετικό, πρέπει να είναι μικρότερο του 1/5 του πάχους της τελευταίας στρώσης
- Αν το ημίθροισμα των ακραίων τιμών είναι αρνητικό, η απόλυτη τιμή του θα πρέπει να είναι μικρότερη του 1/2 της τελευταίας στρώσης
- Η ημιδιαφορά των ακραίων τιμών πρέπει να είναι μικρότερη των 5 cm για την επιφάνεια του μεταβατικού επιχώματος

Αν δεν πληρούται η πρώτη συνθήκη θα εκσκάπτεται η τελευταία κατασκευασθείσα στρώση και θα κατασκευάζεται άλλη με σωστό πάχος. Αν δεν πληρούται η δεύτερη συνθήκη θα κατασκευάζεται νέα στρώση με σωστό πάχος. Αν δεν πληρούται η τρίτη συνθήκη θα προστίθεται απισωτική στρώση με ελάχιστο πάχος όχι μικρότερο των 15 cm επί του πυρήνα ή των 10 cm επί του μεταβατικού επιχώματος, αποτελούμενη από κοκκώδες υλικό καλά διαβαθμισμένο, με μηχανικά χαρακτηριστικά όχι κατώτερα απ' αυτά του υλικού του βραχώδους επιχώματος και με μέγιστο μέγεθος 10 cm ή 6 cm, αντίστοιχα.

#### 124.3.3 Υποχωρήσεις επιχωμάτων, επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων κτλ.

(α) Οι διαστάσεις, κλίσεις, γραμμές και υψόμετρα των επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων κτλ. που φαίνονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, είναι τα τελικά, δηλ. εκείνα που θα έχουν τα έργα μετά την αναμενόμενη συνίζηση του υλικού επιχωμάτων - επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων και την καθίζηση του εδάφους με το φορτίο του επιχώματος ή επιχωμάτωσης διαμόρφωσης χώρου.

(β) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσδώσει, είτε εφ' άπαξ είτε με διαδοχικές συμπληρώσεις, τόση επαύξηση στο ύψος και το πλάτος αυτών όση θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των κάθε είδους υποχωρήσεων.

(γ) Ο απολυμένος από τις υποχωρήσεις όγκος δεν θα πληρωθεί στον Ανάδοχο και θα πρέπει ο Ανάδοχος κατά την προσφορά του να έχει λάβει υπόψη του ότι στην πραγματικότητα θα κατασκευάσει "πραγματικό όγκο" επιχωμάτων - επιχωματώσεων και δανειοληψία μεγαλύτερο από αυτόν που προκύπτει από τα συμβατικά σχέδια και τεύχη ("γεωμετρικός όγκος"). Αυτή η απώλεια θα πρέπει να ληφθεί υπόψη από τον Ανάδοχο στον υπολογισμό των πραγματικών συνθηκών ισοζυγίου χωματισμών.

#### 124.3.4 Απαιτήσεις ακριβείας υψομέτρων της άνω επιφάνειας χωματοουργικών

(α) Αν δεν προβλέπεται κατασκευή:

- Στρώσης Στράγγισης Οδοστρώματος (ΣΣΟ)
- Στρώσης Αντιπαγετικής Προστασίας (ΣΑΠ) από ασύνδετο υλικό ή
- Ισοπεδωτικής στρώσης βραχωδών ορυγμάτων,

η Άνω Επιφάνεια Χωματοουργικών (ΑΕΧ) ταυτίζεται με την άνω επιφάνεια της στρώσης έδρασης ή θεμελίωσης.

(β) Αν προβλέπεται κατασκευή ΣΣΟ ή ΣΑΠ τότε η ΑΕΧ ταυτίζεται με την επιφάνεια έδρασης της ΣΣΟ ή της ΣΑΠ.

(γ) Στις περιπτώσεις που απαιτείται κατασκευή Ισοπεδωτικής Στρώσης Βραχωδών Ορυγμάτων (ΙΣΒΟ) τότε οι απαιτήσεις ακριβείας υψομέτρων και ομαλότητας της ΑΕΧ αναφέρονται στην άνω επιφάνεια της ΙΣΒΟ ενώ η κατασκευή της ΙΣΒΟ κατά τα λοιπά θα γίνεται σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150.

(δ) Η ΑΕΧ δεν πρέπει να παρουσιάζει αποκλίσεις σε σχέση με τα θεωρητικά υψόμετρα της επιφάνειας μεγαλύτερες από:

- $\pm 20$  mm όταν πρόκειται να γίνει κατασκευή επ' αυτής φέρουσας στρώσης με συνδετικό υλικό (άσφαλο, τσιμέντο κτλ)
- $\pm 30$  mm στις υπόλοιπες περιπτώσεις.

(ε) Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων θα πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

– Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (κορυφογραμμές, άκρα διατομής, τυχόν χαμηλά σημεία) και τυχόν αναγκαία επί πλέον σημεία ώστε η μέγιστη απόσταση μεταξύ των χωροσταθμικών σημείων στη διατομή να μην υπερβαίνει τα 10,0 m.

– Μέγιστη απόσταση χωροσταθμικών σημείων μεταξύ διατομών ορίζεται αυτή των 20,0 m.

(στ) Λόγω της ανάγκης αυστηρής συμμόρφωσης προς τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις της επιφάνειας έδρασης των στρώσεων από Σταθεροποιημένο Εδαφικό Υλικό με τσιμέντο (ΣΕΥ), ουδεμία στρώση ΣΕΥ θα κατασκευάζεται πάνω σε ΑΕΧ αν προηγουμένως δεν έχει γίνει ειδική λεπτομερειακή παραλαβή της επιφάνειας αυτής και δεν έχει επιβεβαιωθεί το σύμφωνο αυτής προς τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

#### 124.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

##### 124.4.1 Κατασκευή συνήθων επιχωμάτων και επιχωμάτων με αυξημένο βαθμό συμπίκνωσης (γαιωδών και βραχωδών)

(α) Στην τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνονται :

- Καθάρισμα του εδάφους έδρασης του επιχώματος από επιφανειακά ακατάλληλα υλικά
- Κατασκευή όλων των τμημάτων του συνήθους επιχώματος (θεμέλιο, πυρήνας, μεταβατικό τμήμα -μόνο για βραχώδη επιχώματα- και στέψη)
- Συμπύκνωση του εδάφους έδρασης των συνήθων επιχωμάτων, μετά την τυχόν αφαίρεση των ακατάλληλων γαιών και την συμπλήρωση κοιλωμάτων
- Κατασκευή της "στρώσης έδρασης" εκτός της "στρώσης στράγγισης" (όπου υπάρχει), εργασία η οποία πληρώνεται χωριστά
- Ολοκλήρωση της συμπίκνωσης της επιφάνειας της "στρώσης έδρασης" με κατάλληλο αριθμό διελεύσεων ελαστικοφόρου οδοστρωτήρα ή οδοστρωτήρα με λείους κυλίνδρους, ώστε να διαμορφωθεί μια λεία "στραγγιστική" επιφάνεια
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου της κατασκευής, ανεξαρτήτως απόστασης, των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχωμάτων

(β) Διευκρινίζεται ότι στην κατασκευή των επιχωμάτων του παρόντος δεν περιλαμβάνονται:

- Τα μεταβατικά επιχώματα πίσω από τεχνικά έργα (γέφυρες, ημιγέφυρες, τοίχοι, οχετοί, αγωγοί κτλ.)
- Οι εργασίες κατασκευής τυχόν αναβαθμών.

#### 124.4.2 Προμήθεια δανείων επί τόπου του έργου

Στην τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνονται :

- Όλες οι ενέργειες και διαδικασίες που απαιτούνται για την ανάπτυξη και ενεργοποίηση λατομείων και δανειοθαλάμων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.
- Η εκθάμνωση, κόψιμο και ξερίζωμα δενδρυλλίων, φυτείας και δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου από την περιοχή ανάπτυξης λατομείων και δανειοθαλάμων, καθώς και απομάκρυνση τους σε οποιαδήποτε απόσταση
- Η αφαίρεση από λατομεία και δανειοθαλάμους των φυτικών γαιών και γενικά των ακατάλληλων επιφανειακών στρωμάτων ή ενστρώσεων πάχους μέχρι 30 cm καθώς και η αφαίρεση τυχόν υπάρχοντος γαιώδους στρώματος πάνω από επιφανειακά αμμοχάλικα εφ' όσον χρησιμοποιούνται δάνεια αμμοχαλικώδη κτλ. και απομάκρυνση αυτών σε οποιαδήποτε απόσταση από την περιοχή του λατομείου ή δανειοθαλάμου, για προσωρινή ή οριστική κατά στρώσεις απόθεση σε θέσεις, εγκεκριμένες από την Υπηρεσία
- Η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των δανείων υλικών, με οποιοδήποτε κατάλληλο μέσο και σε οποιαδήποτε απαιτούμενη απόσταση από τις οποιοσδήποτε κατάλληλες πηγές μέχρι τη θέση της ενσωμάτωσής τους
- Η πλήρης αποκατάσταση του δανειοθαλάμου στην πρότερη λειτουργικά κατάσταση του
- Η πρόσθετη δαπάνη που τυχόν θα υπάρξει από την αυξημένη ποσότητα δανείων υλικών, που θα προκύψουν λόγω συνίζησης, καθίζησης κτλ. του επιχώματος

#### 124.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

##### 124.5.1 Κατασκευή επιχωμάτων

Οι εργασίες κατασκευής επιχωμάτων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ, με λήψη αρχικών και τελικών διατομών με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και υπό την παρουσία εκπροσώπων αυτής.

##### 124.5.2 Προμήθεια δανείων επί τόπου του έργου

Οι εργασίες προμήθειας δανείων επί τόπου του έργου θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ, με λήψη αρχικών και τελικών διατομών με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και υπό την παρουσία εκπροσώπων αυτής. Εξυπακούεται ότι κατά την κατασκευή του επιχώματος πρέπει να γίνει η κατάλληλη πρόβλεψη ώστε να καταστεί δυνατή η λήψη των απαιτούμενων επιμετρητικών στοιχείων για τη μέτρηση του όγκου του μέρους του επιχώματος που κατασκευάζεται από δάνεια υλικά.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

### 125. ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΑΠΟΜΕΝΟΝΤΟΣ ΟΓΚΟΥ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ

#### 125.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

(α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει τις επανεπιχώσεις του απομένοντος όγκου, μετά την κατασκευή των έργων, στις εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων, στις τάφρους τοποθέτησης των πάσης φύσης αγωγών δικτύων ΟΚΩ (αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, ύδρευσης, μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου, φωτισήμανσης κτλ.) ή εκσκαφών θεμελίων κατασκευής φρεατίων κτλ. και ειδικότερα:

- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά "ζώνης αγωγών και οχετών"
- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά "μεταβατικών επιχωμάτων"
- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά κάτω από τα πεζοδρόμια
- Επιχώματα πάνω από τη "ζώνη αγωγού" με κατάλληλα προϊόντα

(β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή η ΠΤΠ Ο 150, η ΠΤΠ Χ1, και η ΠΤΠ Τ 110, με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

(γ) "Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων" νοείται η επίχωση με κατάλληλα εδαφικά υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων ή και δάνεια):

- της "ζώνης αγωγών και οχετών"
- των "μεταβατικών επιχωμάτων" πίσω από τα τεχνικά έργα
- της "περιοχής πάνω από τη ζώνη αγωγών και οχετών"
- κάτω από πεζοδρόμια

(δ) "Ζώνη αγωγών και οχετών" νοείται η περιοχή μεταξύ του δαπέδου και των τοιχωμάτων της τάφρου και μέχρι ύψος 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού.

(ε) "Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγών και οχετών" νοείται η περιοχή μεταξύ της άνω επιφάνειας της "ζώνης αγωγών και οχετών" και του χείλους της τάφρου.

(στ) "Μεταβατικά επιχώματα" νοούνται τα επιχώματα πίσω από τα τεχνικά έργα

#### 125.2 Υλικά

##### 125.2.1 Επανεπιχώσεις όλων των κατηγοριών

(α) Ανάλογα με την περιοχή της επανεπίχωσης θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα, στην κάθε περίπτωση, εδαφικά υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων δάνεια), σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα κατωτέρω.

(β) Προϊόντα λατομείων ή δάνεια υλικά θα χρησιμοποιούνται μόνον όταν τούτο απαιτείται από τις προδιαγραφές του υλικού ή όταν δεν υπάρχουν κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή αυτά δεν επαρκούν.

(γ) Τα κατάλληλα εδαφικά υλικά διαχωρίζονται στις κατηγορίες που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα και είναι τα μόνα που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για τέτοιου είδους επανεπιχώσεις.

**Πίνακας 125.1 : Κατηγορίες Καταλλήλων Εδαφικών Υλικών**

#	Κατηγορία ανάλογα προς την ικανότητα συμπίκνωσης	Συνοπτική περιγραφή	Κατάταξη κατά DIN 18196
1	2	3	4
1	V1	Μη συνεκτικά έως ελαφρώς συνεκτικά, χονδρόκοκκα και μικτόκοκκα εδάφη	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
2	V2	Συνεκτικά, μικτόκοκκα εδάφη	GU, GT, SU, ST
3	V3	Συνεκτικά, λεπτόκοκκα εδάφη	UL, UM, TL, TM, TA

Τα οργανικά κτλ. εδάφη των υπολοίπων κατηγοριών της κατάταξης DIN 18196 (HN, HZ, F, OU, OT, OH, OK) δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν.

(δ) Η ικανότητα συμπίκνωσης των κατηγοριών του εδάφους του παραπάνω Πίνακα εξαρτάται από τη σύνθεση των κόκκων του εδάφους, τη μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

– Για την κατηγορία V1, βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπίκνωσης έχει κυρίως η σύνθεση των κόκκων και η μορφή τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό και κατά συνέπεια η επίδραση των καιρικών συνθηκών

– Για τις κατηγορίες V2 και V3, βαρύνουσα σημασία στη συμπίκνωση έχει η επίδραση της περιεκτικότητας σε νερό

– Η συμπίκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειας τους στο νερό και στην αποσάθρωση, είναι ευχερέστερη από τη συμπίκνωση εδαφών των κατηγοριών V2 και V3

(ε) Για την επιλογή του καταλληλότερου για κάθε περίπτωση υλικού θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα:

– Σε πολύ υγρά συνεκτικά εδάφη δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης

– Σε πολύ ξηρά συνεκτικά εδάφη η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπίκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από έργο συμπίκνωσης αισθητά μεγαλύτερο από τα συνηθισμένα

(στ) Για να αποφεύγονται οι υποχωρήσεις στο σκάμμα που επαναπληρώθηκε, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την επαναπλήρωση των τάφρων αγωγών κατά πρώτο λόγο μη συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 και μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει περίσσεια τέτοιων προϊόντων εκσκαφών, να χρησιμοποιούνται και εδάφη των κατηγοριών V2 και V3.

### 125.2.2 Επανεπιχώση ζώνης αγωγών

(α) Η επίχωση πρέπει να εξασφαλίζει μια όσο το δυνατόν ομοιόμορφη και σταθερή κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων πάνω από τον αγωγό. Για το λόγο αυτό, ως υλικό πλήρωσης, πρέπει να χρησιμοποιείται αμμοχάλικο κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης, όπως αυτή ορίζεται κατωτέρω.

**Πίνακας 125.2 : Κοκκομετρική καμπύλη υλικών επανεπιχώσης ζώνης αγωγών**

#	Διάμετρος κόσκινου [mm]	Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος [%]
1	2	3
1	40	100
2	30	70 - 100
3	15	50 - 85
4	7	35 - 80
5	3	25 - 70
6	0,075 (No. 200)	<12

(β) Το υλικό πρέπει να είναι καλά κοκκομετρικά διαβαθμισμένο, δηλαδή πρέπει να ισχύει:

$$D_{60} / D_{10} \geq 5$$

Όπου:

$D_{60}$  = Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 60% (κατά βάρος) του υλικού

$D_{10}$  = Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

(γ) Εάν το ποσοστό (P) του λεπτόκοκκου του διερχόμενου από το κόσκινο No. 200 είναι  $12\% > P > 5\%$ , τότε το λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να έχει δείκτη πλαστικότητας  $PI \leq 10\%$ .

### 125.2.3 Μεταβατικά επιχώματα

Τα υλικά της επανεπιχώσης θα πρέπει να είναι θραυστά επίλεκτα υλικά προέλευσης λατομείου, κατηγορίας E4, με δείκτη πλαστικότητας μικρότερο του 4.

### 125.2.4 Επιχώματα κάτω από πεζοδρόμια

Θα χρησιμοποιηθεί κοκκώδες υλικό που η κοκκομετρική διαβάθμιση του θα πρέπει να ανταποκρίνεται στα αναφερόμενα όρια του ακόλουθου Πίνακα:

**Πίνακας 125.3 : Κοκκομετρία Υλικού για Επιχώματα κάτω από Πεζοδρόμια**

#	Αριθμός κόσκινου (Αμερικανικά πρότυπα τετραγωνικής οπής AASHTO M-92)		Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος	
	Ανοιγμα οπής		Διαβάθμιση [%]	Διαβάθμιση [%]
	Σε ίντσες [in]	Σε χιλιοστά [mm]		
1		2	3	4
1	3"	76,2		
2	2"	50,8		
3	1 1/2"	38,1		
4	1 1/4"	31,7	100	
5	1"	25,4	83-100	100
6	3/4"	19,1	65-95	70-100
7	3/8"	9,52	47-77	50-80
8	No. 4	4,76	33-63	35-65
9	No. 10	2,00	23-50	25-50
10	No. 40	0,42	13-30	15-30
11	No. 200	0,074	5-15	5-15

Το υλικό θα τοποθετηθεί μεταξύ της επιφάνειας της "στρώσης έδρασης οδοστρώματος" και της στρώσης των τσιμεντοπλακών πεζοδρομίων (ή άλλης τελικής στρώσης πεζοδρομίων) και θα συμπτυκνωθεί σε ποσοστό 90% της ξηράς φαινόμενης πυκνότητας που λαμβάνεται κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

### 125.3 Εκτέλεση εργασιών

#### 125.3.1 Επανεπιχώσεις όλων των κατηγοριών

(α) Ο καθορισμός του τρόπου συμπίκνωσης και του πάχους των στρώσεων συναρτάται από τα διατιθέμενα από τον Ανάδοχο μηχανήματα και από την κατηγορία των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών.

(β) Στον ακόλουθο Πίνακα δίνονται σχετικές ενδεικτικές κατευθύνσεις:

**Πίνακας 125.4 : Ταξινόμηση Εδαφών και Μηχανημάτων Συμπύκνωσης**

Είδος μηχανήματος		Υπηρεσιακ ό βάρος [kg]	Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους								
			V1			V2			V3		
			Καταλλ η- λότητα <sup>(1)</sup>	Πάχος στρώσης	Αριθμός διελεύσε ων	Καταλλ η- λότητα <sup>(1)</sup>	Πάχος στρώσης	Αριθμός διελεύ- σεων	Καταλλ η- λότητα <sup>(1)</sup>	Πάχος στρώσης	Αριθμός διελεύ- σεων
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ελαφρά μηχανήματα συμπύκνωσης (κυρίως για τη ζώνη του αγωγού)											
Δονητικός συμπιεστής	Ελαφρός	έως 25	+	έως 15	2-4	+	έως 15	2-4	+	έως 10	2-4
	Μέσος	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	3-4	+	10-30	2-4
Δονητής εκρήξεων	Ελαφρός	έως 100	ο	20-30	3-4	+	15-20	3-5	+	20-30	3-5
Δονητικές πλάκες	Ελαφρές	έως 100	+	έως 20	3-5	ο	έως 15	4-6			
	Μέσες	100-300	+	20-30	3-5	ο	15-20	4-6			
Δονητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	4-6	ο	15-20	5-6			
Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπύκνωσης (πάνω από τη ζώνη αγωγού)											
Δονητικός συμπιεστής	Μέσος	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	2-4	+	10-30	2-4
	Βαρύς	60-200	+	40-50	2-4	+	20-40	2-4	+	20-30	2-4
Δονητής εκρήξεων	Μέσος	100-500	ο	20-40	3-4	+	25-35	3-4	+	20-30	3-5
	Βαρύς	500	ο	30-50	3-4	+	30-50	3-4	+	30-40	3-5
Δονητικές πλάκες	Μέσες	300-750	+	30-50	3-5	ο	20-40	3-5			
	Βαριές	750	+	40-70	3-5	ο	30-50	3-5			
Δονητικοί κύλινδροι		600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6			

<sup>(1)</sup> + = Συνιστάται ο = Ως επί το πλείστον κατάλληλο

(γ) Τα παραπάνω στοιχεία αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές απόδοσης. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, αντιστηρίξεις κτλ) είναι δυνατό να απαιτηθεί να μειωθούν τα δίδόμενα πάχη των στρώσεων (ενώ σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες, πιθανό να είναι δυνατή μια σχετική υπέρβαση αυτών). Ακριβείς τιμές μπορούν να προκύψουν μόνο σε μία δοκιμαστική συμπίκνωση. Εάν δεν διεξαχθεί δοκιμαστική συμπίκνωση επιτρέπονται - με εξαίρεση την περίπτωση χαλυβδόσωληνώσεων και σωλήνων από σφαιροειδή χυτοσίδηρο (ductile) - για την πρώτη στρώση πάνω από τη ζώνη του αγωγού, μόνο οι ανώτατες τιμές πάχους που δίνονται τον προηγούμενο Πίνακα.

(δ) Έλεγχος συμπίκνωσης

Ο βαθμός συμπίκνωσης του υλικού πλήρωσης των τάφρων θα γίνεται σε κάθε διακεκριμένη ζώνη, όπως αναφέρεται σε επόμενη παράγραφο με την πρότυπη μέθοδο Proctor (Standard Proctor). Η εργαστηριακή δοκιμή συμπίκνωσης θα γίνεται στο υλικό που προήλθε από τα προϊόντα κάθε δοκιμαστικής οπής (προσδιορισμός καμπύλης Proctor) γιατί είναι δυνατόν η εργαστηριακή πυκνότητα να μεταβάλλεται από θέση σε θέση λόγω αλλαγής της κοκκομετρικής σύνθεσης. Όσον αφορά σε χονδρόκοκκα υλικά, θα γίνεται διόρθωση όπως ορίζεται στην παράγρ. 2.10.2 και 2.10.3 της ΠΤΠ Χ 1.

Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμών συμπίκνωσης δεν μπορεί να είναι λιγότερος από μία δοκιμή ανά 100 m μήκους τάφρου και για κάθε διακεκριμένη ζώνη υλικού πλήρωσης ή κατά μέγιστο ανά 500 m<sup>3</sup> όγκου.

Αν οι τιμές βαθμού συμπίκνωσης που εξακριβώθηκαν με τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από τις προδιαγραφόμενες τιμές στην παρούσα παράγραφο, τότε ο Ανάδοχος πρέπει να μεταβάλει τον τρόπο εργασίας ώστε να επιτύχει τις προδιαγραφόμενες τιμές συμπίκνωσης.

Σε περίπτωση ομοιόμορφου υλικού πλήρωσης και αν οι έλεγχοι βαθμού συμπίκνωσης που εκτελούνται όπως ορίζεται παραπάνω, αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία τότε η Υπηρεσία μπορεί, μετά από αίτηση του Αναδόχου και μετά από έγγραφη έγκριση αυτής, να περιορίσει τον ελάχιστο αριθμό δοκιμών συμπίκνωσης, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται λεπτομερής παρακολούθηση των παχών των στρώσεων που συμπτυκνώνονται και του αριθμού διελεύσεων του μηχανήματος συμπίκνωσης, ανάλογα προς το είδος του μηχανήματος και την ομάδα εδάφους σύμφωνα με τις ενδεικτικές κατευθύνσεις του προηγούμενου Πίνακα 125.4.

Η παραπάνω μείωση δεν απαλλάσσει κατά κανένα τρόπο τον Ανάδοχο από την ευθύνη για την έντεχνη κατασκευή της πλήρωσης των τάφρων, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.

Το μηχάνημα συμπίκνωσης και το πάχος των στρώσεων θα προταθούν από τον Ανάδοχο και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

### 125.3.2 Περιοχή ζώνης αγωγών

(α) Διαμόρφωση του πυθμένα της τάφρου και τοποθέτηση του αγωγού

Ο πυθμένας της τάφρου πρέπει να είναι σε όλο το μήκος τοποθέτησης αγωγών ανθεκτικός, ελαστικός και ομοιόμορφος αντοχής. Έτσι, συνεκτικό έδαφος που τυχόν χαλαρώθηκε, πρέπει να αφαιρείται πριν από τη τοποθέτηση του αγωγού σε όλο το βάθος της χαλάρωσης και να αντικαθίσταται με μη συνεκτικό υλικό, κατάλληλα συμπτυκνόμενο ώστε να αποφεύγεται γραμμική ή σημειακή στήριξη του αγωγού.

(β) Συμπύκνωση

Οι απαιτητοί βαθμοί συμπίκνωσης των στρώσεων είναι:

— 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 πρέπει να συμπτυκνώνεται ιδιαίτερως. Ενδεικτικές τιμές για το ύψος της πλήρωσης όπως και για τον αριθμό των διελεύσεων δίνονται στον Πίνακα 125.4. Στην προκείμενη περίπτωση πάρθηκε ως προϋπόθεση ύψος επικάλυψης 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού.

Η συμπίκνωση πρέπει να γίνεται από την παρεία της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπίκνωση του υλικού πλήρωσης πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού για την αποφυγή μετατόπισης και υπερύψωσης του. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν.

Για τους αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης από 0,40 m πρέπει η ζώνη του αγωγού να πληρωθεί και να συμπτυκνωθεί σε περισσότερες από δύο φάσεις εργασίας.

Για σωληνωτούς αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου  $D_{ex}$  μεγαλύτερης από 1,00 m λόγω των παρουσιαζομένων δυσχερειών συμπίκνωσης του υλικού επίχωσης, θα πρέπει η κάτω στρώση του υλικού πλήρωσης πάχους  $t = D_{ex}/8$  να κατασκευάζεται από σκυρόδεμα κατηγορίας B10 με ελάχιστο πάχος  $t_{min} = 0,15$  m.

### 125.3.3 Περιοχή Πάνω από την ζώνη αγωγών

(α) Διάστρωση

Το πάχος των μεμονωμένων στρώσεων θα επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο που το μηχάνημα συμπίκνωσης που χρησιμοποιείται να είναι σε θέση να επιτύχει τέλεια συμπίκνωση της κάθε μιας στρώσης με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων. Ρυθμιστικές τιμές δίνονται στον Πίνακα 125.4. Τα στοιχεία που περιέχονται σε αυτόν τον Πίνακα, αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές απόδοσης. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, αντιστηρίξεις κτλ), είναι δυνατό να απαιτηθεί να μειωθούν τα πάχη των στρώσεων που δίνονται, ενώ σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες πιθανό να είναι δυνατή σχετική υπέρβαση αυτών. Ακριβείς τιμές μπορούν να προκύψουν μόνο μετά από δοκιμαστική συμπίκνωση. Αν δεν γίνει δοκιμαστική συμπίκνωση επιτρέπονται - με εξαίρεση την περίπτωση χαλυβδόσωληνων και σωλήνων από σφαιροειδή χυτοσίδηρο - για την πρώτη στρώση πάνω από την ζώνη του αγωγού, μόνο οι ανώτατες τιμές πάχους στρώσης που δίνονται στον εν λόγω Πίνακα.

(β) Συμπύκνωση

Σε περίπτωση ύπαρξης αγωγού κάτω από οδόστρωμα τότε ζώνη πάχους κατ' ελάχιστο 0,50 m κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της υπόβασης θα συμπτυκνώνεται 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 τη προηγούμενη και μέχρι τη ζώνη του αγωγού πρέπει να συμπτυκνώνεται 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 ύπαρξης αγωγού εκτός οδοστρώματος τότε το υλικό πλήρωσης από την τελική επιφάνεια του εδάφους (μετά την τυχόν προβλεπόμενη διαμόρφωση) μέχρι τη ζώνη του αγωγού θα συμπτυκνώνεται όπως ορίζεται στο παραπάνω εδάφιο.

Συμπύκνωση με μηχανικά μέσα επιτρέπεται σε ύψος μεγαλύτερο από 75 cm πάνω από την κορυφή του σωλήνα αν δεν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη του Έργου. Το είδος της μηχανικής συμπύκνωσης εξαρτάται από τις εδαφικές συνθήκες, την αντιστήριξη και το σωλήνα του αγωγού.

(γ) Ειδικές Επισημάνσεις

Ειδικές φορτίσεις κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής (π.χ. κυκλοφορία οχημάτων πάνω στον επιχωθέντα αγωγό) δεν επιτρέπονται.

Σε περιπτώσεις που νερά προσβάλλουν τους αγωγούς, πράγμα που μπορεί να συνεπάγεται πρόκληση φθορών στους σωλήνες ή την προστατευτική τους επένδυση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά μέτρα.

#### 125.3.4 Μεταβατικά επιχώματα

(α) Τοποθέτηση

Το υλικό θα τοποθετείται στις διαστάσεις και κλίσεις που προσδιορίζονται στη μελέτη του Έργου ή/και σύμφωνα με τις εντολές και οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πλήρωση των σκαμμάτων για την κατασκευή των μεταβατικών επιχωμάτων θα γίνεται, κατά το δυνατόν, ταυτόχρονα και συμμετρικά ως προς τον άξονα της κατασκευής και από τις δύο πλευρές, για την αποφυγή μετατόπισης των υλικών ή έκκεντρης φόρτισης.

(β) Συμπύκνωση

Ο βαθμός συμπύκνωσης των μεταβατικών επιχωμάτων ορίζεται ως ακολούθως:

- Για οχετούς ή φρεάτια κτλ. κάτω από οδόστρωμα:
- Ζώνη πάχους κατ' ελάχιστο 0,50 m κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της υπόβασης, θα συμπτυκνώνεται σε ποσοστό 103% της Standard Proctor
- Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την ανωτέρω ζώνη, θα συμπτυκνώνεται σε ποσοστό 97% της Standard Proctor
- Για οχετούς ή φρεάτια κτλ. εκτός οδοστρώματος, όλο το υλικό θα συμπτυκνώνεται σε ποσοστό 97% της Standard Proctor

Τα αναφερόμενα στην παρ. 125.3.2 σχετικά με τη διαμόρφωση πυθμένα της τάφρου και τοποθέτηση του αγωγού και στην παρ. 125.3.5 σχετικά με τους τάφρους αγωγών με αντιστήριξη, ισχύουν και για τα μεταβατικά επιχώματα.

Για τη συμπύκνωση των μεταβατικών επιχωμάτων, εφόσον δεν υπάρχουν διαφορετικές προβλέψεις, ισχύουν τα αναφερόμενα για την περιοχή πάνω από τη ζώνη του αγωγού.

Ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε να μην υποστούν βλάβες οι τυχόν υπάρχουσες προστατευτικές επενδύσεις των οχετών, φρεατίων κτλ.

#### 125.3.5 Πρόσθετες Απαιτήσεις

(α) Τάφροι Αγωγών με Αντιστήριξη

Η τοποθέτηση και συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης θα εκτελείται, ανάλογα με το είδος της αντιστήριξης που χρησιμοποιείται κάθε φορά, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση η συναρμογή και συνεργασία του υλικού πλήρωσης και των παρειών της τάφρου.

Για αυτό το λόγο, σε περίπτωση οριζόντιας αντιστήριξης πρέπει τα τμήματα αυτής να απομακρύνονται τμηματικά με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η άμεση σε στρώσεις πλήρωση του τμήματος της τάφρου που ελευθερώθηκε με υλικό πλήρωσης και η συμπύκνωση αυτού.

Όμοια, σε περίπτωση κατακόρυφης αντιστήριξης πρέπει τα κατακόρυφα τμήματα αυτής (δοκοί τάφρων, πασσαλοσανίδες) να ανασύρονται τμηματικά σε τόσο δε ύψος κάθε φορά ώστε στο τμήμα της τάφρου που ελευθερώθηκε να είναι δυνατή η τοποθέτηση σε στρώσεις του υλικού πλήρωσης και η συμπύκνωση αυτού.

(β) Αποκατάσταση οδοστρώματος σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό

Σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υπάρχον οδόστρωμα πρέπει αμέσως μετά την τοποθέτηση του αγωγού η τάφρος να επαναπληρωθεί και να συμπτυκνωθεί το υλικό πλήρωσης. Η οριστική ανακατασκευή του

οδοστρώματος πρέπει να γίνει αμέσως. Η σύνδεση με το υφιστάμενο οδόστρωμα πρέπει να γίνει με ευθύγραμμη και αιχμηρή ακμή, και να είναι ομαλή και ανθεκτική.

Χαλαρά τμήματα οδοστρώματος κοντά στην ακμή πρέπει να απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή και με τη χρήση μηχανήματος κοπής οδοστρώματων. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος πρέπει να εκτελεστεί κατά τον ίδιο τρόπο και στην ίδια ποιότητα με το συνεχόμενο οδόστρωμα.

Αν κατ' εξαίρεση η οριστική αποκατάσταση του οδοστρώματος δεν μπορεί να γίνει αμέσως πρέπει ευθύς μετά την επαναπλήρωση της τάφρου του αγωγού, αυτή να καλυφθεί με προσωρινή επικάλυψη ασφαλτομίγματος. Αν εμφανιστούν βλάβες της προσωρινής επικάλυψης πρέπει αυτές να αποκατασταθούν αμέσως.

#### **125.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες**

##### **125.4.1 Επανεπιχώσεις από κοκκώδη υλικά "ζώνης αγωγών και οχετών"**

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η διαμόρφωση του πυθμένα της τάφρου
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου του κατάλληλου κοκκώδους υλικού
- Η διάστρωση κατά στρώσεις και η συμπίκνωση στον κατάλληλο βαθμό του εν λόγω υλικού
- Η χρήση όλου του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού
- Η διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων συμπίκνωσης
- Η κατασκευή των τυχόν απαιτούμενων αντιστηρίξεων (οριζοντίων και κατακόρυφων)
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την προστασία των αγωγών, οχετών κτλ., σε περίπτωση τοποθέτησης τους κάτω από υφιστάμενο οδόστρωμα.
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την προστασία των αγωγών, οχετών κτλ. όπως και της προστατευτικής επένδυσης τους από νερά, διαβρώσεις κτλ.
- Η λήψη όλων των μέτρων προστασίας τροχοφόρων και ιδιωτών κατά τη διάρκεια των εργασιών.

##### **125.4.2 Επανεπιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα πάνω από τη "ζώνη αγωγών και οχετών"**

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου, από οποιαδήποτε απόσταση, του κατάλληλου εδαφικού υλικού (V1 ή V2 ή/και V3), με ικανότητα συμπίκνωσης, από προϊόντα εκσκαφών ή δάνεια
- Η αποκατάσταση του οδοστρώματος σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 125.3.5 (β)
- Όλες οι δαπάνες των εργασιών που αναφέρονται στην παρ. 125.4.1
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προστασίας τροχοφόρων και ιδιωτών κατά τη διάρκεια των εργασιών

##### **125.4.3 Επανεπιχώσεις μεταβατικών επιχωμάτων με κοκκώδη υλικά**

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

Όλες οι δαπάνες των εργασιών που αναφέρονται στις παρ. 125.4.1

Η αποκατάσταση του οδοστρώματος, σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 125.3.5 (β)

##### **125.4.4 Επανεπιχώσεις, κάτω από πεζοδρόμια, με κοκκώδη υλικά**

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

- Όλες οι δαπάνες των εργασιών που αναφέρονται στις παρ. 125.4.1
- Η αποκατάσταση του οδοστρώματος, σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 125.3.5 (β)
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την αποφυγή ατυχημάτων κατά τη διάρκεια των εργασιών.

#### **125.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

##### **125.5.1 Επιμέτρηση**

(α) Γενικά

Τυχόν επί πλέον όγκος υλικού που τοποθετήθηκε, πέραν εκείνου που προκύπτει σύμφωνα με τα πιο κάτω οριζόμενα, λόγω εκσκαφής της τάφρου σε μεγαλύτερα βάθη ή πλάτη πυθμένα τάφρου ή κλίσεις πρανών κτλ., σε σχέση προς τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη, δεν επιμετρώνται προς πληρωμή.

(β) Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά "ζώνης αγωγών και οχετών"

Οι εργασίες επανεπίχωσης με κοκκώδη υλικά "ζώνης αγωγών και οχετών" θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Θα επιμετρώνται ο όγκος που περικλείεται από τις Γραμμές Θεωρητικής Εκσκαφής (ΓΘΕ) του πυθμένα και των παρειών σκάμματος, όπως αυτές ορίζονται στην παρ. 122.5 της παρούσας και με άνω επιφάνεια το οριζόντιο επίπεδο, μέχρι το οποίο φθάνει η ζώνη του αγωγού, μετά την αφαίρεση των όγκων του αγωγού και του σκυροδέματος έδρασης αυτού, όπου έχει κατασκευαστεί, βάσει της εγκεκριμένης μελέτης.

Για παράλληλη τοποθέτηση οχετών ή αγωγών, ο προσδιορισμός της άνω επιφάνειας του υλικού της ζώνης αγωγού γίνεται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη σε ύψος 0,30 m πάνω από την νοητή εφαιπτόμενη γραμμή που ενώνει τις κορυφές δύο συνεχόμενων αγωγών ή οχετών.

(γ) Επανεπιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα πάνω από τη "ζώνη οχετών και αγωγών"

Οι εργασίες επανεπίχωσης με κατάλληλα προϊόντα πάνω από τη "ζώνη οχετών και αγωγών" θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Θα επιμετρώνται ο όγκος που περικλείεται από τις παρειές της θεωρητικής εκσκαφής του σκάμματος, όπως αυτές ορίζονται στην παρ. 122.5 της παρούσας, τον πυθμένα που ταυτίζεται με την άνω επιφάνεια της ζώνης αγωγού και με άνω επιφάνεια την άνω στάθμη της τάφρου, όπως αυτή είναι διαμορφωμένη κατά τον χρόνο της επίχωσης, αφαιρουμένου όμως του πάχους του πιθανώς αναγκαίου οδοστρώματος ή στρώσης φυτικών κτλ.

(δ) Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά "μεταβατικών επιχωμάτων"

Οι εργασίες επανεπίχωσης με κοκκώδη υλικά "μεταβατικών επιχωμάτων" θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Θα επιμετρώνται ο όγκος που περικλείεται μεταξύ:

— Των ΓΘΕ πυθμένα, παρειών και άνω επιφάνειας, όπως αυτές προσδιορίζονται στην παρ. 122.5 του παρόντος

— Μιας γραμμής αγόμενης από την άνω επιφάνεια του μεταβατικού επιχώματος και πλάτους 0,50 m στην στέψη του οχετού και εν συνεχεία ένα πρηνές κλίσης με λόγο βάσης ( $\beta$ ) προς ύψος ( $u$ )  $\beta:u = 1:1$  μέχρι το πρηνές αυτό να τμήσει την προσκείμενη ΓΘΕ

— Της γραμμής της εξωτερικής παρειάς του οχετού ή φρεατίου

Από τον παραπάνω όγκο θα αφαιρείται ο όγκος τυχόν επικαλυπτόμενων αγωγών ή οχετών και το τυχόν σκυρόδεμα έδρασης αυτών.

(ε) Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά κάτω από πεζοδρόμια

Οι εργασίες επανεπίχωσης με κοκκώδη υλικά κάτω από πεζοδρόμια θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η επιμέτρηση θα γίνεται με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και υπό την παρουσία εκπροσώπου αυτής.

### 125.5.2 Πληρωμή

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες υλικών επανεπίχωσης. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

## 160. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ

### 161. ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ PVC

#### 161.1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής προδιαγραφής είναι η προμήθεια και τοποθέτηση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικού και απαιτούμενου εξοπλισμού) σωλήνων δικτύου ακαθάρτων από PVC, σειράς 41, διαμέτρου D200:

Οι προβλεπόμενες από την τεχνική προδιαγραφή εργασίες για την κατασκευή των αγωγών ακαθάρτων από PVC είναι οι εξής:

- Η προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και οι κάθε είδους δοκιμές στο εργοστάσιο πριν την παραλαβή.
- Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στη θέση τοποθέτησης.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων μέσα στο όρυγμα.
- Οι κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής των έτοιμων σωληνώσεων στο εργοτάξιο.

Όλες οι προαναφερθείσες εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με όσα ορίζονται στη συνέχεια αυτής της Προδιαγραφής.

Για όλες τις άλλες εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των αγωγών ύδρευσης όπως εκσκαφές και

επανεπιχώσεις ορυγμάτων, φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές προϊόντων εκσκαφής, κατασκευή υποστρώματος άμμου, κατασκευή φρεατίων κλπ. ισχύουν οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές.

### 161.2 Υλικά

Το υλικό κατασκευής των σωλήνων θα είναι το PVC σειράς 41. Το υλικό κατασκευής θα είναι υψηλής ποιότητας, ανθεκτικό στη φθορά, τριβή κ.λ.π. ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, πόρους, προσμίξεις κ.λ.π.

### 161.3 Κριτήρια αποδοχής

Η κατασκευή και τοποθέτηση των σωλήνων από PVC θα είναι σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές :

- ΕΛΟΤ 1169.1 (1991)
- ΕΛΟΤ 1169.3 (1991)
- CEN/ TC 155/WG 13/N 328 (1997)
- ISO/CD 9971 (1990)
- ISO 9969 (1994)
- DIN 16961 (1989)
- DIN 19566 Entwurf (1996)
- ASTM F892 – 95

Ο κατασκευαστής των σωλήνων θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001.

Όλοι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πρέπει να σημαίνονται ανεξίτηλα τουλάχιστον σε ένα σημείο. Η σήμανση πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία :

- Την εξωτερική ονομαστική διάμετρο
- Το ονομαστικό πάχος τοιχώματος ή τη σειρά
- Το υλικό και το όνομα ή σήμα του κατασκευαστή
- Τον αριθμό της προδιαγραφής κατασκευής

Οι καμπύλες και τα ημιπαύ πρέπει να αναγράφουν και τη γωνία ενώ οι διάφορες συστολές τα χαρακτηριστικά τους.

Οι εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες των σωλήνων θα είναι λείες, καθαρές και απαλλαγμένες από αυλακώσεις ή/και άλλα ελαττώματα όπως πόροι στην επιφάνεια που δημιουργούνται από αέρα, κόκκους κενά ή άλλου είδους ανομοιογένειας. Τα άκρα θα είναι καθαρά χωρίς παραμορφώσεις, κομμένα κάθετα κατά τον άξονα του σωλήνα.

Επί τόπου του έργου οι σωλήνες θα εξετάζονται σχολαστικά στο φως με γυμνό οφθαλμό και θα ελέγχονται για αυλακώσεις, παραμορφώσεις, ελαττώματα ανομοιογένειας κ.λ.π. Θα ελέγχεται επίσης η πιστότητα της κυκλικής διατομής (ovality) σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα πρότυπα.

### 161.4 Συσκευασία – Μεταφορά - Αποθήκευση

Οι αγωγοί κατά τη μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και αποθήκευση θα είναι ταπωμένοι με αρσενικές τάπες από LDPE.

Οι σωλήνες θα πρέπει να είναι συσκευασμένοι σε πακέτα διαστάσεων 1μΧ1μ.Χ.το μήκος των σωλήνων περίπου, τα οποία μπορούν να αποθηκευτούν το ένα πάνω στο άλλο μέχρι ύψους 2μ.

Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων ή αλυσίδων ή γάντζων ή άλλων αιχμηρών αντικειμένων κατά τη μεταφορά και φορτοεκφόρτωση των σωλήνων. Οι σωλήνες θα μεταφέρονται και θα φορτοεκφορτώνονται με χρήση πλατιών υφασμάτων ιμάντων.

Οι σωλήνες αποθηκεύονται σε καλά αερισμένους και στεγασμένους χώρους ώστε να προφυλάσσονται από ηλιακή ακτινοβολία, από υψηλές θερμοκρασίες ή από άσχημες καιρικές συνθήκες. Δεν επιτρέπεται η αποθήκευση σωλήνων για χρονικό διάστημα πέραν των δύο ετών.

### 161.4 Τοποθέτηση Αγωγών

Οι αγωγοί θα κατασκευαστούν επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στην θέση που προβλέπονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.

Η προσέγγιση των σωλήνων στις τάφρους πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια χωρίς κτυπήματα και σύρσιμο, ώστε να αποφεύγουμε την οποιαδήποτε φθορά ή μείωση της αντοχής τους.

Αρχικά θα τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους της τάφρου, θα επιθεωρηθούν με προσοχή για εξακρίβωση πιθανών βλαβών κατά τη μεταφορά τους, θα καθαριστούν με επιμέλεια από κάθε τυχόν ξένη ουσία, ιδιαίτερα στα άκρα όπου γίνεται και η σύνδεση.

Ο πυθμένας της τάφρου πρέπει να είναι επίπεδος χωρίς πέτρες και άλλα αιχμηρά αντικείμενα. Στη συνέχεια δημιουργείται στρώμα πάχους 10 εκ. από άμμο ή σκυρόδεμα και μετά τοποθετούνται οι σωλήνες.

Οι σωλήνες δεν πρέπει κατά την εγκατάσταση να κάμπτονται συγχρόνως κατά την οριζόντια και την κατακόρυφη έννοια για τη δημιουργία καμπύλης, παρά μόνο οριζόντια ή κατακόρυφα και μέσα στα όρια που ορίζουν οι προδιαγραφές.

Κατά την διάρκεια των διακοπών εργασίας και ιδίως τη νύχτα το στόμιο του τελευταίου σωλήνα θα κλείνεται με κατάλληλο πώμα, ώστε να μην είναι δυνατή η είσοδος στο σωλήνα χωμάτων, ξένων σωμάτων, νερών ή μικρών ζώων.

Οι συνδέσεις των διαφόρων τμημάτων γίνεται είτε με μούφα και ελαστικό δακτύλιο είτε με μετωπική συγκόλληση σε περίπτωση που απαιτείται απόλυτη στεγανότητα.

Η σύνδεση των σωλήνων με τα φρεάτια γίνεται με ειδικό σύνδεσμο φρεατίων. Η κατευθείαν σύνδεση των σωλήνων δεν είναι δυνατό να πετύχει γιατί η λεία εξωτερική τους επιφάνεια δεν προσδίδει συνοχή με τσιμεντοκονιάματα ή μπετόν. Ο σύνδεσμος φρεατίων φέρει εσωτερικά υποδοχή όπου τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας των σωλήνων. Λόγω της εσωτερικής κωνικότητας του ο σύνδεσμος φρεατίων δίνει την δυνατότητα ρύθμισης της κλίσης του σωλήνα κατά την τοποθέτηση.

Μετά την σύνδεση του σωλήνα γεμίζεται η τάφος με άμμο με κάλυψη πάνω από τον σωλήνα (όπως προβλέπεται στα σχετικά σχέδια) και συμπιέζεται πολύ καλά κυρίως στα πλεύρα του αγωγού.

Οι επιχώσεις των σωληνώσεων γίνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή. Κατ' αρχή γίνεται μερική επίχωση και μετά τη δοκιμή του αγωγού, εφόσον αυτή είναι ικανοποιητική, ακολουθεί η ολική επίχωση των ορυγμάτων.

### 161.5 Δοκιμή Αγωγών

Μετά την πλήρη εγκατάσταση και σύνδεση των σωλήνων γίνεται η δοκιμή στεγανότητας του δικτύου σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ 1169.

Σαν μήκος δοκιμής παίρνεται μεταξύ δυο διαδοχικών φρεατίων τμήμα του αγωγού. Οι σωλήνες του προς δοκιμή τμήματος αγκυρώνονται με μερική επίχωση του ορύγματος περί τα 50 εκ. πάνω από τον σωλήνα. Οι σύνδεσμοι μένουν ακάλυπτοι για έλεγχο κατά τη δοκιμή. Πριν τη δοκιμή τα δυο άκρα του αγωγού κλείνονται με στεγανά πώματα που να επιτρέπουν από τη μια το γέμισμα με νερό και από την άλλη την εξαέρωσή του. Το γέμισμα γίνεται αργά ώστε να εξασφαλίζεται η εξαγωγή του αέρα. Το νερό μπαίνει από το χαμηλότερο σημείο. Η εξαέρωση γίνεται στο ψηλότερο άκρο.

Όταν γεμίσει ο αγωγός με νερό και γίνει πλήρης εξαέρωση ανεβάζεται η πίεση στις 0,4 atm (4 μ. ύψος νερού) στο ψηλότερο άκρο του αγωγού. Η πίεση αυτή διατηρείται 30' στη διάρκεια των οποίων δεν πρέπει να εμφανιστούν διαρροές στους συνδέσμους.

Εφόσον κατά την δοκιμή εμφανιστούν σημεία μη στεγανά, είτε στα τοιχώματα των σωλήνων, είτε στις συνδέσεις, πρέπει να διακοπεί ο έλεγχος και να αδειάσει βαθμιαία ο αγωγός, να γίνει η επισκευή των ελαττωμάτων και μετά να ξαναρχίσει.

Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης που διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές διορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικά του έξοδα να προβεί στην αντικατάσταση σωλήνων ή συνδέσμων που έπαθαν ζημιές κατά τη δοκιμή.

Όλες οι δαπάνες για την δοκιμή των αγωγών σύμφωνα με τα προηγούμενα συμπεριλαμβανομένης και της προμήθειας των απαραίτητων για τη δοκιμή οργάνων βαρύνουν τον ανάδοχο.

Μετά το τέλος κάθε δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο που θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας και από τον Ανάδοχο. Κανένα τμήμα αγωγού δεν θεωρείται ότι παραλήφθηκε αν δεν έχει γίνει η δοκιμή στεγανότητας σ' αυτό. Επίσης απαγορεύεται κάθε επίχωση ορύγματος στο οποίο υπάρχει αγωγός που δεν έχει δοκιμαστεί.

### 161.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση των αγωγών αποχέτευσης από σωλήνες PVC γίνεται για τον πραγματικό αριθμό αξονικά μετρούμενων μέτρων μήκους σωληνώσεων που τοποθετήθηκαν μαζί με τους συνδέσμους και σύμφωνα με τους όρους της παρούσας. Τα μήκη μετριοούνται μεταξύ των εξωτερικών επιφανειών των φρεατίων επίσκεψης.

Η πληρωμή θα γίνεται για τον αριθμό μέτρων μήκους σωληνώσεων σύμφωνα με τα παραπάνω, με τις ανά διάμετρο συμβατικές τιμές μονάδας, οι οποίες τιμές και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την προμήθεια, προσέγγιση, κατέβασμα, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμές των σωληνώσεων, ειδικά τεμάχια σύνδεσης σωλήνων και φρεατίων, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση του έργου. Δεν περιλαμβάνεται ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με άμμο ή σκυρόδεμα που πληρώνεται ιδιαίτερος με σχετικά άρθρα του Τιμολογίου της Μελέτης.

## 162. ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ

### 162.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

#### 162.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις εργασίες για την προμήθεια, κατασκευή και πλήρη ενσωμάτωση στο έργο των κάθε είδους προκατασκευασμένων ή έγχυτων επί τόπου φρεατίων (επίσκεψης, συμβολής, πτώσης, υδροσυλλογής κτλ.) του δικτύου αποχέτευσης ομβρίων.

#### 162.1.2 Ορισμοί - Γενικά

- (1) Τα τυπικά φρεάτια δικτύου αποχέτευσης ομβρίων διακρίνονται γενικά σε:
  - φρεάτια επίσκεψης ή/και συμβολής σωληνωτών ή ορθογωνίων αγωγών, στα οποία διαμορφώνεται η αλλαγή κατεύθυνσης, αλλαγή κλίσης, αλλαγή διαμέτρων ή/και συμβολές αγωγών
  - φρεάτια πτώσης, στα οποία συμβάλουν αγωγοί με διαφορετικές υψομετρικές στάθμες
  - φρεάτια υδροσυλλογής, στα οποία συλλέγονται τα όμβρια ύδατα για να οδηγηθούν στους αγωγούς ομβρίων.
- (2) Τα φρεάτια κατά γενικό κανόνα είναι επισκέψιμα και αναλόγως της φύσης της επιφάνειας, στην οποία τοποθετούνται, το βάθος του αγωγού, το σκοπό που επιτελούν και τυχόν άλλους παράγοντες, διακρίνονται σε διάφορους τύπους φρεατίων, οι οποίοι αναφέρονται και περιγράφονται λεπτομερώς στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη.

### 162.2 Υλικά

#### 162.2.1 Γενικά

Όλα τα μέρη των παντός τύπου φρεατίων (προκατασκευασμένα ή έγχυτα επί τόπου) θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, μειωμένης υδατοπερατότητας κατά τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ) '97, ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο 350 kg/m<sup>3</sup> και οπλισμό τουλάχιστον S400, κατά τα λοιπά σύμφωνα το άρθρο «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας.

#### 162.2.2 Προκατασκευασμένα Φρεάτια

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των σπονδύλων των προκατασκευασμένων φρεατίων έχουν ως εξής:

- |  |        |
|--|--------|
| • Μέγιστη υδατοαπορροφητικότητα:                   | 8%     |
| • Αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση τουλάχιστον: | 1 atm  |
| • Ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων:                       | 150 mm |

#### 162.2.3 Φρεάτια Έγχυτα επί Τόπου

Για την κατασκευή όλων των έγχυτων επί τόπου φρεατίων επιβάλλεται η χρήση στεγανωτικού μάζας.

#### 162.2.4 Στόμια Εισροής

Ως στόμια εισροής χρησιμοποιούνται είτε χυτοσιδηρές εσχάρες καταστρώματος, με ράβδους εγκάρσιες (κάθετες ή λοξές) προς την κατεύθυνση της κυκλοφορίας ώστε να αποφεύγονται δυστυχήματα από τη διέλευση ποδηλάτων κτλ., είτε πλευρικά στόμια διανοιγόμενα κατά μήκος του κρασπέδου. Οι διαστάσεις και ο τύπος των χυτοσιδηρών εσχάρων θα είναι σύμφωνα με όσα ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πιστοποιήσει στην Υπηρεσία ότι οι εν λόγω εσχάρες είναι επαρκούς αντοχής για κατ' ελάχιστον οδικό φορτίο κλάσης SLW 60 κατά DIN 1072 (βλ. άρθρο «Χυτοσιδηρά Τεμάχια» της παρούσας ΓΤΣΥ).

### 162.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 162.3.1 Γενικά

- (3) Στις οριζοντιογραφίες και μηκοτές της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης αναγράφονται επακριβώς τόσο οι θέσεις όσο και ο τύπος των φρεατίων. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει τους τύπους που προβλέπονται από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, τόσο ως προς τη μορφή, το σχήμα, τις διαστάσεις και τον εξοπλισμό τους όσο και ως προς την ποιότητα, ποσότητα και διάταξη του σιδηρού οπλισμού, τη σύνθεση των σκυροδεμάτων, τσιμεντοκονιών κτλ.
- (4) Είναι πιθανόν κατά την κατασκευή των έργων να δημιουργηθεί η ανάγκη μικροτροποποιήσεων των φρεατίων (μικροβελτιώσεις στη μορφή ή αλλαγή στην οριζοντιογραφική θέση) που επιβάλλονται από τις τοπικές συνθήκες ή από κάποιους αστάθμητους παράγοντες. Οι μικροτροποποιήσεις αυτές, είτε υποδεικνύονται από τον Ανάδοχο για έγκριση είτε επιβάλλονται από την Υπηρεσία, θα εφαρμόζονται χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται πρόσθετης αποζημίωσης.
- (5) Όπου υποδειχθεί από την Υπηρεσία, θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές διασυνδέσεις. Οι αγωγοί αναμονής πρέπει να εξέχουν τουλάχιστον 50 cm του εξωτερικού των τοιχωμάτων του φρεατίου και να φράσσονται υδατοστεγανώς.
- (6) Για την κατασκευή των έγχυτων επί τόπου φρεατίων θα χρησιμοποιείται εξωτερικός ξυλότυπος και τα τοιχώματα δεν θα σκυροδετούνται σε επαφή με τις παρειές της εκσκαφής. Για τον λόγο αυτό οι εξωτερικές διαστάσεις της εκσκαφής προβλέπεται κατά 0,50 m μεγαλύτερη από την κάτοψη του φρεατίου.

- (7) Το σκυρόδεμα και ο σιδηρούς οπλισμός που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των παντός τύπου φρεατίων, πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του ΚΤΣ '97 και του σχετικού άρθρου «Λοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ.

#### **162.3.2 Μεταφορά και Αποθήκευση**

- (8) Κατά τις φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και όλες τις μεταφορές των στοιχείων των προκατασκευασμένων φρεατίων από το εργοστάσιο κατασκευής μέχρι το εργοτάξιο ή το χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου και από εκεί μέχρι τα χείλη του ορύγματος όπου θα τοποθετηθούν, πρέπει να ληφθεί κάθε μέριμνα ώστε να αποφευχθούν κρούσεις που είναι δυνατό να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών. Θα τηρούνται σχολαστικά οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή για τον τρόπο φορτοεκφόρτωσης, αποθήκευσης, τοποθέτησης των σπονδύλων στα μεταφορικά μέσα κτλ.
- (9) Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τους σπονδύλους επάνω στο μεταφορικό μέσο και θα λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή τυχόν φθορών.
- (10) Η φορτοεκφόρτωση των προκατασκευασμένων στοιχείων θα γίνεται με προσοχή και με τη χρήση κατάλληλων γερανών ή ανυψωτικών μέσων και βεβαίως σε καμιά περίπτωση δεν θα ρίπτονται ή θα σύρονται στο έδαφος. Σπόνδυλοι που έχουν υποστεί κτυπήματα κατά τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης ή μεταφοράς, θα ελέγχονται πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο με τη βοήθεια σφύρας για να διαπιστωθεί το συμπαγές και η ακεραιότητα του υλικού.

#### **162.3.3 Φρεάτια Επίσκεψης, Συμβολής, Πτώσης κτλ.**

- (11) Όλα τα μέρη των φρεατίων επίσκεψης, συμβολής, πτώσης κτλ. θα είναι προκατασκευασμένα και θα παράγονται από ειδική εγκατάσταση προκατασκευής (είτε του Αναδόχου είτε σε εργοστάσιο προκατασκευής), με χρήση ειδικών τύπων, οι οποίοι θα πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία πριν από την έναρξη της κατασκευής.
- (12) Τα προκατασκευασμένα φρεάτια, μετά την κατασκευή τους, θα αριθμούνται το καθένα χωριστά, θα επακολουθεί σύνταξη πρωτοκόλλου παραλαβής από την Υπηρεσία, η οποία θα γίνεται επί τόπου του έργου και στη συνέχεια τα φρεάτια θα προσκομίζονται στην τελική θέση τοποθέτησης.
- (13) Τα φρεάτια θα αποτελούνται από κυλινδρικούς δακτυλίους, εσωτερικής διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης και ανάλογα με τον τύπο του φρεατίου (συνήθως 1200 mm ή 1600 mm) και διαφόρων υψών (από 0,50 m έως 1,00 m έκαστος), τοποθετημένοι ο ένας επάνω στον άλλον και από έναν κολοροκωνικό τελευταίο τμήμα (ύψους 1,00 m), ώστε να επιτυγχάνεται το εκάστοτε τελικό ύψος φρεατίου, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.
- (14) Οι σπόνδυλοι θα φέρουν έτοιμες τις οπές σύνδεσης για την επικοινωνία με τους αγωγούς στις προβλεπόμενες θέσεις, καθώς και τις οπές τοποθέτησης των χυτοσιδηρών βαθμίδων, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Η διάνοιξη των οπών στους σπονδύλους για την τοποθέτηση των αγωγών θα γίνεται στο εργοστάσιο κατά τη διάρκεια κατασκευής των σπονδύλων και για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος, δίνοντας την παραγγελία του, πρέπει να μεριμνήσει να παραγγείλει και τα κυλινδρικά τεμάχια με τα ανοίγματα που απαιτούνται για την κατασκευή όλων των φρεατίων του έργου.
- (15) Η τοποθέτηση των σπονδύλων για την κατασκευή του φρεατίου θα γίνεται με τη βοήθεια των ειδικών υποδοχών των σπονδύλων. Οι συνδέσεις των σπονδύλων πρέπει να στεγανοποιούνται επιμελώς με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm, σύμφωνα με το άρθρο «Επιχρίσματα Συνήθων Τσιμεντοκονιαμάτων», ή με ειδικό μείγμα ασφαλικής μαστίχης ή με άλλο κατάλληλο στεγανωτικό υλικό, της έγκρισης της Υπηρεσίας, ώστε να επιτυγχάνεται η στεγανοποίηση των αρμών.
- (16) Ο λαιμός των φρεατίων, δηλ. το άνω στόμιο του κολοροκωνικού σπονδύλου, θα έχει διάμετρο 0,60 m και θα προκατασκευάζεται μαζί με την πλάκα επικάλυψης του φρεατίου, επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον S400.
- (17) Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι από χυτοσίδηρο, με κυκλική κάτοψη, αρίστης ποιότητας, του τύπου και των διαστάσεων που δίνονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, θα εδράζονται πάνω σε χυτοσιδηρά πλαίσια και θα εφαρμόζουν ακριβώς στο λαιμό του φρεατίου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πιστοποιήσει στην Υπηρεσία, ότι τα καλύμματα είναι επαρκούς αντοχής για κατ' ελάχιστον οδικό φορτίο κλάσης SLW 60 κατά DIN 1072.
- (18) Σε όλα τα φρεάτια με βάθος μεγαλύτερο από 1,25 m θα τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες. Οι βαθμίδες, των οποίων το μήκος και η καθ' ύψος μεταξύ τους απόσταση θα είναι βάσει των σχεδίων της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, θα αγκυρώνονται επιμελώς στις προανοιγμένες οπές, οι οποίες στην συνέχεια θα στεγανοποιούνται με ισχυρή τσιμεντοκονία.
- (19) Η διαμόρφωση της συμβολής στα φρεάτια για να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες ροές, η πλήρης αποκατάσταση των τομών των αγωγών με τα φρεάτια, καθώς και η επίτευξη της στεγανότητάς τους θα γίνεται με σχολαστική επιμέλεια. Κάθε κακοτεχνία ή διαρροή θα συνεπάγεται την ανακατασκευή όλου του τμήματος όπου παρουσιάστηκε διαρροή ή κακοτεχνία.
- (20) Οι λαιμοί των φρεατίων επιβάλλεται να προσαρμόζονται με επιμέλεια στο κύριο σώμα του φρεατίου και ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στο απαιτούμενο ύψος κατασκευής τους, ανάλογα με το προβλεπόμενο από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού ή με άλλες οδηγίες που θα δοθούν από την Υπηρεσία.
- (21) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα μέτρα για την ασφαλή φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και τοποθέτηση των σπονδύλων των φρεατίων στην οριστική θέση τους, όπως αυτή φαίνεται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Εάν κατά τις εν λόγω εργασίες συμβεί ρηγμάτωση ή θραύση κάποιου ή κάποιων από τους σπονδύλους, τότε αυτοί θα απομακρύνονται από το έργο και θα αντικαθίστανται με νέους υγιούς κατασκευής ενώ οι σχετικές δαπάνες θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

- (22) Ο πυθμένας των προκατασκευασμένων φρεατίων, κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον S400, στον οποίο θα εδράζονται τα πλευρικά τοιχώματα, πρέπει να θεμελιώνεται στην άνω επιφάνεια στρώσης από θραυστό αμμοχάλικο κατά ΠΤΠ Ο 150 και πάχους 0,10 m. Η εν λόγω στρώση θα είναι απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπτυκνωμένη, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή έδραση των φρεατίων και να αποφεύγονται οι διαφορικές καθιζήσεις. Το ίδιο υλικό θα χρησιμοποιηθεί και για την πλήρωση του ορύγματος των φρεατίων, μέχρι του ύψους που αρχίζει η οδοστρωσία, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.

#### **162.3.4 Φρεάτια Υδροσυλλογής**

- (23) Όλα τα μέρη των φρεατίων υδροσυλλογής θα κατασκευάζονται από χυτό επί τόπου του έργου οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα φρεάτια αυτά είναι επισκέψιμα και τοποθετούνται κατά κανόνα παράλληλα προς το ρείθρο της οδού.
- (24) Τα στόμια εισροής της εσχάρας θα έχουν μονοκλινή κατά πλάτος διαμόρφωση ενώ η κάτω ακμή τους θα βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το ρείθρο. Στην περίπτωση που, σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, προβλέπεται και πλευρικό στόμιο, αυτό διανοίγεται ανάμεσα στο πλαίσιο της εσχάρας και το κράσπεδο. Πάντως, ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει τα φρεάτια υδροσυλλογής με βάση τη μορφή, το σχήμα και τις διαστάσεις, καθώς και την ποιότητα και τη διάταξη των χυτοσιδηρών εξαρτημάτων, όπως αυτά καθορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης ή με βάση τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.
- (25) Οι επιφάνειες έδρασης του πλαισίου και της εσχάρας πρέπει να έχουν διαμορφωθεί έτσι ώστε να αποκλείεται το κροτάλισμα ή η μετακίνηση των εσχάρων όταν διέρχονται από πάνω τους οχήματα.
- (26) Όπου υπάρχουν ισχυρές κλίσεις ή μεγάλες ποσότητες νερού, θα τοποθετούνται περισσότερα αποχετευτικά στόμια στη σειρά ή σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα πάντα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης ή με βάση τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας. Σε περίπτωση ισχυρών κλίσεων της προς αποχέτευση επιφάνειας και αν υπάρχουν ενδείξεις ότι τα νερά σκορπίζουν σε όλο το πλάτος της επιφάνειας (ή της οδού) και δεν συγκεντρώνονται στα ρείθρα, είναι δυνατόν, κατόπιν σχετικών οδηγιών της Υπηρεσίας, να διαταχθούν εσχάρες υδροσυλλογής κάθετα προς την κατεύθυνση απορροής της επιφάνειας (ή τον άξονα της οδού).
- (27) Για να περιορίζεται κατά το δυνατόν η ανάγκη του συχνού καθαρισμού των φρεατίων υδροσυλλογής, το ελάχιστο βάθος του χώρου εναπόθεσης των φερτών υλών που πρέπει να διαμορφώνεται στον πυθμένα κάθε φρεατίου είναι 0,30 m.
- (28) Ο πυθμένας των φρεατίων υδροσυλλογής, κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον S400, στον οποίο θα εδράζονται τα πλευρικά τοιχώματα, πρέπει να θεμελιώνεται στην άνω επιφάνεια στρώσης από θραυστό αμμοχάλικο κατά ΠΤΠ Ο 150 και πάχους 0,10 m. Η εν λόγω στρώση θα είναι απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπτυκνωμένη, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή έδραση των φρεατίων και να αποφεύγονται οι διαφορικές καθιζήσεις. Όλες οι επιφάνειες του πυθμένα θα επιχρίονται επιμελώς με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm, σύμφωνα με το άρθρο «Επιχρίσματα Συνήθων Τσιμεντοκονιαμάτων».
- (29) Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων, επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα χυτό επί τόπου, δεν πρέπει να αρχίζει νωρίτερα από 24 ώρες μετά τη διάστρωση του σκυροδέματος του πυθμένα. Για τη σκυροδέτηση των πλευρικών τοιχωμάτων των έγχυτων επί τόπου φρεατίων θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά και εξωτερικός ξυλότυπος.

#### **162.4 Έλεγχος**

##### **162.4.1 Εργαστηριακός Έλεγχος**

- (30) Η ποιότητα των επιμέρους υλικών και του σκυροδέματος, η μέθοδος κατασκευής των προκατασκευασμένων και έγχυτων επί τόπου φρεατίων υπόκεινται σε έλεγχο και έγκριση από την Υπηρεσία.
- (31) Τα εργοστάσια παραγωγής, από τα οποία ο Ανάδοχος προμηθεύεται τα προκατασκευασμένα φρεάτια πρέπει να διαθέτουν πλήρες εργαστήριο για τον έλεγχο όλων των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών των φρεατίων σε όλες τις φάσεις παραγωγής τους.
- (32) Οι εργαστηριακοί έλεγχοι των φυσικών χαρακτηριστικών των προκατασκευασμένων στοιχείων (αντοχή σε θραύση, υδατοστεγανότητα, υδατοαπορροφητικότητα) καθώς και της ποιότητας του σκυροδέματος, είναι υποχρεωτικοί διότι προσδιορίζουν το ελάχιστο των απαιτήσεων που πρέπει να πληρούν αυτοί για να θεωρηθούν κατάλληλοι.
- (33) Οι έλεγχοι στο εργοστάσιο για κάθε συγκεκριμένη παραγγελία πρέπει να διεξάγονται με ευθύνη του προμηθευτή, παρουσία εκπροσώπου του Ανάδοχου και της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της Υπηρεσίας στη διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην Υπηρεσία βεβαίωση, σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία της συγκεκριμένης παραγγελίας έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις απαιτούμενες δοκιμές.
- (34) Για κάθε δοκιμαζόμενη ποσότητα φρεατίων συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής υλικού και υπογράφεται από όλους τους ενδιαφερόμενους. Στο πρωτόκολλο καταγράφονται λεπτομερώς οι τιμές των δοκιμών σε φορτία ρωγμής και θραύσης, η συμπεριφορά των σπονδύλων σε δοκιμή υδατοστεγανότητας καθώς και το πάχος του κελύφους και η ποσότητα των ράβδων (κυκλικών και διαμήκων) του σιδηρού οπλισμού.
- (35) Το προς δοκιμή δείγμα προκατασκευασμένων στοιχείων θα λαμβάνεται από την Υπηρεσία τυχαία και θα αποτελείται από υγιείς και πλήρεις σπονδύλους που δεν έχουν απορριφθεί για άλλους λόγους.
- (36) Αν οι δοκιμές γίνουν σε εργοστάσιο του εργοστασίου, η Υπηρεσία, σε περιπτώσεις αμφιβολιών, διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου των προκατασκευασμένων στοιχείων και σε άλλα εργαστήρια (κρατικά, πανεπιστημιακά κτλ.).

- (37) Για να γίνει δεκτή μια παρτίδα φρεατίων πρέπει όλα τα δοκίμια που θα υποβληθούν σε δοκιμές να πληρούν τις προδιαγραφές. Για κάθε δοκίμιο που πιθανόν βρεθεί εκτός προδιαγραφής, η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δύο δοκίμια που λαμβάνονται από την ίδια παρτίδα φρεατίων. Στην περίπτωση αυτή όλα τα ελεγχόμενα δοκίμια πρέπει να πληρούν την προδιαγραφή.

#### **162.4.2 Μακροσκοπικός Έλεγχος**

Κατά τον μακροσκοπικό έλεγχο των προκατασκευασμένων φρεατίων στο εργοστάσιο παραγωγής ή στο εργοτάξιο κατά την παραλαβή τους πρέπει να ελέγχονται τα εξής:

- (38) Κατά την κρούση του κελύφους του σπονδύλου με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικός (κωδωνισμός).
- (39) Κατά τη θραύση τμήματος του σπονδύλου τα αδρανή πρέπει να θραύονται και να μην αποσπώνται.
- (40) Οι σπόνδυλοι πρέπει να είναι πλήρεις και συμπαγείς, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες σε βάθος και αποκολλημένα τμήματα, άλλως απορρίπτονται.
- (41) Σπόνδυλοι που έχουν φθαρμένα άκρα σε βαθμό που να επηρεάζουν την σωστή σύνδεσή τους, είναι ακατάλληλοι.
- (42) Επίσης ελέγχεται εάν το πάχος επικάλυψης του σιδηρού οπλισμού είναι επαρκές. Προκατασκευασμένα στοιχεία με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτά.

#### **162.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για τα φρεάτια δικτύου αποχέτευσης ομβρίων περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και για χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, εκτέλεση των σχετικών εργασιών. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά οι δαπάνες για:

- Τυχόν απαιτούμενες εκσκαφές επί πλέον των εκσκαφών της τάφρου του αγωγού.
- Τυχόν απαιτούμενο υλικό εξυγίανσης του πυθμένα του ορύγματος κατασκευής / εγκατάστασης των φρεατίων.
- Στρώση έδρασης του πυθμένα των φρεατίων από θραυστό υλικό κατά ΠΤΠ Ο 150, πάχους 0,10 m, καθώς και το υλικό πλήρωσης (επίσης κατά ΠΤΠ Ο 150), μέχρι του ύψους που αρχίζει η οδοστρωσία, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις, τοποθέτηση και συναρμολόγηση των σπονδύλων και άλλων τμημάτων των προκατασκευασμένων φρεατίων μέσα στο όρυγμα και σε οποιοδήποτε βάθος.
- Κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα του πυθμένα, των τοιχωμάτων, της οροφής και του λαιμού των έγχυτων επί τόπου του έργου φρεατίων μαζί με τον σιδηρό οπλισμό και τον απαιτούμενο ξυλότυπο, πάντοτε σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.
- Λήψη των απαιτούμενων δοκιμών και τη διεξαγωγή των σχετικών ελέγχων ποιότητας για τη διασφάλιση των προδιαγραφών.
- Αντιμετώπιση των κάθε είδους δυσχερειών από τυχόν ύπαρξη υπογείου ύδατος ή άλλων κατασκευαστικών δυσκολιών και κάθε άλλη εργασία, υλικό και μικροϋλικό, το οποίο απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη κατασκευή των φρεατίων.

#### **162.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

- Οι εργασίες κατασκευής φρεατίων δικτύου ομβρίων θα επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο και κατηγορία (βάθους) φρεατίου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους φρεατίων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

### **163. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

#### **163.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

Στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνεται η κατασκευή χυτοσιδηρών καλυμμάτων φρεατίων, καθώς και χυτοσιδηρών εσαρών φρεατίων υδροσυλλογής των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και γενικά απλών χυτοσιδηρών τεμαχίων, όπως βαθμίδων φρεατίων.

#### **163.2 Υλικά**

- (43) Όλα τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα κατασκευασθούν από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron) βάσει του Ελληνικού προτύπου ΕΛΟΤ EN 124.
- (44) Ο χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη θα είναι της κατηγορίας 400-15 και οι μηχανικές του ιδιότητες θα ανταποκρίνονται προς εκείνες του πίνακα 1 του διεθνούς προτύπου ISO 1083, σε δοκίμια που χυτεύονται σε

χωριστούς τύπους αλλά κατασκευασμένους από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα και συγκεκριμένα:

- Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό: 400 N/mm<sup>2</sup>
- Ελάχιστη επιμήκυνση: 15%
- Όρια σκληρότητας: 130 - 180 κατά Brinell

- (45) Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας. Η τομή από τη θραύση του θα είναι χρώματος φαιού και υφής λεπτόκοκκης, πυκνής και ομοιόμορφης. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός, ανθεκτικός και εύκολα κατεργάσιμος με λίμα ή κόπτη, καθώς και να διατρήεται εύκολα.
- (46) Ο χυτοσίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί, θα ικανοποιεί όλους τους όρους χύτευσης κατά DIN 1000. Σε αντίθετη περίπτωση, όλα τα προϊόντα της μη συμμορφούμενης χύτευσης θα απορρίπτονται χωρίς άλλη εξέταση.
- (47) Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι εκείνες ακριβώς που ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται τα ακόλουθα:
- Για το βάρος: +8%.
  - Για το πάχος: +8% έως -5% (με μέγιστο όμως περιθώριο: +2,5 mm έως -1,5 mm)
- (48) Η φέρουσα ικανότητα των καλυμμάτων και των εσχάρων των φρεατίων επιλέγονται, ανάλογα με τη θέση τοποθέτησής τους, δηλ. με βάση τις συνθήκες κυκλοφορίας και πρέπει να ανταποκρίνεται προς τις ακόλουθες κατηγορίες, κατ' ελάχιστο:

Πίνακας 164.2-1 : Κατηγορίες καλυμμάτων και εσχάρων φρεατίων ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης

#	Κατηγορία	Θέση τοποθέτησης	Φέρουσα ικανότητα [tn]
1	2	3	4
1	A	Περιοχές κυκλοφορίας πεζών ή/και ποδηλάτων μόνο	1,5
2	B	Πεζόδρομοι και περιοχές κυκλοφορίας πεζών, χώροι στάθμευσης ΙΧ αυτοκινήτων	12,5
3	C	Περιοχές δίπλα στο ρείθρο του πεζοδρομίου που δεν εκτείνονται περισσότερο από 0,5 m μέσα στο οδόστρωμα ή περισσότερο από 0,2 m μέσα στο πεζοδρόμιο	25
4	D	Καταστρώματα οδών (συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων) και χώροι στάθμευσης όλων των τύπων οχημάτων	40
5	E	Περιοχές όπου ασκούνται μεγάλα φορτία ανά τροχό, π.χ. λιμάνια, εμπορευματικοί σταθμοί, βιομηχανικές περιοχές κτλ.	60
6	F	Περιοχές όπου ασκούνται ιδιαίτερα μεγάλα φορτία ανά τροχό, π.χ. διάδρομοι αεροδρομίων κτλ.	90

### 163.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 163.3.1 Παρακολούθηση της Κατασκευής

- (49) Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα, μέσω εκπροσώπου της, να παρακολουθεί την κατασκευή των χυτοσιδηρών τεμαχίων και να ελέγχει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επιτρέπει και να διευκολύνει την παρακολούθηση αυτή.
- (50) Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιεί εγγράφως την Υπηρεσία τουλάχιστον δύο (2) ημέρες πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει η Υπηρεσία να παρακολουθήσει την κατασκευή και να λάβει δοκίμια. Το δικαίωμα αυτό της Υπηρεσίας, είτε ασκείται είτε όχι, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη της ποιότητας του υλικού ή από τις άλλες υποχρεώσεις του.

#### 163.3.2 Σήμανση

Όλα τα καλύμματα, οι εσχάρες και τα πλαίσια πρέπει να φέρουν ανάγλυφη σήμανση σε μέρος που να φαίνεται και μετά την τοποθέτησή τους στην προβλεπόμενη θέση τους, με τα εξής στοιχεία:

- το πρότυπο EN 124
- την αντίστοιχη κατηγορία της φέρουσας ικανότητας (π.χ. D 40)
- το όνομα ή/και το σήμα του κατασκευαστή
- το έτος και το μήνα χύτευσης
- το σήμα του οργανισμού πιστοποίησης (π.χ. ISO)
- το όνομα του φορέα κατασκευής ή του Κυρίου του Έργου, κατά περίπτωση

#### 163.3.3 Έδραση Καλυμμάτων και Εσχάρων

Η επιφάνεια έδρασης των εσχάρων και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα είναι απόλυτα επίπεδη, ώστε να εξασφαλίζεται έδραση πάνω στην επιφάνεια αυτή χωρίς να ταλαντεύεται το κάλυμμα ή η εσχάρα. Έλεγχος σωστής έδρασης των εσχάρων και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα διεξάγεται για κάθε τεμάχιο χωριστά. Κάθε

ελαττωματικό τεμάχιο ως προς την έδρασή του θα απορρίπτεται και το κόστος του θα λογίζεται σε βάρος του Αναδόχου.

#### 163.3.4 Παραλαβή των Υλικών

- (51) Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα παραλαβής της προμήθειας των χυτοσιδηρών τεμαχίων από επιτροπή αντιπροσώπων της, παρουσία και αντιπροσώπου του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος οφείλει να παρέχει τα απαραίτητα μέσα, καθώς και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της προμήθειας που παραδίδεται. Η παραλαβή των ειδών θα γίνεται σε δύο στάδια:

i. Κατά την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα εξετάζονται τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών στα δοκίμια της αντίστοιχης χύτευσης και στη συνέχεια τα είδη που παραδίδονται θα εξετάζονται μακροσκοπικά.

ii. Η οριστική παραλαβή θα γίνεται αφού παραδοθεί ολόκληρη η προμήθεια και το νωρίτερο δύο (2) μήνες μετά την τελευταία παράδοση, έτσι ώστε να είναι δυνατόν, μέσα στο διάστημα αυτό, να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυφών ελαττωμάτων.

- (52) Σε περίπτωση απόρριψης μιας ποσότητας ειδών της προμήθειας λόγω ύπαρξης ελαττωμάτων, ο Ανάδοχος οφείλει να αντικαταστήσει τα ελαττωματικά τεμάχια μέσα σε ένα (1) μήνα. Αν η αντικατάσταση δεν γίνει στην προθεσμία αυτή, η Υπηρεσία αγοράζει η ίδια τον αντίστοιχο αριθμό τεμαχίων κατά είδος και χρεώνει την αξία τους σε βάρος του Αναδόχου.

#### 163.4 Έλεγχοι

##### 163.4.1 Αριθμός Δοκιμών

- (53) Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του χυτοσιδήρου θα ελέγχονται με δοκιμές. Σε κάθε χύτευση και για κάθε είδος δοκιμής θα λαμβάνονται δοκίμια ως κατωτέρω:

Πίνακας 164.4-1 : Απαιτούμενος αριθμός δοκιμών

#	Παρτίδα	Αριθμός Δοκιμών
1	2	3
1	1 – 100	3
2	101 – 200	4
3	201 – 400	5
4	401 – 800	7
5	801 - 1500	10

- (54) Σε κάθε χύτευση, ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων για κάθε είδος δοκιμής δεν πρέπει να είναι μικρότερος (μεγαλύτερος) από την ελάχιστη (μέγιστη) τιμή που κάθε φορά ορίζεται. Επιπλέον, κάθε μία δοκιμή δεν πρέπει να δίνει τιμή μικρότερη του 90% της ελάχιστης τιμής ή τιμή μεγαλύτερη του 110% της μέγιστης τιμής που έχει οριστεί αντίστοιχα.

##### 163.4.2 Μηχανικές Δοκιμές Παραλαβής

- (55) Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου θα γίνονται σε κατάλληλο εργαστήριο δοκιμές κάμψης, κρούσης και σκληρότητας κατά Brinell.
- (56) Για τη δοκιμή κάμψης θα χρησιμοποιούνται απόλυτα κυλινδρικά δοκίμια με διάμετρο 25 mm και μήκος 600 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής κάμψης, μεταξύ εδράνων που απέχουν μεταξύ τους 500 mm. Το δοκίμιο θα πρέπει να αντέχει, χωρίς να θραύεται, ολικό φορτίο 320 kg, εφαρμοζόμενο στο μέσο του ανοίγματος των εδράνων. Η υπόψη καταπόνηση αντιστοιχεί σε τάση 26 kg/mm<sup>2</sup>. Το βέλος, τη στιγμή της θραύσης του δοκιμίου, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 mm.
- (57) Για τη δοκιμή κρούσης θα χρησιμοποιούνται απόλυτα ορθογώνια πρισματικά δοκίμια, πλευράς 40 mm και μήκους 200 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή κρούσης με κριό, επάνω σε έδρανα που απέχουν μεταξύ τους 160 mm. Το δοκίμιο πρέπει να αντέχει, χωρίς να θραύεται, την κρούση κριού βάρους 12 kg που πέφτει ελεύθερο από ύψος 40 cm επάνω στο δοκίμιο και ακριβώς στη μέση του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων. Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα επίκεντρης γωνίας 90° και ακτίνας 50 mm. Ο άξονας του κυλινδρικού τομέα θα είναι οριζόντιος και κάθετος στον άξονα του δοκιμίου.

##### 163.4.3 Επανάληψη Δοκιμής

- (58) Εάν ένα δοκίμιο αστοχήσει σε ένα είδος δοκιμής τότε η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δύο άλλα δοκίμια. Αν το ένα από τα δύο δοκίμια αστοχήσει τότε η παρτίδα απορρίπτεται.
- (59) Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν λαμβάνονται υπόψη, σε περίπτωση ανεπαρκών αποτελεσμάτων που δεν οφείλονται στην ποιότητα του ίδιου του μετάλλου αλλά οφείλονται σε οποιονδήποτε από τους ακόλουθους λόγους:
- Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής.
  - Ελαττωματική χύτευση ή ελαττωματική τόνρευση του δοκιμίου.
  - Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού πέραν από το όριο μέτρησης.
  - Ελαττώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά τη θραύση.
- (60) Σε τέτοιες περιπτώσεις λαμβάνεται νέο δοκίμιο, επαναλαμβάνονται οι αντίστοιχες δοκιμές και τα νέα αποτελέσματά τους αντικαθιστούν εκείνα του ελαττωματικού δοκιμίου.

### 163.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμές μονάδας του Τιμολογίου περιλαμβάνεται η πλήρης αποζημίωση του Αναδόχου για την, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, το παρόν άρθρο και τα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη, πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο παρόν, η χρήση μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων και μικροϋλικών σύνδεσης και τοποθέτησης των χυτοσιδηρών αντικειμένων, η αξία των υλικών καθώς και των διαφόρων εργαστηριακών δοκιμών.

### 163.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι εργασίες κατασκευής χυτοσιδηρών τεμαχίων θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως περαιωμένων, ανά είδος χυτοσιδηρού τεμαχίου (καλύμματα, εσχάρες, βαθμίδες) που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τα διάφορα είδη χυτοσιδηρών τεμαχίων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

## 241. ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΙΣ - ΛΙΘΟΣΤΡΩΣΕΙΣ

### 241.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

(61) Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις πάσης φύσης εργασίες για την επίστρωση δαπέδων εξωτερικών χώρων, όπως πλατείες, πεζόδρομοι, πεζοδρόμια, περιβάλλοντες χώροι κτιρίων, έργα διαμόρφωσης τοπίου κτλ.

(62) Τα συνηθέστερα υλικά που χρησιμοποιούνται για την επίστρωση δαπέδων εξωτερικών χώρων είναι τα ακόλουθα:

- Τσιμεντόπλακες με λείες ή ανάγλυφες επιφάνειες σε διάφορους χρωματισμούς
- Βοτσαλόπλακες (δηλ. τσιμεντόπλακες, στην άνω επιφάνεια των οποίων είναι επικολλημένα βότσαλα διαφόρων μεγεθών και χρωμάτων)
- Τεχνητοί κυβόλιθοι από σκυρόδεμα σε διάφορα σχήματα και χρώματα
- Κεραμικά πλακίδια, πλίνθοι και κυβόλιθοι
- Φυσικές πλάκες κανονικού ή ακανόνιστου σχήματος
- Φυσικοί κυβόλιθοι.

### 241.2 Υλικά

#### 241.2.1 Τσιμεντόπλακες

(1) Πρόκειται για τις κλασικές τετραγωνικές (40 cm x 40 cm) πλάκες πεζοδρομίου από σκυρόδεμα σε λευκό χρώμα ή για τσιμεντόπλακες νέου τύπου με ανάγλυφη επιφάνεια με αυλακώσεις σε διάφορα σχέδια και χρώματα ή με επικολλημένα βότσαλα (βοτσαλόπλακες). Εκτός των προαναφερθέντων διαστάσεων προκατασκευασμένες πλάκες διατίθενται και σε άλλες διαστάσεις, όπως 30 cm x 30 cm και 50 cm x 50 cm, ενώ το πάχος τους ποικίλει από 2,5 cm έως 5 cm.

(2) Οι προκατασκευασμένες πλάκες από σκυρόδεμα που προορίζονται για πλακόστρωση πεζοδρομίων και γενικά επιφανειών όπου δεν προβλέπεται κυκλοφορία οχημάτων, θα πρέπει να είναι κατά DIN 485. Ιδιαίτερως ενδιαφέρει η συμμόρφωση των πλακών με τα κριτήρια που αναφέρονται στην ανοχή των διαστάσεων, αντοχή σε θλίψη, φθορά σε τριβή και στην υδατοαπορροφητικότητα.

#### 241.2.2 Τεχνητοί Κυβόλιθοι από Σκυρόδεμα - ΨΥΧΡΑ ΥΛΙΚΑ

(3) Οι τεχνητοί κυβόλιθοι είναι συμπαγή προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα σε διάφορα σχήματα και διαστάσεις (ελάχιστου ύψους 6 cm), καθώς και μεγάλη ποικιλία χρωμάτων. Λόγω της υψηλής αντοχής τους σε θλίψη και της αντλιοστηρής τους επιφάνειας, αποτελούν κατάλληλο υλικό επίστρωσης δαπέδων όπου κυκλοφορούν οχήματα, ακόμη και βαρέα (π.χ. σταθμοί λεωφορείων). Στο εμπόριο διατίθενται τεχνητοί κυβόλιθοι διαφόρων προδιαγραφών που ανταποκρίνονται σε διάφορες ανάγκες όσον αφορά στην αντοχή τους σε θλίψη, την τραχύτητα της επιφάνειας τους κτλ.

Οι ψυχροί τεχνητοί κυβόλιθοι προορίζονται για επιστρώσεις δαπέδων, πεζοδρομίων, πλατειών με έγχρωμα υλικά και περιέχουν ψυχρά υλικά (cool materials). Έχουν οποιοδήποτε σχήμα με οποιαδήποτε υποδομή, με συμπίκνωση της τελικής επιφάνειας με κατάλληλο δονητή και την αρμολόγησή τους.

Οι κυβόλιθοι είναι πιστοποιημένοι κατά ENERGY STAR από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Πλήρης περαιωμένη εργασία με τα υλικά και μικρο-υλικά επί τόπου, και την εργασία, σύμφωνα με την Αρχιτεκτονική μελέτη.

(4) Οι κυριότεροι τύποι τεχνητών κυβόλιθων είναι οι εξής:

- Κοινοί παραλληλεπίπεδοι κυβόλιθοι κάτοψης ορθογωνικού σχήματος:  
Τοποθετούνται σε ευθείες σειρές με εναλλασσόμενους αρμούς ή σε μορφή "ψαροκόκαλου".
- Κυβόλιθοι κάτοψης μη κανονικού (π.χ. καμπύλου) σχήματος:

Το σχήμα της κάτοψής τους είναι έτσι διαμορφωμένο ώστε κατά την τοποθέτησή τους να προσαρμόζεται το ένα στοιχείο με το άλλο.

(5) Οι τεχνητοί κυβόλιθοι από σκυρόδεμα που προορίζονται για την επίστρωση επιφανειών όπου προβλέπεται κυκλοφορία οχημάτων ή όχι, θα πρέπει να είναι κατά DIN 18501 ή εναλλακτικά κατά ASTM C939-01. Ιδιαίτερως ενδιαφέρει η συμμόρφωση των κυβόλιθων με τα κριτήρια που αναφέρονται στην ανοχή των διαστάσεων, αντοχή σε θλίψη, φθορά σε τριβή, υδατοαπορροφητικότητα και στην ολισθηρότητα.

#### **241.2.3 Κεραμικά Πλακίδια, Πλίνθοι και Κυβόλιθοι**

(1) Σε περίπτωση που υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις αντοχής σε χημικές επιδράσεις, παγετό κτλ., χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα στοιχεία από κεραμικό υλικό (klinker). Και στην περίπτωση αυτή τα στοιχεία από κεραμικό υλικό διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία χρωμάτων και διαστάσεων.

(2) Τα στοιχεία από κεραμικό υλικό που προορίζονται για την επίστρωση επιφανειών όπου προβλέπεται κυκλοφορία οχημάτων ή όχι, θα πρέπει να είναι κατά DIN 18503. Ιδιαίτερως ενδιαφέρει η συμμόρφωση των στοιχείων με τα κριτήρια που αναφέρονται στην ανοχή των διαστάσεων, αντοχή σε θλίψη, φθορά σε τριβή, υδατοαπορροφητικότητα, ολισθηρότητα, καθώς και στην αντοχή σε παγετό και χημικές επιδράσεις.

#### **241.2.4 Φυσικές Πλάκες και Κυβόλιθοι**

(1) Σε περίπτωση που υπάρχουν ιδιαίτερες αισθητικές απαιτήσεις για το υλικό επίστρωσης δαπέδων εξωτερικών χώρων με παραδοσιακό χαρακτήρα, χρησιμοποιούνται φυσικές πλάκες και φυσικοί κυβόλιθοι κανονικού ή ακανόνιστου σχήματος (από μάρμαρο, σχιστόλιθο, γρανίτη κτλ.).

(2) Τα στοιχεία από φυσικούς λίθους που προορίζονται για την επίστρωση επιφανειών όπου προβλέπεται κυκλοφορία οχημάτων ή όχι, θα πρέπει να είναι κατά DIN EN 1341 και DIN EN 1342 για φυσικές πλάκες και φυσικούς κυβόλιθους αντίστοιχα.

### **241.3 Εκτέλεση Εργασιών**

#### **241.3.1 Γενικά**

(1) Τα χαρακτηριστικά (τύπος, σχήμα, χρώμα και διαστάσεις) των στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν στην επίστρωση εξωτερικών χώρων, καθώς και η διάταξη αυτών (ευθύγραμμη, καμπυλόγραμμη, σε μορφή "φαρκοκάλαου" κτλ.) κατά την τοποθέτησή τους σε συνδυασμό με στοιχεία των ιδίων ή άλλων χαρακτηριστικών, θα πρέπει να συμφωνούν με τα καθοριζόμενα στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη. Σε περίπτωση μη σαφούς καθορισμού των ανωτέρω, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.

(2) Γενικά ακολουθούνται οι εξής δύο μέθοδοι τοποθέτησης των υλικών επίστρωσης εξωτερικών χώρων:

#### **241.3.2 "Κολυμβητή" Τοποθέτηση**

(1) Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί για την τοποθέτηση όλων γενικά των υλικών που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο (πλάκες και κυβόλιθοι από σκυρόδεμα ή φυσικούς λίθους κτλ.).

(2) Επί πλάκας δαπέδου από σκυρόδεμα τοποθετούνται τα στοιχεία με την παρεμβολή στρώσης ισχυρού τσιμεντοκονιάματος, το οποίο λειτουργεί ως συγκολλητικό υλικό. Σε περιπτώσεις με ειδικές απαιτήσεις πρόσφυσης, αντιπαγετικής προστασίας κτλ., είναι δυνατόν αντί του συγκολλητικού τσιμεντοκονιάματος να χρησιμοποιηθεί ειδική ακρυλική κόλλα πλακιδίων.

(3) Η πλάκα δαπέδου κατασκευάζεται από σκυρόδεμα (τουλάχιστον C12/15) και εδράζεται ομοιόμορφα επί συμπτυκνωμένης στρώσης θραυστού υλικού (συνήθως της ΠΤΠ Ο 150). Όταν πρόκειται για επίστρωση επιφάνειας, η οποία θα δέχεται εκτός από πεζούς και κυκλοφορία οχημάτων, επιβάλλεται η όπλιση της πλάκας, κατά κανόνα με δομικό πλέγμα. Οι βασικές κλίσεις της τελικής επιστρωμένης επιφάνειας υλοποιούνται κατ' αρχήν με κατάλληλη υπομετρική διαμόρφωση της πλάκας δαπέδου.

(4) Ανάλογα με τη φύση της κυκλοφορίας (πεζών, οχημάτων κτλ.) που προβλέπεται για την επιστρωμένη επιφάνεια και το προβλεπόμενο μέγεθος των φορτίων που θα ασκούνται, διαστασιολογούνται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της πλάκας δαπέδου:

- πάχος, ποιότητα και βαθμός συμπίκνωσης της στρώσης (των στρώσεων) θραυστού υλικού
- πάχος και ποιότητα σκυροδέματος της πλάκας δαπέδου
- ποσότητα και ποιότητα οπλισμού της πλάκας.

(5) Σε ό,τι αφορά τα ανωτέρω στοιχεία διαστασιολόγησης της πλάκας δαπέδου, κατ' αρχήν ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόσει τα οριζόμενα στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη. Σε περίπτωση μη σαφούς καθορισμού των εν λόγω στοιχείων, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.

(6) Το τσιμεντοκονίαμα, με το οποίο συγκολλούνται τα στοιχεία επί της πλάκας δαπέδου, πρέπει να είναι αρκετά συνεκτικό με μικρή περιεκτικότητα σε νερό (με κατά μάζα λόγο συνολικού νερού προς τσιμέντο το πολύ 0,40). Η περιεκτικότητα του τσιμεντοκονιάματος σε τσιμέντο πρέπει να είναι τουλάχιστον 650 kg ανά m<sup>3</sup> ξηράς άμμου.

(7) Το συγκολλητικό τσιμεντοκονίαμα θα διαστρώνεται σε συνεχείς στρώσεις πάχους από 2 cm έως 2,5 cm κατά μέγιστο. Σε περίπτωση τοποθέτησης στοιχείων με διαφορετικό πάχος, η ενιαία τελική στάθμη της επίστρωσης επιτυγχάνεται με διαφοροποίηση του πάχους της στρώσης του συγκολλητικού τσιμεντοκονιάματος. Η διάστρωση του τσιμεντοκονιάματος θα προηγείται της τοποθέτησης των στοιχείων το πολύ κατά 2 - 3 σειρές, ώστε να διευκολύνεται η εργασία των τεχνιτών χωρίς να μειώνεται η πρόσφυση των στοιχείων λόγω ξήρανσης του τσιμεντοκονιάματος.

(8) Κάθε στοιχείο εφαρμόζεται επί του νωπού συγκολλητικού τσιμεντοκονιάματος με ελαφρά δόνηση του στοιχείου και κάθε σειρά επίστρωσης στοιχείων πιέζεται να ισοπεδωθεί με τη βοήθεια μιας σανίδας εφοδιασμένης με αλφάδι.

(9) Μεταξύ των στοιχείων κατά την τοποθέτησή τους αφήνονται αρμοί, οι οποίοι σε περίπτωση διαμόρφωσης ευθύγραμμων σειρών, πρέπει να είναι σταθερού πλάτους 10 mm - 20 mm, ενώ σε περίπτωση διαμόρφωσης καμπυλόγραμμων σειρών, οι αρμοί μπορεί να είναι μεταβλητού πλάτους. Σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. επίστρωση με κεραμικά πλακίδια και πλίνθους), το πλάτος των αρμών μπορεί να είναι μικρότερο (της τάξης των 3 mm - 8 mm).

(10) Μετά τη σκλήρυνση του συγκολλητικού τσιμεντοκονιάματος, είτε οι αρμοί πληρώνονται με παχύρρευστο τσιμεντοκονίαμα ή η επιφάνεια της επίστρωσης διαστρώνεται με λεπτόκοκκη τσιμεντοκονία, η οποία εισχωρεί μέσα στους αρμούς και στη συνέχεια, αφού αφαιρεθεί η περίσσειά της, η επιφάνεια της επίστρωσης διαβρέχεται με νερό. Αν το υλικό της αρμολόγησης κατακαθίσει μέσα στους αρμούς, επαναλαμβάνεται η διαδικασία.

(11) Τέλος, μετά τη σκλήρυνση των τσιμεντοκονιαμάτων, η επιστρωμένη επιφάνεια ξεπλένεται από τα υπολείμματα των υλικών με τη βοήθεια σκληρής βούρτσας και νερού υπό πίεση.

### 241.3.3 Τοποθέτηση "Εν Ξηρώ"

(1) Και η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί για την τοποθέτηση όλων γενικά των υλικών που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο (πλάκες και κυβόλιθοι από σκυρόδεμα ή φυσικούς λίθους κτλ.).

(2) Αρχικά διαμορφώνεται μια στρώση έδρασης, η οποία μπορεί να είναι είτε από οπλισμένο ή άοπλο (ανάλογα με τις συνθήκες κυκλοφορίας) σκυρόδεμα κατασκευασμένο σύμφωνα με τα προαναφερθέντα στην περίπτωση της "κολυμβητής" τοποθέτησης, ή από συμπυκνωμένο θραυστό αμμοχάλικο. Οι βασικές κλίσεις της τελικής επιστρωμένης επιφάνειας υλοποιούνται κατ' αρχήν με κατάλληλη υψομετρική διαμόρφωση της στρώσης έδρασης.

(3) Πριν τη διάστρωση της άμμου, στην περίμετρο της προς επίστρωση επιφάνειας διαμορφώνεται ένα στερεό εγκιβωτισμού της άμμου από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ή από ειδικά τεμάχια τεχνητών ή φυσικών κυβόλιθων.

(4) Στη συνέχεια, επί της κατά τα ανωτέρω διαμορφωμένης στρώσης έδρασης διαστρώνεται χαλαζιακή άμμος μέσης κοκκομετρικής διαβάθμισης, η οποία μετά τη συμπύκνωσή της με μηχανικό τρόπο πρέπει να έχει ομοιόμορφο πάχος 5 cm περίπου.

(5) Για να εξασφαλιστεί ένα ομοιόμορφο πάχος στη στρώση της άμμου, η διάστρωση και συμπύκνωσή της διεξάγεται κατά λωρίδες. Ούτως τοποθετούνται κατά μήκος επί της στρώσης έδρασης παράλληλες μεταξύ τους ξύλινες δοκίδες αντίστοιχου πάχους (5 cm) και μεταξύ των οδηγών δοκίδων διαστρώνεται η άμμος και συμπυκνώνεται στο επιθυμητό πάχος. Μετά τη διάστρωση και συμπύκνωση ενός αριθμού διαδοχικών λωρίδων, αφαιρούνται οι δοκίδες και το κενό που απομένει, συμπληρώνεται με άμμο.

(6) Σε περίπτωση τοποθέτησης στοιχείων με διαφορετικό πάχος, η ενιαία τελική στάθμη της επίστρωσης επιτυγχάνεται με διαφοροποίηση του πάχους της στρώσης άμμου.

(7) Ανάλογα με τη φύση της κυκλοφορίας (πεζών, οχημάτων κτλ.) που προβλέπεται για την επιστρωμένη επιφάνεια και το προβλεπόμενο μέγεθος των φορτίων που θα ασκούνται, διαστασιολογούνται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της προαναφερόμενης στρώσης έδρασης:

- πάχος, ποιότητα και βαθμός συμπύκνωσης της στρώσης (των στρώσεων) θραυστού αμμοχάλικου
- πάχος και ποιότητα σκυροδέματος της πλάκας δαπέδου
- ποσότητα και ποιότητα οπλισμού της πλάκας.

(8) Σε ό,τι αφορά τα ανωτέρω στοιχεία διαστασιολόγησης της στρώσης έδρασης, κατ' αρχήν ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόσει τα οριζόμενα στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη. Σε περίπτωση μη σαφούς καθορισμού των εν λόγω στοιχείων, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.

(9) Κάθε στοιχείο εφαρμόζεται επί της στρώσης άμμου με ελαφρά δόνηση του στοιχείου και κάθε σειράς επίστρωσης στοιχείων πιέζεται να ισοπεδωθεί με τη βοήθεια μιας σανίδας εφοδιασμένης με αλφάδι.

(10) Μεταξύ των στοιχείων κατά την εφαρμογή τους επί της στρώσης άμμου (σε απλή παράθεση ή σε διακοσμητικούς συνδυασμούς) αφήνονται αρμοί, οι οποίοι σε περίπτωση διαμόρφωσης ευθύγραμμων σειρών, πρέπει να είναι σταθερού πλάτους 5 mm - 10 mm. Σε περιπτώσεις πλήρωσης των αρμών με τσιμεντοκονίαμα, το πλάτος των αρμών μπορεί να είναι μεγαλύτερο (μέχρι 20 mm).

(11) Οι αρμοί πληρώνονται με λεπτόκοκκη άμμο ως εξής: Πάνω στην επιφάνεια της επίστρωσης, διαστρώνεται η άμμος, η οποία, με επιπλέον δόνηση που ασκείται στα τοποθετημένα στοιχεία με τη βοήθεια δονητικής πλάκας, εισχωρεί εντός των αρμών. Αν το υλικό της αρμολόγησης κατακαθίσει μέσα στους αρμούς, επαναλαμβάνεται η διαδικασία μέχρι πλήρους πλήρωσης των αρμών.

(12) Τέλος, μετά την πλήρωση των αρμών, η επιστρωμένη επιφάνεια καθαρίζεται από την περίσσεια της άμμου και τυχόν υπολείμματα των υλικών.

### 241.4 Έλεγχοι

(1) Εκτελούνται οι έλεγχοι για τη διασφάλιση τήρησης των απαιτήσεων του παρόντος άρθρου, καθώς και οι έλεγχοι, οι οποίοι μνημονεύονται στα πρότυπα που αναφέρονται στην ανωτέρω παράγραφο περί προδιαγραφών υλικών, δηλ. DIN 485, DIN 18501 ή εναλλακτικά ASTM C939-01, DIN 18503, DIN EN 1341 και DIN EN 1342.

(2) Ειδικότερα για τη διασφάλιση των απαιτούμενων φυσικών χαρακτηριστικών των πλακών πεζοδρομίου και των φυσικών λίθων, θα εκτελούνται επιπλέον και οι έλεγχοι κατά τα πρότυπα που αναφέρονται στους ακόλουθους πίνακες:

**Πίνακας 241.4-1 : Πρότυπα για τον προσδιορισμό φυσικών χαρακτηριστικών πλακών πεζοδρομίων**

#	Προσδιορισμός φυσικού χαρακτηριστικού	Πρότυπο
1	2	3
1	Φθοράς	ΠΤΠ ΔΤ 62588/59

2	Αντοχής σε κάμψη	ΠΤΠ ΔΤ 62588/59
3	Υδατοαπορρόφησης	ΠΤΠ ΔΤ 62588/59

**Πίνακας 241.4-2 : Πρότυπα για τον έλεγχο/προσδιορισμό φυσικών χαρακτηριστικών φυσικών λίθων**

#	Έλεγχος/Προσδιορισμός φυσικού χαρακτηριστικού	Πρότυπο
1	2	3
1	Αντοχής σε θλίψη	ΕΛΟΤ 750
2	Αντοχής σε εφελκυσμό από θλίψη	ΕΛΟΤ 749
3	Υδατοαπορρόφησης	ΕΛΟΤ 747
4	Πυκνότητας	ΕΛΟΤ 748
5	Αντοχής σε τριβή κατά Boehme	DIN 52108

(3) Ο Ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί σε εκπροσώπους της Υπηρεσίας πλήρης δυνατότητα επίσκεψης των χώρων του εργοστασίου παραγωγής των στοιχείων επίστρωσης, με σκοπό την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής των. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα διεξαχθούν οι απαιτούμενοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας των υλικών σε δείγματα που θα λαμβάνονται, σύμφωνα με τα προαναφερόμενα πρότυπα.

(4) Εφόσον οι παραπάνω έλεγχοι στο εργοστάσιο αποδώσουν ικανοποιητικά αποτελέσματα, όσον αφορά στις ανοχές διαστάσεων, στη μηχανική αντοχή και στα άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά, τα προϊόντα της ομάδας που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα εκάστοτε ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια σημαίνονται κατάλληλα από τον ενεργούντα τον έλεγχο.

(5) Υλικά που δεν πληρούν τους όρους των ελέγχων δεν θα γίνονται δεκτά για αποστολή στο εργοτάξιο. Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των τοποθετημένων στοιχείων επί τόπου του έργου.

(6) Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο υπάρξουν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμών που διεξάγονται στο εργοστάσιο παραγωγής ή στο εργαστήριο του Αναδόχου, η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει να εκτελεστούν, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, πρόσθετες δειγματοληπτικές δοκιμές σε υλικά που προσκομίζονται στο εργοτάξιο για ενσωμάτωση στο έργο, διενεργούμενες από αναγνωρισμένο εργαστήριο της έγκρισής της.

Αν τα αποτελέσματα των δειγματοληπτικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, είναι δυνατόν να ζητηθεί επανάληψη της όλης λεπτομερούς διαδικασίας ελέγχου όλων των προϊόντων, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της επιλογής της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει με δαπάνη του τα υπόψη προϊόντα για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα την καταλληλότητα των υλικών ή την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της επιλογής της Υπηρεσίας και να αποσύρει με δαπάνη του τα ακατάλληλα υλικά από το έργο.

#### **241.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

(1) Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για την επίστρωση δαπέδων εξωτερικών χώρων, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και για χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, εκτέλεση των σχετικών εργασιών. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για:

- Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις και ενσωμάτωση στο έργο των υλικών επίστρωσης (πλακών και κυβόλιθων από σκυρόδεμα ή φυσικούς λίθους κτλ.) που απαιτούνται.
- Κατασκευή των διαφόρων στρώσεων του τσιμεντοκονιάματος και της άμμου, επί των οποίων εφαρμόζονται τα στοιχεία επίστρωσης.
- Πλήρωση των αρμών και αρμολόγηση αυτών με τις μεθόδους και τα υλικά που περιγράφονται στο παρόν.
- Λήψη των απαιτούμενων δοκιμών και τη διεξαγωγή των σχετικών ελέγχων ποιότητας για τη διασφάλιση των προδιαγραφών.
- Αντιμετώπιση των κάθε είδους κατασκευαστικών δυσκολιών και κάθε άλλη εργασία, υλικό και μικροϋλικό, το οποίο απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη κατασκευή των επιστρώσεων.

(2) Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για την επίστρωση δαπέδων εξωτερικών χώρων περιλαμβάνονται και οι δαπάνες για:

- την κατασκευή της στρώσης (στρώσεων) έδρασης από θραυστό υλικό (άρθρα 521, 522, 523) και της πλάκας δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα (άρθρο 341),
- τη διαμόρφωση της σκάφης επί του φυσικού εδάφους, επί της οποίας εδράζεται η κατασκευή του δαπέδου (άρθρο 121),
- την κατασκευή του περιμετρικού στερεού εγκιβωτισμού της άμμου από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα (άρθρο 341),

οι οποίες δεν πληρώνονται ξεχωριστά, αλλά θεωρούνται ανηγμένες στις τιμές μονάδας του παρόντος άρθρου.

#### 241.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

624 Οι εργασίες επίστρωσης δαπέδων εξωτερικών χώρων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα ( $m^2$ ) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο υλικού έδρασης (θραυστό υλικό ή και πλάκα από σκυρόδεμα), υλικού επίστρωσης (πλάκες ή κυβόλιθοι από σκυρόδεμα ή φυσικοί λίθοι κτλ.), σχέδιο διάταξης των στοιχείων επίστρωσης (απλή παράθεση ή διακοσμητικοί συνδυασμοί) και μέθοδο τοποθέτησης αυτών ("κολυμβητή" ή "εν ξηρώ") που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

625 Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους υλικών επίστρωσης, τα σχέδια διάταξης των στοιχείων επίστρωσης και τις μεθόδους τοποθέτησης αυτών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

### 242. ΚΡΑΣΠΕΔΑ - ΡΕΙΘΡΑ

#### 242.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνονται οι πάσης φύσης εργασίες για την κατασκευή επιφανειακών έργων αποχέτευσης ομβρίων, οι συνηθέστερα εφαρμοζόμενοι τύποι των οποίων είναι οι ακόλουθοι:

**Ρείθρα:** Είναι αγωγοί περιορισμένης σχετικά παροχευτικής ικανότητας, οι οποίοι κατά κανόνα τοποθετούνται κατά μήκος μιας οδού, στην κεντρική νησίδα ή στα ερείσματα και συλλέγουν τα επιφανειακά ύδατα που συρρέουν σ' αυτά και τα οδηγούν κατά κανόνα σε κάποιο φρεάτιο υδροσυλλογής. Τα ρείθρα διακρίνονται σε ανοικτά (π.χ. τριγωνικά ή κοίλα ρείθρα) και σε κλειστά (π.χ. κιβωτιόμορφα ρείθρα).

**Κρασπεδόρειθρα:** Είναι ρείθρα τριγωνικής διατομής, τα οποία εφαρμόζονται κατά κανόνα σε οδούς αστικών περιοχών. Το κρασπεδόρειθρο διαμορφώνεται από ένα ανυπέρβατο κράσπεδο με κατακόρυφη ή επικλινή εξωτερική παρεία και από ένα στερεό εγκιβωτισμού των υλικών οδοστρώσεως και ασφαλικών της οδού, το οποίο αποτελεί και τμήμα του οδοστρώματος. Στα κρασπεδόρειθρα καταλήγουν η απορροή των ομβρίων υδάτων επί της επιφάνειας των οδοστρώματων και των πεζοδρομίων, καθώς αυτών των δωματίων των κτιρίων των αστικών περιοχών, τα οποία μέσω των υδρορροών καταλήγουν στο επίπεδο της οδού.

#### 242.2 Υλικά

##### 242.2.1 Ρείθρα

- Εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, τα ρείθρα ανοικτού τύπου θα κατασκευάζονται από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C16/20. Το σκυρόδεμα θα είναι χαμηλής υδατοπερατότητας και υψηλής αντίστασης σε παγετό κατά DIN 1045.
- Στην περίπτωση των κλειστών ρειθρων και συγκεκριμένα για τα προκατασκευασμένα κιβωτιόμορφα ρείθρα, ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου "Προκατ. Κιβωτιόμορφα Ρείθρα μετά των Εσχάρων και των Φρεατίων τους" της παρούσας ΓΤΣΥ.
- Σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. με ιδιαίτερες αισθητικές απαιτήσεις) κατασκευάζονται λιθόστρωτα ρείθρα από αργούς λίθους, οι οποίοι τοποθετούνται επί ισχυρού τσιμεντοκονιάματος, περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου  $m^3$  ξηράς άμμου, το οποίο διαστρώνεται επί στρώσης σκυροδέματος κατηγορίας C12/15. Οι χρησιμοποιούμενοι λίθοι πρέπει να είναι καθαροί, υγιείς, απαλλαγμένοι ρωγμών, να έχουν ύψος τουλάχιστον 12 cm, να είναι ανθεκτικοί στις καιρικές και κυκλοφοριακές συνθήκες και να πληρούν το πρότυπο DIN EN 1342.

##### 242.2.2 Κρασπεδόρειθρα

(1) Τα ρείθρα θα κατασκευάζονται από μια στρώση σκυροδέματος πλάτους 0,15 cm - 0,50 cm, αναλόγως των τοπικών συνθηκών, από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C16/20, η οποία από τη μια πλευρά θα είναι σε επαφή με το κράσπεδο κατά μήκος αυτού και από την άλλη σε επαφή με τα υλικά της οδοστρώσεως και των ασφαλικών. Τόσο το ρείθρο όσο και το κράσπεδο θα εδράζονται πάνω σε μια στρώση εξομάλυνσης από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15.

(2) Το κράσπεδο μπορεί να είναι είτε από προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος κατηγορίας τουλάχιστον C16/20 (κατά DIN 483), είτε από φυσικούς λίθους. Δεν επιτρέπεται η κατασκευή κρασπέδου από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα.

(3) Στην περίπτωση κατασκευής κρασπέδου από φυσικούς λίθους, οι χρησιμοποιούμενοι λίθοι πρέπει να είναι καθαροί, υγιείς, απαλλαγμένοι ρωγμών, ανθεκτικοί στις καιρικές και κυκλοφοριακές συνθήκες και να πληρούν το πρότυπο DIN 482.

(4) Η οπίσθια παρεία του κρασπέδου στηρίζεται κατά τα 2/3 του ύψους του επί ενός στερεού τραπεζοειδούς διατομής από έγχυτο επί τόπου άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15.

(5) Το τσιμεντοκονίαμα, με το οποίο συγκολλείται το κράσπεδο επί της προαναφερόμενης στρώσης έδρασης, είναι περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου  $m^3$  ξηράς άμμου.

(6) Η όψη (εμφανής παρεία) των πρόχυτων κρασπέδων θα είναι επικλινής, δηλ. θα φέρει απότμηση του πλήρους πάχους του τεμαχίου.

(7) Ειδικά στα σημεία πρόσβασης σε χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων και στις διαβάσεις "ατόμων με ειδικές ανάγκες", χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια είτε πρόχυτων κρασπέδων είτε κρασπέδων από φυσικούς λίθους.

## 242.3 Εκτέλεση Εργασιών

### 242.3.1 Ρείθρα

(1) Γενικά η κλίση που εφαρμόζεται στον πυθμένα των ανοικτών ρείθρων είναι ίση με την κατά μήκος κλίση του προσκείμενου άκρου της προς αποχέτευση επιφάνειας (οδοστρώματος, πεζοδρομίου κτλ.). Ενώ για την εξασφάλιση αποτελεσματικής ροής εντός του ρείθρου με πυθμένα από σκυρόδεμα, η κατά μήκος κλίση πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,5%, στην περίπτωση ρείθρου με λιθόστρωτο πυθμένα η κατά μήκος κλίση πρέπει να είναι τουλάχιστον 1%.

(2) Ρείθρα, τα οποία χρησιμεύουν για την επιφανειακή απαγωγή υδάτων επί επιφανειών που δέχονται κυκλοφορία οχημάτων (οδοστρώματα, πεζοδρόμοι κτλ.), για λόγους ασφαλούς διάβασης των οχημάτων, διαμορφώνονται με μέγιστο πλάτος 1,00 m και βάθος 0,03 m - 0,05 m.

(3) Η άνω επιφάνεια του ρείθρου στο σημείο που εφάπτεται με την επιφάνεια κύλισης, κατασκευάζεται πάντοτε στην ίδια στάθμη με αυτήν.

(4) Η διατομή των ρείθρων ανοικτού τύπου διαμορφώνεται από πλάκα σκυροδέματος ελάχιστου πάχους 0,20 m με επίπεδο πυθμένα, η οποία εδράζεται επί συμπτυκνωμένου αμμοχάλικου της ΠΤΠ Ο 150 πάχους 0,10 m κατ' ελάχιστον. Τα ρείθρα που δέχονται φορτία από κυκλοφορία οχημάτων, κατασκευάζονται υποχρεωτικά από σπλισμένο με δομικό πλέγμα σκυρόδεμα. Ανά 6 m περίπου, διαμορφώνονται εγκάρσιοι αρμοί διαστολής της πλάκας σκυροδέματος πάχους 6 mm, οι οποίοι σφραγίζονται με ασφαλική μαστίχη ή άλλο ελαστομερές υλικό ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία.

(5) Για την τοποθέτηση των αργών λίθων στα λιθόστρωτα ρείθρα, ακολουθούνται οι αρχές τις μεθόδου "κολυμβητής" τοποθέτησης που περιγράφεται στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου "Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις" της παρούσας ΓΤΣΥ, με τη διαφορά ότι για την πλήρωση των αρμών χρησιμοποιείται υποχρεωτικά ισχυρό τσιμεντοκονίαμα, περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου m<sup>3</sup> ξηράς άμμου.

- Στην περίπτωση των κλειστών ρείθρων και συγκεκριμένα για τα προκατασκευασμένα κιβωτιόμορφα ρείθρα, ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου "Προκατ. Κιβωτιόμορφα Ρείθρα μετά των Εσχάρων και των Φρεατίων τους" της παρούσας ΓΤΣΥ.

### 242.3.2 Κρασπεδόρεια

(1) Η άνω επιφάνεια του ρείθρου στο σημείο που εφάπτεται με την επιφάνεια κύλισης, κατασκευάζεται στην ίδια στάθμη με αυτήν και με εγκάρσια κλίση προς το κράσπεδο ίση ή μεγαλύτερη από την κλίση της επιφάνειας κύλισης, με αποτέλεσμα να διαμορφώνεται ρείθρο τριγωνικής διατομής.

(2) Τόσο το κράσπεδο όσο και το ρείθρο θεμελιώνεται επί στρώσης εξομάλυνσης από άοπλο σκυρόδεμα ελάχιστου πάχους 0,05 m, η οποία διαστρώνεται επί συμπτυκνωμένου υλικού της ΠΤΠ Ο 150 πάχους 0,10 m κατ' ελάχιστον.

(3) Τα στερεά τραπεζοειδούς διατομής που στηρίζει την οπίσθια παρειά του κρασπέδου κατά τα 2/3 του ύψους του και κατ' όλο το μήκος του, διαμορφώνεται με βάση 0,15 m και στέψη 0,08 m κατ' ελάχιστον. Το ύψος του κρασπέδου πάνω από τη στάθμη του ρείθρου, για λόγους παροχευτικότητας ομβρίων και αντιπλημμυρικής προστασίας, διαμορφώνεται κατ' ελάχιστον 0,15 m.

(4) Τόσο τα πρόχυτα κράσπεδα όσο και τα κράσπεδα από φυσικούς λίθους συγκολλούνται επί της προαναφερόμενης στρώσης εξομάλυνσης με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα ελάχιστου πάχους 0,02 m, ενώ η αρμολόγηση γίνεται με τσιμεντοκονίαμα του ίδιου τύπου.

(5) Τα κράσπεδα θα τοποθετούνται με τη μέγιστη δυνατή οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια επί της οριογραμμής του οδοστρώματος, βάσει των στοιχείων της συγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Σε ευθυγραμμίες, η άνω επιφάνεια και η όψη του κρασπέδου θα είναι απαλλαγμένες από κάθε είδους άσκοπες θλάσεις, βυθίσεις, κυρτώσεις και γενικά ανωμαλίες.

(6) Οι καμπύλες των κρασπέδων μπορούν να διαμορφώνονται, τοποθετώντας ευθύγραμμο τεμάχιο μικρότερου μήκους από τις τυπικές διαστάσεις των πρόχυτων ή από φυσικούς λίθους κρασπέδων. Το μήκος των τεμαχίων που θα χρησιμοποιούνται σε "καμπύλα" κράσπεδα θα είναι τέτοιο ώστε η προκύπτουσα τεθλασμένη σε κανένα σημείο της να μην αποκλίνει της θεωρητικής καμπύλης περισσότερο από 0,03 m.

(7) Η διαμόρφωση του κρασπεδόρειθρου και του πεζοδρομίου στα σημεία που προβλέπεται διάβαση Ατόμων με Ειδικές Ανάγκες (ΑΜΕΑ), πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις των "Οδηγιών Σχεδιασμού για την Αυτόνομη Διακίνηση και Διαβίωση ΑΜΕΑ" του ΥΠΕΧΩΔΕ.

## 242.4 Έλεγχος

(1) Γενικά εκτελούνται οι έλεγχοι για τη διασφάλιση τήρησης των απαιτήσεων του παρόντος άρθρου.

(2) Ο Ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί σε εκπροσώπους της Υπηρεσίας πλήρης δυνατότητα επίσκεψης των χώρων του εργοστασίου παραγωγής κρασπέδων, με σκοπό την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής των. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα διεξαχθούν οι απαιτούμενοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας των υλικών σε δείγματα που θα λαμβάνονται, σύμφωνα με τις συναφείς διατάξεις του DIN 483 και DIN 482, αντιστοίχως για πρόχυτα κράσπεδα και κράσπεδα από φυσικούς λίθους.

(3) Εφόσον οι παραπάνω έλεγχοι στο εργοστάσιο αποδώσουν ικανοποιητικά αποτελέσματα, όσον αφορά στις ανοχές διαστάσεων, στη μηχανική αντοχή και στα άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά, τα προϊόντα της ομάδας που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα εκάστοτε ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια σημαίνονται κατάλληλα από τον ενεργούντα τον έλεγχο.

(4) Υλικά που δεν πληρούν τους όρους των ελέγχων δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο εργοτάξιο. Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων κρασπέδων επί τόπου του έργου.

(5) Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο υπάρξουν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμών που διεξάγονται στο εργοστάσιο παραγωγής ή στο εργαστήριο του Αναδόχου, η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει να εκτελεστούν, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, πρόσθετες δειγματοληπτικές δοκιμές σε υλικά που προσκομίζονται στο εργοτάξιο για ενσωμάτωση στο έργο, διενεργούμενες από αναγνωρισμένο εργαστήριο της έγκρισής της.

Αν τα αποτελέσματα των δειγματοληπτικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, είναι δυνατόν να ζητηθεί επανάληψη της όλης λεπτομερούς διαδικασίας ελέγχου όλων των προϊόντων, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της επιλογής της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει με δαπάνη του τα υπόψη προϊόντα για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα την καταλληλότητα των υλικών ή την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της επιλογής της Υπηρεσίας και να αποσύρει με δαπάνη του τα ακατάλληλα υλικά από το έργο.

(6) Ειδικότερα, η ομαλότητα της άνω επιφάνειας των κρασπέδων και των ρείθρων ελέγχεται με τη χρήση 3-μετρης ευθύγραμμης βάσης, κατά την τοποθέτηση της οποίας επί των υπόψη επιφανειών δεν πρέπει να προκύπτουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από 3 mm, εξαιρουμένων των περιοχών που βρίσκονται επί κατακόρυφης καμπύλης.

## **242.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

### **242.5.1 Ρείθρα**

626 Οι δαπάνες για την κατασκευή της υποκείμενης στρώσης έδρασης από συμπυκνωμένο αμμοχάλικο καθώς και των αρμών, περιλαμβάνονται ανηγμένες στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για την κατασκευή των ρείθρων από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα.

627 Ειδικά για τα κιβωτιόμορφα ρείθρα κλειστού τύπου, ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου "Προκατ. Κιβωτιόμορφα Ρείθρα μετά των Εσχάρων και των Φρεατίων τους" της παρούσας ΓΤΣΥ.

628 Για τα λιθόστρωτα ρείθρα ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου "Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις" της παρούσας ΓΤΣΥ, ενώ στην αντίστοιχη τιμή μονάδας περιλαμβάνεται και η πλήρωση των αρμών με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα.

### **242.5.2 Κρασπεδόρειθρα**

629 Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου περιλαμβάνονται οι πάσης φύσης δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή κρασπεδόρειθρου, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, τις προδιαγραφές του παρόντος άρθρου και τους όρους των λοιπών συμβατικών τευχών.

630 Οι δαπάνες που αφορούν στην κατασκευή του ρείθρου, της υποκείμενης στρώσης εξομάλυνσης από σκυρόδεμα και της στρώσης από συμπυκνωμένο αμμοχάλικο, περιλαμβάνονται ανηγμένες στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για την κατασκευή του κρασπεδόρειθρου.

## **242.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

### **242.6.1 Ρείθρα**

631 Οι εργασίες κατασκευής ρείθρων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο ρείθρου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

632 Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους ρείθρων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

633 Ειδικά για τα κιβωτιόμορφα ρείθρα κλειστού τύπου, ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου "Προκατ. Κιβωτιόμορφα Ρείθρα μετά των Εσχάρων και των Φρεατίων τους" της παρούσας ΓΤΣΥ.

### **242.6.2 Κρασπεδόρειθρα**

634 Οι εργασίες κατασκευής κρασπεδόρειθρων θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο κρασπέδου (πρόχυτο ή από φυσικούς λίθους) που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

635 Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους κρασπεδόρειθρων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

## 340. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

### 341. ΑΟΠΛΑ ΚΑΙ ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

#### 341.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

##### 341.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος περιλαμβάνει τις κατασκευές υπαίθριων ή υπόγειων τμημάτων του έργου από άοπλο, οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών, όπως αυτές ορίζονται στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (εφεξής ΚΤΣ '97). Αντίστοιχα, οι χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος ορίζονται στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (εφεξής ΚΤΧ '00)

##### 341.1.2 Ορισμοί

- α. Οι σχετικοί ορισμοί αναπτύσσονται λεπτομερώς στο άρθρο 3 του ΚΤΣ '97 και στο άρθρο 1.6 του ΚΤΧ '00.
- β. Συμπληρωματικά ορίζονται τα ακόλουθα:
  - Σκυρόδεμα επί τόπου είναι το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.
  - Πρόχυτο σκυρόδεμα: Μεταφερόμενα στοιχεία από σκυρόδεμα, τα οποία κατασκευάζονται σε εργοστάσιο προκατασκευής ή στο εργοτάξιο και τοποθετούνται στις τελικές τους θέσεις αφού το σκυρόδεμα σκληρυνθεί.
  - Νωπό σκυρόδεμα: σκυρόδεμα που δεν έχει ακόμη σκληρυνθεί και είναι ακόμα κατεργάσιμο.
  - Σκληρυμένο σκυρόδεμα: σκυρόδεμα που έχει σκληρυνθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε δεν είναι πια κατεργάσιμο.
  - Απόδοση αναμικτήρα: ο μέγιστος όγκος έτοιμου πλήρους αναμεμιγμένου σκυροδέματος που μπορεί να παράγει σε ένα κύκλο λειτουργίας ο αναμικτήρας (γίνεται διάκριση από τον συνολικό γεωμετρικό όγκο του αναμικτήρα και από το άθροισμα των όγκων των χαλαρών συστατικών του μίγματος).
  - Τσιμέντο είναι το υλικό με τις συνεκτικές και συνδετικές ιδιότητες που το καθιστούν κατάλληλο για την σύνδεση αδρανών υλικών σε ένα συμπαγές σύνολο. Επιπλέον, με την χρήση νερού, μέσω χημικής αντίδρασης το τσιμέντο εμφανίζει ιδιότητες πήξης και σκλήρυνσης.
  - Ξυλότυπος ή ικρίωμα είναι ο σκελετός της κατασκευής, που δίνει στο σκυρόδεμα τη μορφή του, παρέχει τα μέσα για να προκύψει η απαιτούμενη διαμόρφωση και εμφάνιση των επιφανειών και στηρίζει το φορέα μέχρι αυτός να μπορέσει να φέρει τα φορτία για τα οποία μελετήθηκε.
  - Σιδηρούς οπλισμός είναι ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στη μάζα του σκυροδέματος για την επίτευξη των παρακάτω στόχων:
    - την παραλαβή των τάσεων εφελκυσμού
    - τον περιορισμό του εύρους των ρηγμάτων εφελκυσμού
    - τον περιορισμό των ρηγμάτων ελκυσμού που οφείλονται στις θερμοκρασιακές μεταβολές και την συστολή κατά την πήξη
    - την αύξηση της φέρουσας ικανότητας θλιβομένων στοιχείων και κυρίως την μείωση του κινδύνου ψαθυρής θραύσης του δομικού στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα.
  - γ. Ισχύουν τα ακόλουθα εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα λοιπά συμβατικά τεύχη και στις προδιαγραφές της μελέτης.
    - Όπου στον ΚΤΣ '97 αναφέρεται ο όρος "αγοραστής", εννοείται, στα πλαίσια του παρόντος τεύχους καθώς και των λοιπών συμβατικών τευχών, ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του, εκτός των παραγράφων 4.3.4.8 και 4.3.4.10 και 12.1.1.16 του ΚΤΣ '97.
    - Όπου στον ΚΤΣ '97 αναφέρεται ο όρος "προμηθευτής", εννοείται στα πλαίσια του παρόντος τεύχους καθώς και των λοιπών συμβατικών τευχών ο Ανάδοχος, εκτός αν ρητώς γίνεται αναφορά σε τρίτον (εργοστάσιο παραγωγής σκυροδέματος, λατομείο κτλ.). Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος αναλαμβάνει έναντι του ΚτΕ αμέριαις τις υποχρεώσεις και ευθύνες, που απορρέουν από την υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τους όρους της Σύμβασης, συμπεριλαμβανομένων και τυχόν υποχρεώσεων ή ευθυνών τρίτων απέναντι στον ίδιο ή απέναντι στον ΚτΕ, χωρίς απαιτήσεις αποζημίωσης, εκτός αν στον ΚΤΣ '97 ή στην κείμενη νομοθεσία, με συγκεκριμένες ρυθμίσεις, ρητώς προβλέπεται διαφορετικά.
    - Ομοίως εννοείται γενικά ο Ανάδοχος, όπου στον ΚΤΣ '97 αναφέρεται ο όρος "ενδιαφερόμενος" ή "εκείνος που ζητά" (τη Μελέτη Σύνθεσης σκυροδέματος κτλ.), εκτός αν ρητώς ορίζεται διαφορετικά.

#### 341.2 Υλικά

##### 341.2.1 Σκυρόδεμα

- α. Για το αντικείμενο του παρόντος Τεύχους έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ '97 με τις βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή / και συμπληρώσεις που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους.
- β. Όταν συμπληρωθεί η επεξεργασία και εκδοθούν επισήμως οι προδιαγραφές ΣΚ στις οποίες παραπέμπει ο ΚΤΣ '97 (ΦΕΚ 315/Β-17-4-97), τότε αυτοδικαία θα θεωρηθεί ότι ισχύουν αυτές στη θέση των αντίστοιχων προδιαγραφών ASTM που αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί, στον οποίο δίνεται η αντιστοιχία των μεθόδων ελέγχου και ειδικών προδιαγραφών που θα έχει ισχύ από το μεταβατικό στάδιο μεταπήδησης από τις προδιαγραφές ASTM, AASHTO, DIN, BS και ΕΛΟΤ στις ενοποιημένες προδιαγραφές ΣΚ.

γ. Τα πρότυπα (σχέδια) ΣΚ συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

**Πίνακας 341.2-1: Αντιστοιχία μεθόδων ελέγχου και ειδικών προδιαγραφών / Πρότυπα ΣΚ**

#	Αριθμός προτύπου ΣΚ	Αντίστοιχο άλλο πρότυπο	Θέμα
1	2	3	4
1	ΣΚ301-84	ASTM C 127	Προσδιορισμός ειδικού βάρους και απορροφητικότητας χονδρόκοκκων αδρανών
2	ΣΚ302-84	ASTM C 128	Προσδιορισμός φαινομένου ειδικού βάρους λεπτόκοκκων αδρανών
3	ΣΚ303-84	ΕΛΟΤ 671	Παρασκευή και συντήρηση δοκιμών σκυροδέματος
4	ΣΚ304-84	ΕΛΟΤ 722	Έλεγχος αντοχής σε θλίψη προτύπων δοκιμών σκυροδέματος
5	ΣΚ305-84	ASTM C 117	Προσδιορισμός υλικού λεπτότερου από 75 mm σε αδρανή υλικά (προσδιορισμός με υγρό κοσκίνισμα)
6	ΣΚ306-84	ASTM C 142	Προσδιορισμός σβώλων αργίλου και εύθρυπτων κόκκων στα αδρανή
7	ΣΚ307-84	ASTM C 233 και C 260	Ειδική προδιαγραφή για αερακτικά πρόσθετα για το σκυρόδεμα
8	ΣΚ308-84	ASTM C 494	Ειδική προδιαγραφή για χημικά πρόσθετα του σκυροδέματος
9	ΣΚ309-84	ΕΛΟΤ 521	Δοκιμή κάθισης
10	ΣΚ310-84	ΕΛΟΤ 520	Δοκιμή VEBE
11	ΣΚ311-84	ASTM C 231	Έλεγχος ποσοστού αέρα νωπού σκυροδέματος με τη μέθοδο πίεσης
12	ΣΚ312-84	ASTM C 280	Προσδιορισμός πιθανής δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια τσιμέντου (μέθοδος ράβδου κονιάματος)
13	ΣΚ313-84	ASTM C 403	Προσδιορισμός του χρόνου πήξης των μιγμάτων σκυροδέματος με αντίσταση στη διείσδυση
14	ΣΚ314-84	ASTM C 156 και C 309	Ειδική προδιαγραφή για υγρά συνθετικά υλικά που δημιουργούν μεμβράνη συντήρησης σκυροδέματος
15	ΣΚ315-84	ASTM C 40	Οργανικές προσμίξεις σε λεπτόκοκκα αδρανή για σκυρόδεμα
16	ΣΚ316-84	ASTM C 642	Προσδιορισμός ειδικού βάρους, υγρασίας απορρόφησης και κενών στο σκληρωμένο σκυρόδεμα
17	ΣΚ317-84	ASTM C 627	Προσδιορισμός δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια του τσιμέντου (χημική μέθοδος)
18	ΣΚ318-84	DIN 1048	Δοκιμή εξάπλωσης
19	ΣΚ320-84	ASTM C 1367	Κοκκομετρική ανάλυση των αδρανών
20	ΣΚ321-84	ASTM C 88	Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία) αδρανών υλικών με τη χρησιμοποίηση θειικού νατρίου ή θειικού μαγνησίου
21	ΣΚ322-84	ASTM C 29	Προσδιορισμός φαινομένου βάρους και κενών στα αδρανή υλικά
22	ΣΚ323-84	ASTM C 232	Δοκιμή εξίδρωσης σκυροδέματος
23	ΣΚ326-84	ASTM C 123	Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των αδρανών σε κόκκους μικρού ειδικού βάρους
24	ΣΚ328-84	ΕΛΟΤ 345	Ποιοτικός έλεγχος νερού που χρησιμοποιείται στο σκυρόδεμα
25	ΣΚ331-84	ASTM C 309 και C 156	Έλεγχος υλικών συντήρησης σκυροδέματος
26	ΣΚ332-84	ASTM C 295	Πετρογραφική εξέταση αδρανών
27	ΣΚ333-84	ASTM C 496	Στατικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
28	ΣΚ334-84	ASTM C 215	Δυναμικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
29	ΣΚ335-84	ASTM C 152	Ερπυσμός σκυροδέματος
30	ΣΚ336-84	ASTM C 157	Συστολή ξήρανσης
31	ΣΚ337-84	DIN 1048	Διαπερατότητα σκυροδέματος
32	ΣΚ338-84	ASTM C 457	Μικροσκοπικός προσδιορισμός κενών αέρα
33	ΣΚ341-84	ASTM C 496	Έλεγχος αντοχής σε διάρρηξη δοκιμών σκυροδέματος
34	ΣΚ342-84	ASTM C 597	Μέτρηση ταχύτητας διάδοσης υπερήχων στο σκυρόδεμα
35	ΣΚ343-84	ASTM C 805	Κρουσιμέτρηση στο σκυρόδεμα
36	ΣΚ345-84	ASTM C 131	Αντοχή σε τριβή και κρούση (Los Angeles)
37	ΣΚ346-84	ASTM D 2419	Ισοδύναμο άμμου

#	Αριθμός προτύπου ΣΚ	Αντίστοιχο άλλο πρότυπο	Θέμα
1	2	3	4
38	ΣΚ350-84	DIN 4030	Ολική περιεκτικότητα σε θειικά άλατα διαλυτά σε HCl
39	ΣΚ363-84	ASTM C 87	Επίδραση οργανικών προσμίξεων στην αντοχή αμμοκονιαμάτων με λεπτά αδρανή
40		ΕΛΟΤ 516	Δειγματοληψία νωπού σκυροδέματος
41		ΕΛΟΤ 739	Έλεγχος αντοχής σε κάμψη

Τα ακόλουθα Σχέδια προτύπων του ΕΛΟΤ περιέχονται στο παράρτημα του ΚΤΣ '97.

#### Πίνακας 341.2-2

#	Αριθμός προτύπου ΕΛΟΤ	Θέμα
1	2	3
2	ΕΛΟΤ 344	Συσχέτιση της αντοχής αποκοπόμενου πυρήνα σκυροδέματος από θραυστά ασβεστολιθικά αδρανή με τη συμβατική αντοχή
3	ΕΛΟΤ 345	Το νερό ανάμιξης και συντήρησης σκυροδέματος
4	ΕΛΟΤ 346	Το έτοιμο σκυρόδεμα
5	ΕΛΟΤ 408	Θραυστά αδρανή για συνηθισμένα σκυροδέματα
6	ΕΛΟΤ 515	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή
7	ΕΛΟΤ 517	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι ψηλή

δ. Η παράγραφος 4.3.4.8 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

"Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος προμηθεύεται τα αδρανή έτοιμα από λατομείο παραγωγής, τότε μεταξύ του Αναδόχου και του λατομείου συμφωνείται η διαβάθμιση των αδρανών που πρόκειται να προσκομιστούν. Οι ανοχές δεν θα υπερβαίνουν τις 8 εκατοστιαίες μονάδες για τα μεγαλύτερα κόσκινα των 0,4 ή Νο 4 και τις 6 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα της άμμου. Η ανοχή στο κόσκινο 25 δεν θα υπερβαίνει τις 4 εκατοστιαίες μονάδες, με την προϋπόθεση ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του άρθρου 4.3.2.6. Η Υπηρεσία θα ενημερώνεται για τη συμφωνία μεταξύ Αναδόχου και λατομείου παραγωγής, χωρίς αυτό να απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις οποιεσδήποτε ευθύνες του, γιατί αυτός είναι ο μόνος υπεύθυνος απέναντι στην Υπηρεσία."

ε. Η παράγραφος 4.3.4.10 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

"Ανεξάρτητα από το ποιος παράγει τα αδρανή (ο Ανάδοχος ή άλλο λατομείο), ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει στην Υπηρεσία, ότι αυτή θα έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί στο λατομείο τα αποτελέσματα ελέγχων των αδρανών που παράγει. Σε αντίθετη περίπτωση, η Υπηρεσία δικαιούται να απαγορεύσει στον Ανάδοχο την προμήθεια αδρανών από το συγκεκριμένο λατομείο."

στ. Στο τέλος της παραγράφου 4.3.2.16 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:

"Η αποδοχή ή μη της αναφερόμενης στο προηγούμενο εδάφιο παράλειψης των ελέγχων του λατομείου εναπόκειται στην Υπηρεσία."

ζ. Προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος μετά την παράγραφο 4.3.2.19:

"Εκτός από τις δύο σειρές προτύπων κόσκινων που έχουν υιοθετηθεί στην παρούσα προδιαγραφή, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ- 408 (όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.3.2.1) γίνονται δεκτές και άλλες σειρές προτύπων κόσκινων που χρησιμοποιούνται επισήμως από τις χώρες μέλη της ΕΕ (π.χ. σειρά κόσκινων ISO κτλ.). Ο αριθμός των νέων χρησιμοποιούμενων κόσκινων πρέπει είναι τέτοιος, ώστε να περιγράφονται με ανάλογη προς τις αποδεκτές σειρές κόσκινων ακρίβεια, οι καμπύλες κοκκομετρικής ανάλυσης των διαγραμμάτων I, II, III και IV. Στην περίπτωση αυτή, οι σχετικοί πίνακες 4.3.2.10 α και β, 4.3.2.11 α και β, 4.3.2.12 α και β και 4.3.2.13 α και β αναπροσαρμόζονται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των βροχίδων των νέων κόσκινων, σε συνδυασμό με τις καμπύλες των διαγραμμάτων I, II, III και IV. Για τα κόσκινα αυτά πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλος συμβολισμός, ώστε να αποφεύγεται σύγχυση σχετικά με τους συμβολισμούς που αναφέρονται στην παράγραφο 4.3.2.1."

η. Στο τέλος της παραγράφου 4.3.4.5 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:

"Σε κάθε περίπτωση όμως θα διεξάγονται τουλάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι καταλληλότητας των χρησιμοποιούμενων αδρανών:

- έλεγχος πλαστικότητας και ισοδυναμίου άμμου: μια δοκιμή ανά 300 m<sup>3</sup> έτοιμης κατασκευής σκυροδέματος
- έλεγχος υγείας των πετρωμάτων: τρεις δοκιμές ανά πηγή αδρανών".

θ. Μετά την παράγραφο 4.4.4 προστίθενται οι ακόλουθες δύο παράγραφοι:

- "Για τον υπολογισμό του νερού ανάμιξης (και ενδεχομένως του πάγου), λαμβάνεται υπόψη η επιφανειακή υγρασία των αδρανών και το νερό που περιέχουν τα πρόσθετα, που αφαιρείται από την ποσότητα του νερού ανάμιξης, η οποία έχει καθορισθεί από τη Μελέτη Σύνθεσης."
- "Η ποσότητα του νερού ανάμιξης που προστίθεται στο μίγμα μετράται με ειδική αυτόματη συσκευή μέτρησης προσαρμοσμένη στον αναμικτήρα του σκυροδέματος."

Ι. Μετά την παράγραφο 4.5.9 προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:

– "Τα πρόσμικτα και οι χημικές ενώσεις για τη συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να διατηρούνται στις αρχικές τους συσκευασίες και να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τις ακραίες θερμοκρασίες και την αλλοίωση. Για την αποθήκευσή τους πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή."

#### **341.2.2 Τσιμέντο**

α. Το τσιμέντο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

– Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1

– Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1

– Ελληνικός Κανονισμός τσιμέντων ΠΔ 244/80 μόνο όσον αφορά στο Τσιμέντο "τύπου IV-Πόρτλαντ ανθεκτικό στα θειικά (SR)"

β. Οι προαναφερόμενες προδιαγραφές συμπληρώνονται με τα αναγραφόμενα κατωτέρω.

γ. Τα προϊόντα τσιμέντου (Πίνακας 1 του ΕΛΟΤ EN 197) ή ο τύπος IV τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο ΕΛΟΤ EN 197 και ανάλογα με την αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, η οποία αφορά τις Μελέτες Σύνθεσης των σκυροδεμάτων.

δ. Σε περίπτωση δυσμενών συνθηκών υπογείων νερών, πράγμα που μπορεί να έχει σαν συνέπεια την προσβολή του σκυροδέματος από χημικές ουσίες, πιθανόν να απαιτείται χρήση τσιμέντου τύπου IV. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται οπωσδήποτε αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή πληρώνεται στον Ανάδοχο η επί πλέον δαπάνη για την προμήθεια επί τόπου τσιμέντου τύπου IV.

ε. Τονίζεται ότι η χρήση τσιμέντου τύπου IV δεν αποτελεί λόγο παράτασης της προθεσμίας περάτωσης του έργου.

στ. Η μέγιστη θερμοκρασία του τσιμέντου κατά την παράδοση του στους αναμικτήρες δεν θα υπερβαίνει τους 60°C, εκτός εάν υπάρχει διαφορετική έγκριση από την Υπηρεσία.

#### **341.2.3 Ξυλότυποι και Ικρίωματα**

α. Ισχύουν τα αναγραφόμενα στο Άρθρο 11 του ΚΤΣ' 97, με τις συμπληρώσεις και/ή τροποποιήσεις που αναφέρονται κατωτέρω.

β. Τα ικρίωματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται από σίδηρο ή ξύλο, PVC ή άλλο υλικό της έγκρισης της Υπηρεσίας. Το σχήμα, οι διαστάσεις, η ποιότητα και η αντοχή των διαφόρων τεμαχίων των ικριωμάτων και ξυλοτύπων εγκρίνονται επίσης από την Υπηρεσία. Η παραπάνω έγκριση δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την πλήρη και απόλυτη ευθύνη (ποινική και αστική) για την έντεχνη, ασφαλή και σύμφωνη με τα συμβατικά τεύχη κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλοτύπων.

γ. Τα υλικά των ικριωμάτων ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης τεχνολογίας ικριωμάτων για κατασκευαστικά έργα (ξυλεία πριστή, μορφοσίδηρος καταλλήλων διατομών, σωληνωτά ικρίωματα κτλ).

δ. Ξυλότυποι εμφανούς σκυροδέματος με τελείωμα Β, Γ, Δ ή Ε

– Χρησιμοποιείται κόντρα πλακέ τύπου BETOFORM με πλαστική επίστρωση στη μια τουλάχιστον πλευρά (προς το σκυρόδεμα). Τα φύλλα θα είναι γερά, χωρίς φθορές, με ακμές σε άριστη κατάσταση. Οι λαμαρίνες αποτελούνται από χαλύβδινα φύλλα ελαχίστου πάχους 1,6 mm.

– Η χρησιμοποιούμενη ξυλεία είναι κατάλληλες πριστές σανίδες, χωρίς φθορές, πλανισμένες στην πλευρά προς το σκυρόδεμα και στο πάχος τους κατά μήκος των διαμηκών αρμών, με ακμές σε άριστη κατάσταση.

ε. Ξυλότυποι μη Εμφανούς Σκυροδέματος

– Αφορούν σε τύπους σκυροδέματος με επιφανειακό τελείωμα τύπου Α.

– Χρησιμοποιείται ξυλεία πριστή με ορθογωνικές διατομές, κόντρα - πλακέ, λαμαρίνα ή άλλο υλικό κατάλληλο για τη συγκράτηση του σκυροδέματος χωρίς διαρροές ή παραμορφώσεις.

στ. Ο χάλυβας θα είναι σύμφωνος προς το ASTM A36 ή καλύτερος.

ζ. Οι ήλοι, οι σφήνες και οι γάντζοι θα συμφωνούν με τα ισχύοντα γερμανικά πρότυπα, ή με άλλα πρότυπα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία

η. Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα συμφωνούν με την ASTM A307 (Grade A) για εξαγωνικές κεφαλές και περικόχλια, ή σύμφωνα με το πρότυπο AASHTO M 164 (ASTM A 325) για κοχλίες υψηλής αντοχής.

θ. Υλικά αποκόλλησης ξυλοτύπων

Είναι χημικές ουσίες που αντιδρούν χημικά με την ελεύθερη άσβεστο του σκυροδέματος και παράγουν είδος σαπουνιού αδιάλυτου στο νερό, το οποίο εμποδίζει την πήξη της μεμβράνης σκυροδέματος που εφάπτεται στον ξυλότυπο. Οι ουσίες αυτές πρέπει να είναι άχρωμες, να μη δημιουργούν κηλίδες και να μη βλάπτουν την τελική επιφάνεια του σκυροδέματος. Η συνεχής χρήση τους εξαρτάται από το ικανοποιητικό αποτέλεσμα της πρώτης χρήσης τους στο σκυρόδεμα των θεμελίων.

#### **341.2.4 Σιδηρούς Οπλισμός**

α. Ο σιδηρούς οπλισμός πρέπει να πληροί τα προβλεπόμενα στον ΚΤΧ '00, με τις συμπληρώσεις του παρόντος.

β. Όλος ο σιδηρούς οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται από την άμεση επαφή του με το έδαφος με άλλο τρόπο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

γ. Ο Ανάδοχος χορηγεί στην Υπηρεσία 1 επικυρωμένο αντίγραφο όλων των εκθέσεων ελέγχων που έγιναν στα εργαστήρια του κατασκευαστή ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο, σύμφωνα με τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές. Το επικυρωμένο αντίγραφο των εκθέσεων υποβάλλεται στην Υπηρεσία πριν την αποστολή του υλικού στο εργοτάξιο.

### **341.3 Εκτέλεση Εργασιών**

#### **341.3.1 Σκυρόδεμα**

Για το σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ '97 με τις βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή / και συμπληρώσεις που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους.

##### **341.3.1.1 Σύνθεση**

α. Η παράγραφος 5.2.1.3 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

"Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει τις απαιτούμενες Μελέτες Σύνθεσης των σκυροδεμάτων που πρόκειται να χρησιμοποιήσει, βάσει των τύπων αδρανών, τσιμέντου, νερού κτλ, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τους Όρους της Σύμβασης και να τις υποβάλλει στην Υπηρεσία. Οι αναλογίες σύνθεσης, μετά την έγκριση τους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, αποτελούν τις αναλογίες σύνθεσης που θα εφαρμοστούν στο έργο."

β. Το πρώτο εδάφιο της παραγράφου 5.2.3.1 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

"Η Μελέτη Σύνθεσης σκυροδέματος γίνεται με δαπάνες, μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου. Για την εν λόγω μελέτη χρησιμοποιούνται τα υλικά (αδρανή, τσιμέντο, πρόσθετα και πιθανώς το νερό) που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο."

γ. Η παράγραφος 5.2.3.2 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

"Αν οι ιδιότητες του σκυροδέματος που αναφέρονται στην παράγραφο 5.2.3.1 δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν με τα υλικά που προσκομίσθηκαν στο Εργαστήριο, ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να επιφέρει τις απαραίτητες αλλαγές ή την πλήρη αντικατάσταση των υλικών, ώστε να επιτύχει, σε συνεργασία με το εργαστήριο, τις απαιτούμενες ιδιότητες και η σχετική δαπάνη βαρύνει τον ίδιο."

δ. Η παράγραφος 5.2.3.3 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

"Εκτός από τις αναλογίες των υλικών της παραγράφου 5.2.3.1 η Μελέτη Σύνθεσης θα περιλαμβάνει και την καμπύλη του λόγου νερό / τσιμέντο (N/T) και αντοχής για ένα διάστημα τουλάχιστον  $\pm 3$  MPa ( $30 \text{ kg/cm}^2$ ) εκατέρωθεν της απαιτούμενης αντοχής  $f_a$ ."

ε. Μετά την 5.2.3.4 προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:

"Υπεύθυνος για τα στοιχεία της τυπικής απόκλισης, με τα οποία έγινε η Μελέτη Σύνθεσης, είναι ο Ανάδοχος, εκτός αν έχει οριστεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ελάχιστο όριο τυπικής απόκλισης, το οποίο πρέπει να τηρηθεί κατά τη Μελέτη Σύνθεσης."

##### **341.3.1.2 Ανάμιξη**

α. Μετά την παράγραφο 6.9 του ΚΤΣ '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

"Η ανάμιξη του εργοταξιακού σκυροδέματος γίνεται στο σταθερό συγκρότημα παραγωγής. Η χειρονακτική ανάμιξη δεν επιτρέπεται. Για την ανάμιξη του εργοταξιακού έτοιμου σκυροδέματος ισχύει η παράγραφος 12.1.2.3."

β. Στη θέση ανάμιξης πρέπει να υπάρχει αναρτημένη πινακίδα με ευανάγνωστες οδηγίες ανάμιξης για κάθε κατηγορία σκυροδέματος. Οι οδηγίες αυτές θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- την κατηγορία αντοχής σκυροδέματος
- τον τύπο, την κατηγορία αντοχής, την ποσότητα του τσιμέντου και την περιεκτικότητα του σε  $\text{kg/m}^3$  παραγόμενου σκυροδέματος
- στοιχεία των αδρανών (είδος κατά κλάσμα και ποσότητα)
- την κάθιση του νωπού σκυροδέματος (ή άλλο μέτρο εργασιμότητας, σύμφωνα με τη Μελέτη Σύνθεσης).
- το είδος και την ποσότητα των πρόσθετων του σκυροδέματος
- το λόγο νερό / τσιμέντο (συντελεστής N/T)
- το βάρος ή όγκο του νερού ανά  $\text{m}^3$  παραγόμενου σκυροδέματος.

γ. Οι αναμικτήρες του σκυροδέματος πρέπει να εξασφαλίζουν τέλεια ανάμιξη και ομοιόμορφη κατανομή των υλικών στο νωπό σκυρόδεμα. Θα είναι εφοδιασμένοι με δοχείο αποθήκευσης νερού, επαρκούς ποσότητας, όπως επίσης και με αυτόματη συσκευή μέτρησης του νερού κάθε μίγματος. Η μέτρηση των στροφών του τύμπανου του αναμικτήρα θα γίνεται με μηχανικά μέσα, ώστε να εξασφαλίζεται ο ίδιος αριθμός στροφών για κάθε μίγμα και να μην αδειάζει ο αναμικτήρας πριν να συμπληρωθεί ο παραπάνω αριθμός στροφών. Η ταχύτητα περιστροφής του τύμπανου κατά την διάρκεια της ανάμιξης πρέπει να είναι αυτή που προδιαγράφεται από το εργοστάσιο κατασκευής του αναμικτήρα. Ο χειρισμός των αναμικτήρων θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένος και θα γίνεται από πρόσωπα πεπειραμένα και εξασκημένα στην παραγωγή σκυροδέματος.

δ. Διακρίνονται τρεις κύριοι τύποι αναμικτήρων βάσει του προσανατολισμού που έχει ο άξονας περιστροφής:

- αναμικτήρες κατακόρυφου άξονα
- αναμικτήρες οριζοντίου άξονα (σταθεροί ή ανατρεπόμενοι)
- αναμικτήρες κεκλιμένου άξονα (ανατρεπόμενοι)

Εξάλλου από πλευράς κινητήριας δύναμης ανάμιξης, οι αναμικτήρες διακρίνονται σε:

- αναμικτήρες βιαίας ανάμιξης
- αναμικτήρες με ελεύθερη πτώση των υλικών με βαρύτητα

Σε εργοτάξιο προκατασκευασμένων στοιχείων επιβάλλεται η χρήση αναμικτήρων βιαίας ανάμιξης, ενώ σε σημαντικά έργα απαιτείται η χρήση αναμικτήρα οριζόντιου άξονα.

ε. Οι αναμικτήρες πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και να ελέγχονται κατά τη λειτουργία τους για τυχόν φθορές από την Υπηρεσία. Τα φθαρμένα μέρηματα πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα.

στ. Δεν επιτρέπεται η χρήση αναμικτήρων, των οποίων οι λεπίδες ανάμιξης παρουσιάζουν φθορά πάνω από 10% σε σχέση με την αρχική τους διατομή. Δεν επιτρέπεται επίσης η χρήση του μηχανήματος, αν προηγουμένως δεν απομακρυνθούν εντελώς τα συσσωρευμένα, στερεοποιημένα κονιάματα ή τσιμέντα εντός του τύμπανου και των μερών του.

ζ. Δεν θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες απόδοσης μικρότερης από ένα σακί τσιμέντο και δεν θα φορτώνεται ο αναμικτήρας με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερη από αυτή που εγγυάται το εργοστάσιο του αναμικτήρα για τη σωστή ανάμιξη και λειτουργία. Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει μείωση της ποσότητας του μίγματος, όταν οι δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα δείξουν ότι αυτό είναι απαραίτητο.

η. Η εκ νέου ανάμιξη σκυροδέματος, που έχει σκληρυνθεί μερικώς, δηλαδή η επανάμιξη με ή χωρίς πρόσθετο τσιμέντο, αδρανή ή νερό, δεν επιτρέπεται. Σε τέτοια περίπτωση το σκυρόδεμα απορρίπτεται και η σχετική ευθύνη και έξοδα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

θ. Εξοπλισμός Αυτόματης Μέτρησης Συστατικών Μίγματος

- Κάθε σημείο παροχής αδρανών και τσιμέντου στις χοάνες φόρτωσης του αναμικτήρα θα έχει συσκευή ζύγισης, που θα διαθέτει ορατό, χωρίς ελατήρια, δείκτη απευθείας ανάγνωσης με βαθμονομημένη κλίμακα σε kg και θα παρέχει ένδειξη βάρους σε κάθε στάδιο της λειτουργίας ζύγισης (από μηδέν μέχρι του μέγιστου φορτίου) ή ψηφιακή ανάγνωση που θα παρέχει μηδενική ένδειξη για μηδέν φορτίο ή κατάλληλη ένδειξη για το προκαθορισμένο φορτίο ζύγισης και αντίστοιχη ένδειξη για οποιοδήποτε φορτίο μικρότερο ή μεγαλύτερο του προκαθορισμένου.

- Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει πρότυπα σταθμά δοκιμών και οποιοδήποτε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό απαιτείται για τον έλεγχο της ακρίβειας και σωστής λειτουργίας κάθε συσκευής ζύγισης. Τουλάχιστον κάθε μήνα, ή πιο συχνά αν απαιτηθεί από την Υπηρεσία, διεξάγεται βαθμονόμηση των ζυγών του παρασκευαστηρίου με ακρίβεια  $\pm 1\%$ , σε όλο το εύρος της κλίμακας. Τα στοιχεία της βαθμονόμησης υποβάλλονται στην Υπηρεσία.

- Μετά το τέλος κάθε δοκιμής ελέγχου και πριν από την χρήση των καταγραφικών συσκευών, γίνονται από τον Ανάδοχο οι απαιτούμενες προσαρμογές, επιδιορθώσεις ή αντικαταστάσεις, ώστε να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική λειτουργία των συσκευών.

- Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει αυτοματισμό που επιτρέπει, ανάλογα με την περιεκτικότητα σε υγρασία των αδρανών, την προσαρμογή του βάρους των υλικών του μίγματος, αλλά και έμμεσα του αντίστοιχου βάρους του απαιτούμενου επί πλέον νερού στο μίγμα.

- Ο εξοπλισμός μέτρησης θα είναι κατασκευασμένος και διατεταγμένος έτσι, ώστε να μπορούν να ρυθμίζονται η σειρά και ο χρόνος τροφοδοσίας των υλικών, προκειμένου να επιτυγχάνεται καλή ανάμιξη των αδρανών και όπου είναι εφικτό, καλή ανάμιξη του τσιμέντου με τα αδρανή. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με τον έλεγχο των θυρίδων εκφόρτωσης του εξοπλισμού μέτρησης.

- Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει ακριβή, αυτόματο καταγραφικό μηχανισμό, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, που καταγράφει τα βάρη όλων των υλικών κατά την τροφοδοσία τους στον αναμικτήρα. Ο καταγραφικός μηχανισμός παρέχει συνεχή ορατή καταγραφή του βάρους του τσιμέντου, του νερού και κάθε κατηγορίας αδρανούς καθώς και του χρόνου ανάμιξης σε διαγραμμισμένη ταινία ανά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 5 min.

- Η ταινία που χρησιμοποιείται στο καταγραφικό, στηρίζεται καθ' όλο το πλάτος της σε σταθερή και λεία βάση, ώστε να είναι δυνατές χειρονακτικές σημειώσεις, χωρίς να καταστρέφεται το υλικό της. Το ορατό τμήμα της ταινίας πρέπει να καλύπτει περίοδο όχι μικρότερη από 30 min. Κάθε ταινία θα είναι διαγραμμισμένη και τυπωμένη, ώστε να μπορεί να χαρακτηρίζεται εύκολα, οι ποσότητες και ο χρόνος πρέπει να διαβάζονται απευθείας, χωρίς μέτρηση ή υπολογισμό. Όλες οι ταινίες του καταγραφικού παραδίδονται στην Υπηρεσία.

- Ο εξοπλισμός του παρασκευαστηρίου θα διαθέτει αυτοματισμό επιλογής μίγματος, όπου θα έχουν καταχωρηθεί όλες οι επιλεγείσες συνθέσεις, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος.

- Το νερό θα μετράται κατά βάρος ή κατ' όγκο. Ο μηχανισμός παροχής νερού στους αναμικτήρες δεν θα επιτρέπει διαρροές, όταν οι βαλβίδες είναι κλειστές. Οι βαλβίδες πλήρωσης και εκκένωσης της δεξαμενής νερού θα είναι συγχρονισμένες, ώστε οι βαλβίδες εκκένωσης να μην ανοίγουν πριν να κλείσουν πλήρως οι βαλβίδες πλήρωσης. Ο αγωγός παροχής νερού στο συγκρότημα παραγωγής θα είναι επαρκώς μονωμένος, ώστε να αποφεύγεται η θέρμανση ή ψύξη του νερού σε περιόδους θερμού ή ψυχρού καιρού.

- Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή κατάλληλη για την ρύθμιση της δόσης του αερακτικού και των άλλων πρόσμικτων. Ο μηχανισμός παροχής υλικών της συσκευής αυτής θα είναι συγχρονισμένος με την λειτουργία των μηχανισμών μέτρησης της δόσης και εκκένωσης του νερού, ώστε η ανάμιξη των πρόσμικτων να είναι αυτόματη. Η συσκευή θα έχει δυνατότητα άμεσης προσαρμογής για την μεταβολή της ποσότητας των πρόσμικτων.

- Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή για την καταγραφή των παραγόμενων παρτίδων σκυροδέματος.

### 341.3.1.3 Μεταφορά

Στο τέλος της παραγράφου 7.3 προστίθενται τα ακόλουθα εδάφια:

α. "Γενικά κάθε σκυρόδεμα μπορεί να μεταφερθεί με κάδους."

β. "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."

#### 341.3.1.4 Παραλαβή Εργοστασιακού Σκυροδέματος

Για τις περιπτώσεις χρήσης εργοστασιακού σκυροδέματος ισχύουν τα ακόλουθα:

Κατά την παραλαβή και πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, το εργοστάσιο παραγωγής θα παραδίδει στον Ανάδοχο δελτίο αποστολής για κάθε προσκομιζόμενη παρτίδα σκυροδέματος στο εργοτάξιο. Το δελτίο αποστολής θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- όνομα εργοστασίου παραγωγής
- χαρακτηριστικό αριθμό του δελτίου αποστολής
- ημερομηνία και τον αριθμό του φορτηγού
- το όνομα του Αναδόχου (ή την επωνυμία της Αναδόχου εταιρείας)
- το έργο (όνομα και κωδικό) και την τοποθεσία του
- την ποσότητα σκυροδέματος σε m<sup>3</sup>
- το χρόνο φόρτωσης και την υπογραφή αποστολέα
- τη χαρακτηριστική αντοχή (σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή)
- την αναλογία των συστατικών του μίγματος ανά m<sup>3</sup> παραγωγής
- την κάθιση του σκυροδέματος (ή μέτρο εργασιμότητας αν έχει προβλεφθεί διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη)
- τον τύπο και την κατηγορία αντοχής του τσιμέντου που έχει χρησιμοποιηθεί
- το λόγο νερό / τσιμέντο (συντελεστής N/T), για χρήση σε οπλισμένα και προεντεταμένα σκυροδέματα
- την ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο
- το μέγιστο κόκκο αδρανών
- τη χρήση και τον τρόπο προσθήκης προσθέτων
- την ώρα άφιξης του έτοιμου σκυροδέματος στο εργοτάξιο
- την ώρα ολοκλήρωσης της διάστρωσης του σκυροδέματος.

#### 341.3.1.5 Προετοιμασία πριν τη Διάστρωση

Πριν από κάθε σκυροδέτηση προηγείται επιθεώρηση από την Υπηρεσία που θα αφορά κατ' ελάχιστον στα ακόλουθα:

- α. τη στερεότητα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων
- β. τη συμμόρφωση τους με τη μελέτη, τη συμφωνία των διαστάσεων τους με τα κατασκευαστικά σχέδια καθώς και την σωστή τοποθέτησή τους
- γ. την ομοιόμορφη επάλειψη των ξυλοτύπων με τα υλικά αποκόλλησης.
- δ. τη στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των ξυλοτύπων.
- ε. την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών διακοπής σκυροδέτησης
- στ. την επιφανειακή κατάσταση των οπλισμών και των τενόντων προέντασης
- ζ. τη θέση και διάμετρο των οπλισμών (και των τενόντων), τη στερέωσή τους, την ποιότητα των συνδέσεων τους και την κατάσταση των σωλήνων (αν προβλέπονται συγκολλήσεις, ελέγχεται η καταλληλότητα του προσωπικού, των χαλύβων και της μεθόδου που θα εφαρμοστεί.)
- η. την κανονικότητα των καμπύλων των τενόντων μέσα στους σωλήνες
- θ. την κανονικότητα των αγκυρώσεων, την θέση τους και την στερέωσή τους
- ι. τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού που ενδεχόμενα απαιτείται για ρύθμιση του ξυλοτύπου
- ια. τη διαθεσιμότητα και κατάσταση του εξοπλισμού που απαιτείται για τη διάστρωση και τη συμπίκνωση του σκυροδέματος
- ιβ. τη διαθεσιμότητα των υλικών και του εξοπλισμού για τα τελειώματα και τη συντήρηση του σκυροδέματος.
- ιγ. Επίσης πρέπει, πριν από κάθε σκυροδέτηση να έχει εξασφαλισθεί ότι ο υπάρχων εξοπλισμός λειτουργεί καλά καθώς και ότι υπάρχει πρόσθετος, εκτός του απαιτούμενου, εξοπλισμός, ώστε οι εργασίες σκυροδέματος να ολοκληρωθούν, ακόμα και σε περίπτωση σοβαρής μηχανικής βλάβης.

#### 341.3.1.6 Διάστρωση

α. Το εργοταξιακό σκυρόδεμα διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την ανάμιξη του, ώστε να μην ελαττώνεται η εργασιμότητα του και να μην αλλάζει η σύνθεσή του. Ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησής του τσιμέντου στον αναμικτήρα σε επαφή με τα (υγρά) αδρανή και της διάστρωσης του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει την 1h το χειμώνα και τα 45 min το καλοκαίρι.

β. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησής του τσιμέντου σε επαφή με τα (υγρά) αδρανή στον αναμικτήρα και της διάστρωσης του σκυροδέματος να υπερβαίνει τα 3/4 του χρόνου έναρξης πήξης του τσιμέντου.

- γ. Το έτοιμο σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται αμέσως μετά την παράδοση του στο εργοτάξιο.
- δ. Πριν από την διάστρωση γίνεται επιμελής καθαρισμός των ξυλοτύπων από ξένα σώματα (πριονίδια, μικρά κομμάτια ξύλων, άχυρα, χαρτιά, σκόνες, αποτσίγαρα κτλ). Πριν από την έναρξη σκυροδέτησης κάθε τμήματος του έργου, τα ήδη σκυροδετημένα τμήματα επιθεωρούνται και ενημερώνεται η Υπηρεσία για οτιδήποτε διαπιστωθεί ότι ενδεχομένως επηρεάζει τη σωστή συνέχεια των εργασιών. Σε αυτήν την περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για να προσδιορίσει τη μεθοδολογία με την οποία θα αρθεί η επιζήμια κατάσταση και να την υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία.
- ε. Η διάστρωση επιτρέπεται μόνον μετά την παραλαβή των ξυλοτύπων και του οπλισμού από την Υπηρεσία, όπως επίσης και μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων, αγωγών, και λοιπών εξαρτημάτων και εγκαταστάσεων πάσης φύσης που πρόκειται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Απαραίτητα κατά τη σκυροδέτηση παρευρίσκεται κατάλληλος αριθμός (τουλάχιστον ένας) ξυλουργών που παρακολουθούν τις υποστηρίξεις των ξυλοτύπων.
- στ. Σε όλες τις φάσεις του έργου, η Υπηρεσία ενημερώνεται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- ζ. Η διάστρωση υπό βροχή δεν επιτρέπεται. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση, όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο 24ωρο να επακολουθήσει νεροποντή.
- η. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα απαγόρευσης της σκυροδέτησης όταν οι καιρικές συνθήκες γενικά (υπερβολική ζέση, ψύχος, βροχή, χιόνι, άνεμοι κτλ) εμποδίζουν, κατά την κρίση της, την κανονική σκυροδέτηση και πήξη του σκυροδέματος.
- θ. Η διάστρωση γίνεται κατά τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η μετάθεση του σιδηρού οπλισμού. Η διάστρωση έχει συνεχή και ομοιόμορφο ρυθμό, μέχρι το προς σκυροδέτηση τμήμα του έργου να ολοκληρωθεί και το σκυρόδεμα να παραμένει υπό και με το προκαθορισμένο εργάσιμο.
- ι. Η διάστρωση γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, με πάχος που εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπίκνωσης. Για να αποφευχθεί ο σχηματισμός οριζόντιων αρμών εργασίας, ο ρυθμός της σκυροδέτησης πρέπει να είναι αρκετά ταχύς και η συμπίκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση των στρώσεων χωρίς να παραμένει ορατός κατασκευαστικός αρμός μεταξύ τους.
- ια. Το άδειασμα του σκυροδέματος σε σωρούς και η κατανομή των σωρών με δονητή απαγορεύεται επειδή υπάρχει κίνδυνος απόμειξης.
- ιβ. Η διάστρωση σε ειδικές κατασκευές ή κατά διαφόρους ειδικούς τρόπους (διάστρωση κάτω από το νερό, με πεπιεσμένο αέρα, με εκτόξευση, με ενέσεις κτλ) γίνεται με βάση ειδικές μελέτες που θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

#### 341.3.1.7 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση με δόνηση γίνεται υπό την επίβλεψη πεπειραμένου προσωπικού και ακολουθεί τους εξής κανόνες:

- Η δόνηση θα είναι εσωτερική, εκτός αν οριστεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, όπως αναφέρεται παρακάτω. Η συμπύκνωση με εσωτερικούς δονητές συμπληρώνεται και με δόνηση με δονητές επιφανείας, όπου απαιτείται η διαμόρφωση λείας επιφανείας (καταστρώματα, δοκοί, πλάκες γεφυρών και κτιρίων κτλ.).
- Δονητές πάνω στους ξυλοτύπους χρησιμοποιούνται μόνο όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή εσωτερικών δονητών (πολύ λεπτές διατομές, λεπτοί στύλοι, προκατασκευασμένα στοιχεία κτλ). Ο τύπος των δονητών πρέπει να είναι εγκεκριμένος από την Υπηρεσία και να είναι τέτοιος ώστε να μπορούν να μεταδώσουν στο σκυρόδεμα επαρκή δόνηση με συχνότητα τουλάχιστον 3600 παλμών/min, όταν βρίσκονται σε φόρτωση. Θα μετακινούνται κατακόρυφα από κάτω προς τα πάνω, παράλληλα με το ανέβασμα των στρώσεων του σκυροδέματος. Το ύψος μετακίνησης δεν πρέπει να υπερβαίνει το ύψος του σκυροδέματος που έχει επηρεασθεί από την δόνηση. Κατά την οριζόντια διεύθυνση οι δονητές τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα με την παράγραφο 9.3 του ΚΤΣ '97.
- Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει στο έργο επαρκή αριθμό δονητών, ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση κάθε μίγματος, αμέσως μετά την τοποθέτηση του δονητή στους ξυλοτύπους.
- Ο χειρισμός των δονητών θα είναι τέτοιος, ώστε να είναι δυνατή η σωστή συμπύκνωση σε κάθε θέση της κατασκευής (γύρω από τους οπλισμούς, στις γωνίες κτλ).
- Η δόνηση εφαρμόζεται σε πρόσφατα διαστρωμένο σκυρόδεμα. Η κίνηση των εσωτερικών δονητών θα είναι βραδεία και η θέση τους κατά το δυνατόν κατακόρυφη, εκτός από ειδικές περιπτώσεις (ρηχές ή δύσκολα προσπελάσιμες διατομές). Η δόνηση πρέπει να έχει επαρκή διάρκεια και έκταση, ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια συμπύκνωση του σκυροδέματος. Δεν πρέπει όμως να έχει μεγαλύτερη διάρκεια από την απαιτούμενη, γιατί προκαλεί απόμειξη του σκυροδέματος.
- Οι δονητές επιφανείας θα εφαρμόζονται τόσο χρόνο, όσος απαιτείται για να βυθιστούν τα χονδρά αδρανή στη μάζα του σκυροδέματος και να προκύψει ομοιόμορφη εμφάνιση επαρκούς πολτού για την διαμόρφωση ομαλής επιφάνειας.
- Η δόνηση συμπληρώνεται με ανάδευση του σκυροδέματος με ξύλινες ή σιδηρές ράβδους κοντά στους ξυλοτύπους ή σε θέσεις όπου δεν είναι δυνατόν να φτάσουν οι δονητές (γωνίες κτλ), ώστε να προκύπτουν ομαλές επιφάνειες και πυκνό σκυρόδεμα.
- Σκυρόδεμα που έχει ήδη συμπτυκνωθεί, είναι δυνατόν να βελτιωθεί με επαναδόνηση αργότερα, υπό τους περιορισμούς της παραγράφου 9.5 του ΚΤΣ '97. Η επαναδόνηση κλείνει τις τριχοειδείς ρωγμές πλαστικής συστολής, τις ρωγμές από κατακρήνη και τα κενά κάτω από τις οριζόντιες ράβδους οπλισμού.
- Στο σημείο διάστρωσης θα υπάρχουν διαθέσιμοι και πρόσθετοι εκτός των απαιτούμενων δονητές, οι οποίοι θα καλύπτουν περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών, βλαβών κτλ.

#### 341.3.1.8 Συντήρηση

Οι ακόλουθες μέθοδοι είναι κατάλληλες για την εξασφάλιση της απαιτούμενης υγρασίας κατά τη συντήρηση του σκυροδέματος. Η επιλογή της μεθόδου γίνεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου. Οποιαδήποτε άλλη μέθοδος, εκτός από τις ακόλουθες, πριν εφαρμοστεί στο έργο, πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία.

##### α. Βύθισμα ή πλημμύρισμα

– Τα προκατασκευασμένα στοιχεία τοποθετούνται σε δεξαμενές νερού.

– Στην περίπτωση δαπέδων ή πλακών οικοδομών, στα όρια της πλάκας ή του δαπέδου χτίζεται ένα δρομικό μονό τούβλο (ή τοποθετείται άμμος, χώμα κτλ) και ολόκληρη η επιφάνεια πλημμυρίζεται με νερό. Το ύψος του νερού πρέπει να είναι τόσο ώστε κανένα τμήμα της πλάκας να μη μένει ακάλυπτο (συνήθως 1 cm -2 cm).

##### β. Διαβροχή

Η διαβροχή είναι συνεχής και γίνεται με περιστροφικούς εκτοξευτήρες ή ψεκαστήρες παρόμοιους με εκείνους που χρησιμοποιούνται για πότισμα.

##### γ. Επικάλυψη

– Χρησιμοποιούνται στρώματα, λινάτσες, άχυρα, άμμος και πλαστικά φύλλα, έτσι ώστε να επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού από τις ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος.

– Οι λινάτσες διατηρούνται υγρές με πλαστικούς σωλήνες μικρής διαμέτρου, οι οποίοι απλώνονται πάνω σε αυτές. Τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων είναι σφραγισμένα και, από μικρές τρύπες που ανοίγονται στις παραπλευριές επιφάνειες τους, τρέχει νερό σε μικρή ποσότητα. Με τη μέθοδο αυτή η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται είναι μικρή και αποφεύγονται προβλήματα αποχέτευσης. Η μέθοδος αυτή έχει αποδειχθεί εξαιρετικά αποτελεσματική, ιδίως τους θερινούς μήνες, γιατί συγχρόνως σκιάζει αλλά και διαποτίζει το σκυρόδεμα.

##### δ. Επάλειψη

– Οι ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος ψεκάζονται με κατάλληλο υγρό, το οποίο σχηματίζει μια μικρού πάχους αδιαπέραστη πλαστική μεμβράνη. Το υγρό είναι συνήθως χρωματισμένο, ώστε να ελέγχεται η καθολικότητα της επάλειψης. Η μέθοδος αυτή εμποδίζει την εξάτμιση του νερού, για όσο χρονικό διάστημα η μεμβράνη παραμένει ατραυμάτιστη.

– Για τον ψεκασμό χρησιμοποιούνται μη χειροκίνητοι μηχανικοί ψεκαστήρες (power operated atomising spray equipment). Ο ψεκασμός γίνεται μετά την ολοκλήρωση των τελειωμάτων της επιφάνειας του σκυροδέματος και αμέσως πριν χαθεί η γυαλάδα της επιφανειακής υγρασίας αλλά, πάντως, πριν να λάβει χώρα συστολή ξήρανσης ή άλλη ακανόνιστη ρηγμάτωση.

– Κατά την διάρκεια περιόδων καύσωνα πρέπει μέχρι τον ψεκασμό με το χημικό, η επιφάνεια του σκυροδέματος να καλύπτεται με νερό ψεκασμένο από ακροφύσιο. Ο ψεκασμός δεν γίνεται σε λιμνάζοντα νερά. Οποιαδήποτε ζημιά συμβεί στην υγρή μεμβράνη, επιδιορθώνεται προτού περάσουν 7 μέρες από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

– Ο ρυθμός ψεκασμού είναι συνήθως 1 lt ανά 4-5 m<sup>2</sup> επιφάνειας, εκτός αν ο κατασκευαστής του χημικού καθορίζει διαφορετικά. Υπερχειλίσσεις, τοπικές υποχωρήσεις, περιοχές ανομοιόμορφου πάχους, αναβαθμοί, ή διακοπές στην ψεκασμένη επιφάνεια αποτελούν στοιχεία μη ικανοποιητικού ψεκασμού. Σε όλη τη διάρκεια του ψεκασμού, το υγρό, που ενδεχομένως περιέχει και χρωστικές ουσίες πρέπει να είναι αναμιγμένο επιμελώς και οι χρωστικές ουσίες να είναι διασκορπισμένες ομοιόμορφα σε ολόκληρο τον ψεκαστήρα. Το υγρό πρέπει να διατηρείται χρησιμοποιήσιμο (με ψεκασμό) και σε θερμοκρασία πάνω από 25°C και δεν πρέπει να αραιώνεται, ή να αλλοιώνεται κατά οποιοδήποτε τρόπο μετά την παρασκευή του. Πρέπει να ακολουθούνται οι συστάσεις του κατασκευαστή σχετικά με την αποθήκευση, μεταφορά, εφαρμογή, μέτρα ασφαλείας και προστασία του περιβάλλοντος.

– Σε όσες περιπτώσεις προβλέπεται μεταγενέστερη στεγάνωση της επιφάνειας με ασφαλτικά ή άλλης φύσης υλικά (στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών, οχετών κτλ), γίνεται αποδεκτή η χρήση υλικού συντήρησης, εφόσον αυτό είναι συμβατό με το προβλεπόμενο είδος στεγάνωσης και εφόσον συνοδεύεται από τη σχετική υπεύθυνη δήλωση περί συμβατότητας από το εργοστάσιο παρασκευής του. Επισημαίνεται ότι, στις θέσεις των αρμών εργασίας, η συντήρηση γίνεται με υγρασία και η χρήση μεμβράνης δεν επιτρέπεται.

#### 341.3.1.9 Θερμική Επεξεργασία

α. Η σκλήρυνση του σκυροδέματος επιταχύνεται με θερμική επεξεργασία, γιατί η ανύψωση της θερμοκρασίας κατά τις πρώτες ώρες της σκλήρυνσης μέσα σε ορισμένα όρια, αυξάνει την αντοχή της μικρής ηλικίας. Η θερμική επεξεργασία μπορεί να επηρεάσει τις ιδιότητες του σκληρυμένου σκυροδέματος (λόγος αντοχής σε εφελκυσμό προς αντοχή σε θλίψη ιδιότητες παραμόρφωσης, ανθεκτικότητα κτλ) και η τελική αντοχή να είναι μικρότερη από εκείνη που θα είχε το σκυρόδεμα αν είχε συντηρηθεί σε κανονική θερμοκρασία. Καθοριστικοί παράγοντες σε αυτή την περίπτωση είναι ο χώρος έναρξης επιβολής της θερμότητας, η ταχύτητα ανύψωσης της θερμοκρασίας, η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας, η διάρκεια θέρμανσης και η ταχύτητα ψύξης. Η επιτυχία της θερμικής επεξεργασίας εξαρτάται από τον τύπο του τσιμέντου, αλλά δεν μπορούν να δοθούν γενικοί κανόνες.

β. Πριν από κάθε εφαρμογή, πρέπει να γίνει έλεγχος της μεθόδου που θα ακολουθηθεί σε δοκιμαστικά μίγματα.

γ. Θερμική επεξεργασία γίνεται μόνο όταν προβλέπεται από την μελέτη χωρίς να αντίκειται στα συμβατικά τεύχη και αφού προηγουμένως συνταχθεί και υποβληθεί προς έγκριση στην Υπηρεσία μελέτη της μεθόδου (οργάνωση, εξοπλισμός κτλ), σύμφωνη προς τη μελέτη του έργου και τους ισχύοντες κανονισμούς ή / και τη διεθνή πρακτική. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις επιπτώσεις εφαρμογής της μεθόδου τόσο στην αλληλουχία των φάσεων ανέγερσης / κατασκευής (σε περίπτωση σπονδυλωτής κατασκευής με επί τόπου σκυροδετήσεις κτλ), όσο και στις φάσεις προέντασης / τάνυσης καλωδίων γενικώς. Ο Ανάδοχος πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του τον κίνδυνο από ενδεχόμενη απόρριψη της προτεινόμενης μεθόδου από την Υπηρεσία."

#### 341.3.1.10 Ειδικές Περιπτώσεις Σκυροδεμάτων και Διαστρώσεων

##### α. Αντλητό σκυρόδεμα

— Η καταλληλότητα του σκυροδέματος σε άντληση, ελέγχεται με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου, με δοκιμαστικά αναμίγματα ή με ειδικές δοκιμές αντλησιμότητας. Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την κατασκευή αντλητού σκυροδέματος στο έργο, τη θέση του σκυροδετούμενου στοιχείου, το πρόγραμμα εκτέλεσης των έργων, τον απαιτούμενο μηχανικό εξοπλισμό κτλ, ανεξάρτητα από το αν προβλέπεται ρητά στην Ειδική Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων η κατασκευή αντλητού σκυροδέματος.

— Η χρήση φυσικών (στρογγυλεμένων) αδρανών διευκολύνει την άντληση.

— Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών είναι πολύ σημαντική για την αντλησιμότητα του σκυροδέματος. Ως εκ τούτου κατά την άφιξη των αδρανών στο εργοτάξιο, πρέπει αυτά να ελέγχονται σχολαστικά με πύκνωση των δοκιμών κοσκίνισης (π.χ. μία δειγματοληψία ανά δέκα αυτοκίνητα), ώστε να εξασφαλισθεί η σύμπτωση της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών με την αντίστοιχη της Μελέτης Σύνθεσης.

— Το αντλητό σκυρόδεμα συνήθως έχει εργάσιμο με κάθιση από 10 cm -12 cm.

##### β. Στο τέλος της παραγράφου 12.1.1.3 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

"Ο Ανάδοχος, υπό την ιδιότητα του ως "προμηθευτής" είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίζει για την Υπηρεσία την κοινοποίηση των αποτελεσμάτων των ελέγχων του σκυροδέματος από το εργοστάσιο. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει στον Ανάδοχο τη χρήση σκυροδέματος από το συγκεκριμένο εργοστάσιο."

γ. Ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν τυχόν άλλες συμβατικές επιπτώσεις (τήρηση χρονοδιαγράμματος κτλ.) των κατασκευών ειδικών σκυροδεμάτων.

#### 341.3.1.11 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

##### α. Προστίθεται η ακόλουθη εισαγωγική παράγραφος στο άρθρο 14 του ΚΤΣ '97:

"Στο μέτρο που τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο, έρχονται σε αντίφαση με τα προβλεπόμενα στους λοιπούς κανονισμούς στους οποίους παραπέμπουν το παρόν τεύχος και τα λοιπά συμβατικά τεύχη, θα ισχύει κάθε φορά η διάταξη που οδηγεί περισσότερο προς την πλευρά (κατά σειρά ισχύος) της ασφάλειας, της λειτουργικότητας, της ανθεκτικότητας στον χρόνο, της προστασίας του περιβάλλοντος και της αισθητικής"

##### β. Προστίθεται η ακόλουθη εισαγωγική παράγραφος στην παράγραφο 14.3 του ΚΤΣ '97:

"Αρμόι εργασίας διαμορφώνονται εκεί που για πρακτικούς λόγους διακόπτεται η σκυροδέτηση. Οι αρμοί αυτοί πρέπει να είναι όσο γίνεται στενότεροι, γιατί στην περιοχή τους η αντοχή εφελκυσμού και διάτμησης είναι χαμηλή και συνεπώς η φέρουσα αντοχή του σκυροδέματος μειωμένη. Ακόμα υπάρχει κίνδυνος, στις θέσεις αυτές το σκυρόδεμα να είναι υδατοπερατό. Σε αυτήν την περίπτωση η προστασία του οπλισμού σε διάβρωση είναι μειωμένη. Οι αρμοί εργασίας κατασκευάζονται, όσο είναι δυνατό, σε θέσεις που το σκυρόδεμα δεν έχει μεγάλες καταπονήσεις ή εκεί που απαιτείται αρμός για άλλους λόγους. Δεν πρέπει να διαμορφώνονται οριζόντιοι αρμοί στο ύψος διακύμανσης του νερού στις περιπτώσεις έργων μέσα στο νερό. Διακοπή της εργασίας και διαμόρφωση κατασκευαστικών αρμών γίνεται όταν και όπου προβλέπεται στα σχέδια, εκτός από την περίπτωση διαφορετικής εντολής της Υπηρεσίας."

##### γ. Στο τέλος της παραγράφου 14.3.1 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

"Το ίδιο επιτυγχάνεται και με εκτοξευόμενο νερό ή πεπιεσμένο αέρα ή με αμμοβολή ή άλλη κατάλληλη επεξεργασία για να απομακρυνθεί η ανώτερη στρώση τσιμέντου και να απογυμνωθούν τα χονδρόκοκκα αδρανή με μέσο βάθος 5 mm. Κατά τη διαδικασία αυτή προφυλάσσονται από ενδεχόμενες βλάβες οι παρακείμενες στον αρμό επιφάνειες σκυροδέματος (π.χ. αποκοπή της ακμής των όψεων του αρμού και ρηγμάτωση του σκυροδέματος κτλ)"

##### δ. Μετά το τέλος της παραγράφου 14.3.5 του ΚΤΣ '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

— "Ανάλογα προς την παράγραφο αυτή (14.3) ισχύουν και τα σχετικά με τους αθλήτους αρμούς εργασίας που προέρχονται π.χ. από καιρικές επιρροές" Στις περιπτώσεις όπου, κατά την κρίση της 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 τη χρήση εποξειδικής ρητίνης, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας και με υλικά της έγκρισης της. Η προκύπτουσα δαπάνη συγκόλλησης βαρύνει τον Ανάδοχο.

— Για τη διαμόρφωση οποιουδήποτε αρμού εργασίας για τον οποίο δεν υπάρχει πρόβλεψη στα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια απαιτείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

##### ε. Γενικώς, ισχύουν τα ακόλουθα για την μόρφωση και υλοποίηση των κατασκευαστικών αρμών:

— Οι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται όπως κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων εφαρμογής ή / και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Η δαπάνη των τυχόν πρόσθετων απαιτούμενων αρμών επιβαρύνει τον Ανάδοχο. Η θέση και οι λεπτομέρειες των πρόσθετων κατασκευαστικών αρμών υποβάλλονται για έγκριση στην Υπηρεσία και διατάσσονται έτσι, ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα ρηγμάτωσης λόγω συστολής ξήρανσης. Ενδέχεται ωστόσο να προβλέπονται και αρμοί συγκέντρωσης ρωγμών ή / και διαχωριστικοί αρμοί, πάντοτε σύμφωνα με τη μελέτη. Στην περίπτωση αυτή, τα υλικά συμπλήρωσης, σφράγισης και στεγανοποίησης των αρμών πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

— Η σκυροδέτηση μεταξύ κατασκευαστικών αρμών είναι συνεχής. 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 υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία λεπτομερές χρονοδιάγραμμα της σκυροδέτησης όλων των τμημάτων του έργου, και συμπεριλαμβάνει σε αυτό τον χρόνο σκυροδέτησης όλων των γειτονικών τμημάτων των διαφόρων κατασκευών.

— Η άνω επιφάνεια τοιχίων και (ολόσωμων) βάθρων κάθε τμήματος σκυροδέτησης πρέπει να είναι οριζόντια, εκτός αν περιγράφεται διαφορετικά στη Σύμβαση. Ο οπλισμός πάνω από το τμήμα σκυροδέτησης που καλουπώνεται 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 αποστατών. Οι ξυλότυποι που επεκτείνονται πάνω από τον αρμό στην εκτεθειμένη επιφάνεια πρέπει να καθαρίζονται από πλεονάζον σκυρόδεμα πριν σκυροδετηθεί το επόμενο τμήμα.

– Οι ενσωματωμένες εσοχές και οι ελαστικές απολήξεις για τις τσιμεντενέσεις θα μορφώνονται στους κατασκευαστικούς αρμούς, κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων εφαρμογής ή / και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

στ. Οριζόντιοι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων.

– Η κάθιση του σκυροδέματος που χρησιμοποιείται στο άνω τμήμα (ύψους 0.50 m) της στρώσης, του οποίου η άνω επιφάνεια αποτελεί κατασκευαστικό αρμό για την επόμενη στρώση, πρέπει να μην είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική κάθιση που προβλέπεται στη Μελέτη Σύνθεσης χωρίς την πρόσθετη κάθιση (των ανοχών).

– Η άνω στρώση σκυροδέματος συμπυκνώνεται με δονητές που εισάγονται κατακόρυφα σε κοντίνες 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 άνω επιφάνεια. Η επιφάνεια του σκυροδέματος που είναι κοντά στην εσωτερική πλευρά των ξυλότυπων ή σε στρώμα ενέματος, πρέπει να διαμορφώνεται ελαφρά με κατάλληλο εργαλείο ώστε, όταν αφαιρεθεί ο ξυλότυπος η ακμή της να ανταποκρίνεται στην επιθυμητή ευθεία και υψομετρική θέση. Η επιφάνεια του σκληρυμένου σκυροδέματος είναι δυνατόν να παρουσιάζει πολυάριθμες ανωμαλίες με πλάτος όχι μικρότερο από 5 mm και όχι μεγαλύτερο από 30 mm.

– Στην θέση του αρμού πρέπει, αφού ξαναστερεωθεί επαρκώς ο ξυλότυπος, να διαστρωθεί νέο σκυρόδεμα. Η ρίψη σκυροδέματος από ύψος μεγαλύτερο των 0,50 m δεν επιτρέπεται.

– Στην συνέχεια το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται με δονητή που εισάγεται σε κοντίνες μεταξύ τους θέσεις χωρίς να ακουμπά με το υποκείμενο σκληρυμένο σκυρόδεμα.

ζ. Κατακόρυφοι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται στις θέσεις που προβλέπουν τα εγκεκριμένα σχέδια και περιλαμβάνουν τα τυχόν διατμητικά κλειδιά σύμφωνα με τα σχέδια.

– Αν για οποιοδήποτε λόγο δεν είναι δυνατόν να σκυροδετηθεί ολόκληρη χωρίς διακοπή μία οριζόντια στρώση, ολοκληρώνεται με σκυροδέτηση σε κατακόρυφο μέτωπο (at a vertical bulkhead) έτσι ώστε, όταν επαναληφθεί η εργασία, όλες οι υπερκείμενες επιφάνειες σκυροδέματος να είναι οριζόντιες.

– Αν η σκυροδέτηση μεταξύ δύο προκαθορισμένων κατασκευαστικών αρμών διακοπεί, χωρίς αυτό να προβλέπεται, το εκτεθειμένο μέτωπο καλύπτεται με μία στρώση τσιμεντοκονίας, έτσι ώστε να δημιουργεί καθαρή οριζόντια γραμμή στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν η σκυροδέτηση επαναληφθεί, η στρώση τσιμεντοκονίας απομακρύνεται (με συρματόβουρσα, αμμοβολή κτλ).

– Σε κατασκευαστικούς αρμούς κεκλιμένων επιφανειών αποφεύγεται η δημιουργία σφηνοειδών απολήξεων (feather edges). Στις θέσεις αυτές χρησιμοποιούνται κατάλληλα διαμορφωμένοι ξυλότυποι (block out forms), ώστε αποδίδεται ελάχιστο πάχος νέου σκυροδέματος 0,15 m.

### 341.3.2 Προκατασκευασμένα στοιχεία

#### 341.3.2.1 Παραλαβή

Ανεξάρτητα από το αν τα προκατασκευασμένα στοιχεία κατασκευάζονται από τον ίδιο τον Ανάδοχο ή από ειδικό υπεργολάβο / εργοστάσιο για λογαριασμό του, θα συνοδεύονται από δελτίο αποστολής, το οποίο πιστοποιεί ότι η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της παραγγελίας και περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Ημερομηνίες κατασκευής και αποστολής
- Σημάνσεις χαρακτηρισμού για κάθε στοιχείο που περιλαμβάνεται στην παραγγελία.

#### 341.3.2.2 Κατασκευή

α. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να πληροφορεί την Υπηρεσία έγκαιρα για την ημερομηνία έναρξης της κατασκευής και της έγχυσης για κάθε τύπο μέλους και να παραδίδει σε αυτήν άμεσα τα αποτελέσματα των δοκιμών ηλικίας 3, 7 και 28 ημερών.

β. Για όλα τα προεντεταμένα μέλη ο Ανάδοχος στέλνει στην Υπηρεσία εντός 7 ημερών μετά την προένταση, ένα πιστοποιητικό που αναφέρει τη δύναμη και την επιμήκυνση των τενόντων μετά την αγκύρωσή τους, την αντοχή και την ηλικία των δοκιμών σύμφωνα με το άρθρο "Προεντεταμένα Σκυροδέματα" και την ελάχιστη ηλικία του σκυροδέματος την ώρα που εφαρμόστηκε η προένταση στο μέλος.

γ. Το μήκος, οι διαστάσεις της διατομής και η ευθύτητα όλων των προεντεταμένων μελών από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα θα μετρώνται σε  $28 \pm 2$  μέρες μετά τη χύτευση (σκυροδέτηση). Εκτός αν ορίζεται διαφορετικά οι επιτρεπόμενες ανοχές θα είναι οι ακόλουθες:

**Πίνακας 341.3-1 Ανοχές μηκών**

#	Μήκος (m)	Απόκλιση (mm)
1	2	3
1	Ως 3	$\pm 3$
2	3-5	$\pm 5$
3	4,5-6	$\pm 8$
4	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 6 m	$\pm 3$

**Πίνακας 341.3-2 Ανοχές διατομών**

#	Διατομή (κάθε διεύθυνση, mm)	Απόκλιση (mm)
1	2	3
1	Ως 500	± 2
2	500-750	± 3
3	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 250 mm	± 2

**Πίνακας 341.3-3 Αποκλίσεις από την ευθεία**

#	Μήκος (m)	Βέλος (mm)
1	2	3
1	Ως 3	± 3
2	3-6	± 5
3	6-12	± 8
4	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 6 m	± 3

δ. Όταν η Υπηρεσία απαιτεί την εκτέλεση δοκιμών, δεν θα στέλνονται τα σχετικά προκατασκευασμένα στοιχεία στο εργοτάξιο, μέχρι την ικανοποιητική ολοκλήρωση των δοκιμών.

ε. Όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία σημειώνονται με ανεξίτηλο χρώμα για να φαίνεται η ένδειξη του μέλους όπως περιγράφεται στα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής, η γραμμή παραγωγής στην οποία κατασκευάστηκαν, η ημερομηνία χύτευσης και εάν είναι συμμετρικής διατομής, ο σωστός τους προσανατολισμός στο Έργο. Οι ενδείξεις δεν πρέπει να είναι εμφανείς όταν το μέλος βρίσκεται στην μόνιμη θέση του.

στ. Κάθε προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδετείται σε μία ολοκληρωμένη φάση. Το σκυρόδεμα θα δονείται και οι άνω επιφάνειες θα ομαλοποιούνται με ειδικό πήχη ή πλάκα διάστρωσης σκυροδέματος, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η επιφάνεια ολοκληρώνεται κανονικά. Οι όψεις των προκατασκευασμένων στοιχείων που συνδέονται κατόπιν με άλλες προκατασκευασμένες μονάδες ή που έρχονται σε επαφή με επί τόπου σκυρόδεμα, υποβάλλονται σε περαιτέρω προετοιμασία σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και την διεθνή πρακτική ανάλογα με την τεχνολογία που έχει προτείνει ο Ανάδοχος και χωρίς τούτο να αντίκειται στους συμβατικούς όρους.

ζ. Οι προτάσεις του Αναδόχου για ανύψωση, φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση, αποθήκευση και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία. Οι μονάδες ανυψώνονται σε όρθια θέση, με θέσεις ανάρτησης που υποδεικνύονται από τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής ή / και από την Υπηρεσία, μεταφέρονται και τοποθετούνται στη θέση τους με προσοχή χωρίς προσκρούσεις.

η. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν ανυψώνονται από τις θέσεις χύτευσης τους μέχρι να αποκτήσει το σκυρόδεμα την απαιτούμενη οριακή αντοχή σε θλίψη (όχι μικρότερη από το διπλάσιο των τάσεων που παρουσιάζεται κατά την ανύψωση και αποθήκευση). Αν κριθεί αναγκαίο κατασκευάζονται πρόσθετα δοκίμια σκυροδέματος και υποβάλλονται σε δοκιμές πριν από την ανύψωση των μονάδων.

θ. Τα αποθηκευμένα προκατασκευασμένα στοιχεία στηρίζονται σε τέτοιες θέσεις έδρασης, ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι τάσεις που εμφανίζονται είναι πάντα μικρότερες από τις επιτρεπόμενες τάσεις σχεδιασμού. Η αποθήκευση γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε τα προκατασκευασμένα στοιχεία να χρησιμοποιούνται κατά ηλικία. Η συσσώρευση εγκλωβισμένου νερού και επιβλαβών σωμάτων στα προκατασκευασμένα στοιχεία πρέπει να αποφεύγεται, ενώ πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή της σκουριάς και της εξάνθησης του σκυροδέματος.

ι. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν απομακρύνονται από τον τόπο της κατασκευής τους μέχρι να περάσουν 21 ημέρες από την ημέρα σκυροδέτησής τους και μέχρι να αποκτήσει το σκυρόδεμα μια ελάχιστη αντοχή ίση με το 95% της απαιτούμενης αντοχής των 28 ημερών. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν χρησιμοποιούνται στο έργο μέχρι τον έλεγχο των αποτελεσμάτων των δοκιμών των 28 ημερών και την επιθεώρηση τους από την Υπηρεσία.

ια. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν πρέπει να μετακινούνται πλευρικά πριν και κατά την διάρκεια της τοποθέτησής του επί τόπου σκυροδέματος.

### 341.3.3 Τσιμέντο

#### 341.3.3.1 Μεταφορά και Παραλαβή

α. Το τσιμέντο παραδίδεται στο εργοτάξιο σε σάκους ή χύδην. Στην περίπτωση που το τσιμέντο παραδίδεται σε σάκους, αυτοί πρέπει να είναι χάρτινοι, ανθεκτικοί, καλής κατασκευής, σφραγισμένοι στο εργοστάσιο και σε καλή κατάσταση (δεν θα είναι σχισμένοι και δεν θα φέρουν φθορές. Το περιεχόμενο υλικό όλων των σάκων θα είναι το ίδιο και θα ζυγίζει 50 kg. Το τσιμέντο μπορεί να παραδοθεί χύδην, αρκεί ο Ανάδοχος να εξασφαλίσει επαρκή μεταφορικά μέσα και - αν προβλέπονται από τα Συμβατικά Τεύχη - συσκευές ζύγισης και όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, που εξασφαλίζουν την καλή κατάσταση του υλικού και που επιτρέπουν την ακριβή ζύγιση των προσκομιζόμενων φορτίων κατά τη χρονική στιγμή της παραλαβής και αποθήκευσής τους από τον Ανάδοχο μέχρι τη χρήση τους.

β. Όλες οι αποστολές τσιμέντου συνοδεύονται από τα παρακάτω δελτία αποστολής:

- βεβαίωση ότι το υλικό ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των υπόψη προδιαγραφών
- τύπο του τσιμέντου
- τόπο και ημερομηνία παραγωγής
- ημερομηνία αποστολής και ποσότητα.

γ. 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.

δ. Κατά την μεταφορά του τσιμέντου σε σάκους, πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής προστασία του από την υγρασία. Αν κατά την μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση, το τσιμέντο υποστεί ζημιά, απομακρύνεται αμέσως από το Εργοτάξιο με έξοδα του Αναδόχου.

ε. Ο τρόπος μεταφοράς και διακίνησης του τσιμέντου πρέπει να είναι εγκεκριμένος από την Υπηρεσία.

#### 341.3.3.2 Αποθήκευση

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο αποθηκεύεται σε στεγανό χώρο, επαρκώς αεριζόμενο και εντελώς προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες.

α. Το χύδην τσιμέντο θα φυλάσσεται σε υδατοστεγανά σιλό, που θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται σε κανονικά χρονικά διαστήματα, όχι μεγαλύτερα των 4 μηνών, ή όπως αλλιώς καθοριστεί από την Υπηρεσία.

β. Τσιμέντο που προσκομίζεται σε σάκους φυλάσσεται σε κλειστές αποθήκες. Το δάπεδο των αποθηκών θα φέρει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη κατά 50 cm πάνω από το έδαφος και σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους απευθείας επί του εδάφους δεν επιτρέπεται. Εφόσον απαιτείται, το τσιμέντο καλύπτεται με μουσαμάδες ή άλλα αδιάβροχα καλύμματα. Η θέση αποθήκευσης θα είναι υπερυψωμένη και θα προσφέρεται για ευχερή αποστράγγιση. Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης, ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης θα είναι εύκολα προσπελάσιμες για επιθεώρηση και ανανέωση και πρέπει να είναι εγκεκριμένες από την Υπηρεσία. 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.

γ. Για να αποφεύγεται υπερβολική παλαιώση του τσιμέντου σε σάκους, μετά την παράδοση ο Ανάδοχος χρησιμοποιεί το τσιμέντο κατά χρονολογική σειρά παράδοσης. Κάθε φορτίο τσιμέντου σε σάκους θα αποθηκεύεται, ούτως ώστε να διακρίνεται εύκολα από τα άλλα φορτία. Για μικρές περιόδους αποθήκευσης, όχι μεγαλύτερες των 30 ημερών το τσιμέντο σε σάκους δεν θα στοιβάζεται σε στοίβες ύψους μεγαλύτερου των 15 σάκων και σε για μεγαλύτερες περιόδους σε στοίβες ύψους όχι πάνω από 7 σάκους.

δ. Τσιμέντο αποθηκευμένο στο Εργοτάξιο για περίοδο μεγαλύτερη των 40 ημερών ή τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει ελεγχθεί από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν πρέπει να περιέχει σβώλους και να έχει υποστεί οποιαδήποτε ζημιά πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.

ε. Αν το τσιμέντο παραδίδεται σε χάρτινους σάκους, οι κενοί σάκοι θα καίγονται. Τσιμέντο κατεστραμμένο ή χυμένο στο έδαφος, λόγω απροσεξίας κατά την εκφόρτωση, αποθήκευση και διακίνηση, καθώς και τσιμέντο αχρηστευμένο λόγω ενυδατώσεως απορρίπτεται και απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο. Η σχετική δαπάνη βαρύνει τον Ανάδοχο.

στ. Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των 15 ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

#### 341.3.4 Ξυλότυποι και Ικριώματα

##### 341.3.4.1 Γενικές Διατάξεις

α. Εφόσον απαιτείται, υποβάλλεται από τον Ανάδοχο (εφόσον δεν περιλαμβάνεται στην μελέτη) ειδική μελέτη των ικριωμάτων και ξυλοτύπων, των ξυλοτύπων των φορέων για την δόμηση εν προβόλω, των ολισθαίνοντων φορέα σκυροδέτησης επί τόπου (χωρίς χρήση ικριωμάτων).

β. Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται, έτσι ώστε να αντέχουν ασφαλώς στις επιβαλλόμενες δράσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Οι επιβαλλόμενες δράσεις προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία του προσωπικού, από τη στερέωση των οπλισμών, από τη διάστρωση και συμπίκνωση του σκυροδέματος (ειδικά από την οριζόντια συνιστώσα της ώθησης του νωπού σκυροδέματος), από το βάρος των εδραζόμενων επ' αυτών κατασκευών, από τη μεταβίβαση φορτίων κατά την προένταση, από την ανεμοπίεση, τις θερμοκρασιακές μεταβολές και τις καθιζήσεις. Η εκλογή του ικριώματος και των ξυλοτύπων έχει μεγάλη σημασία, καθ' ότι τα περισσότερα προβλήματα της τελικής κατασκευής οφείλονται σε ανεπάρκεια των ικριωμάτων και των ξυλοτύπων. Σε κάθε περίπτωση η κατασκευή των τύπων και των ικριωμάτων να συμφωνεί με τους αντιστοίχους κανονισμούς και τις σχετικές διατάξεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του έργου και του εργατοτεχνικού προσωπικού.

γ. Η αντοχή και ευστάθεια των ικριωμάτων αιτιολογούνται με βάση τις μεθόδους υπολογισμού των χρησιμοποιούμενων υλικών. Για τη μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων ισχύει η παράγραφος 3.3 του DIN 1045 και το DIN 4420. Είναι δυνατή η χρήση άλλων συναφών κανονισμών μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

δ. Οι παραμορφώσεις των ικριωμάτων και ξυλοτύπων πρέπει ακολουθούν τις ανοχές κατασκευής και να μην επηρεάζουν δυσμενώς τη συμπεριφορά του έργου. Η υπερύψωση, αν απαιτείται, θα δίδεται από την μελέτη εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς.

ε. Η διαμόρφωση των ικριωμάτων και ξυλοτύπων είναι δυνατόν να γίνει στην περίπτωση απλών κατασκευών και με την εφαρμογή αναγνωρισμένων και αποδεκτών εμπειρικών κανόνων, πάντοτε όμως από κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας. Οι εμπειρικοί κανόνες αναφέρονται κυρίως στα ακόλουθα σημεία:

- σωστή στήριξη σε κατάλληλο έδαφος
- συνδέσεις που να μεταβιβάζουν ασφαλώς τις δυνάμεις των θλιβομένων στοιχείων
- κατάλληλη διάταξη αντιανεμίων συνδέσμων

στ. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει, για οποιοδήποτε τμήμα του έργου, μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων από τον Ανάδοχο, ο οποίος παραμένει σε κάθε περίπτωση ο μόνος υπεύθυνος για τους ξυλοτύπους και τα ικριώματα.

ζ. Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι πρέπει να συμβιβάζονται με τον προβλεπόμενο τρόπο και την ταχύτητα διάστρωσης (π.χ. προκειμένου για τοιχώματα και υποστυλώματα υψηλότερα των 3 m, η ταχύτητα διάστρωσης πρέπει να προσαρμόζεται προς την αντοχή του ξυλότυπου και αντιστρόφως), με τον τρόπο δόνησης (π.χ. σε περίπτωση χρήσης δονητών εφαρμοζομένων πάνω στον ξυλότυπο για την συμπύκνωση του σκυροδέματος, πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες απώλειες ενέργειας στις στηρίξεις (ελαστική στήριξη ξυλοτύπων)), με τις απαιτήσεις λόγω προέντασης (η προένταση προκαλεί παραμορφώσεις και μεταβίβαση φορτίων) και με τη συντήρηση και την τυχόν προβλεπόμενη θερμική επεξεργασία του σκυροδέματος.

η. Η μελέτη των ξυλοτύπων συντάσσεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό. Στην περίπτωση που δεν περιλαμβάνεται μελέτη ξυλοτύπων στη μελέτη του έργου, τη μελέτη αυτή συντάσσει υπεύθυνος Πολιτικός Μηχανικός του Αναδόχου. Στη μελέτη αυτή θα λαμβάνονται υπόψη και οι τυχόν υπάρχοντες κανονισμοί ασφάλειας των εργαζομένων στις κατασκευές.

θ. Ειδικές μέθοδοι σκυροδέτησης και ειδικά σκυροδέματα είναι δυνατόν να δημιουργήσουν απαιτήσεις για τον ξυλότυπο. Ειδικές μέθοδοι σκυροδέτησης είναι:

- εκτοξευόμενο σκυρόδεμα
- σκυροδέτηση με ενέσεις
- σκυροδέτηση μέσα σε νερό

ι. Μερικά σκυροδέματα (αντλούμενα σκυροδέματα με επιβραδυντικά πήξης ή ρευστοποιητικά) προκαλούν μεγαλύτερες ωθήσεις από τα συνηθισμένα σκυροδέματα, και αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη στη μελέτη και κατασκευή των ξυλοτύπων.

ια. Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται έτσι ώστε να αντέχουν την πίεση που προκαλείται από τη διάστρωση και δόνηση του σκυροδέματος και πρέπει να συγκρατούνται στέρεα στη σωστή τους θέση. Οι ξυλότυποι θα είναι επαρκώς στεγανοί, έτσι ώστε να εμποδίζουν τη διαρροή κονιάματος από το σκυρόδεμα.

ιβ. Οι διατάξεις για την συγκράτηση των ξυλοτύπων που διασχίζουν το σκυρόδεμα, δεν πρέπει να το επηρεάζουν. Τα στηρίγματα των οπλισμών (αποστάτες) που ενσωματώνονται στην κατασκευή δεν πρέπει να επηρεάζουν ούτε την αντοχή σε διάρκεια ούτε την εμφάνιση κηλίδων (π.χ. ίχνη σκουριάς ή διείσδυση νερού).

ιγ. Τέλος ο ξυλότυπος πρέπει να είναι μελετημένος κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να αποξηλώνεται χωρίς να προκαλούνται ζημιές στο σκυρόδεμα. Επίσης πρέπει να ελαχιστοποιείται η απώλεια υλικού κατά την σκυροδέτηση. Η στεγανότητα των αρμών εξασφαλίζεται με την σωστή απευθείας επαφή των άκρων των στοιχείων του ξυλότυπου, τα οποία έχουν διαμορφωθεί ειδικά. Σε ειδικές περιπτώσεις απαιτούνται αρμοκάλυπτρα.

#### 341.3.4.2 Ικριώματα

α. Τα ικριώματα φέρουν οριζοντίους και χιαστί συνδέσμους προς δύο διευθύνσεις για την παραλαβή των οριζοντίων δυνάμεων. Οι στύλοι των ικριωμάτων σε κοινά οικοδομικά έργα έχουν ελαχίστη πλευρά διατομής 7 cm. Κατά την κατασκευή τους επιτρέπεται η χρήση υποστυλωμάτων αποτελούμενων από δύο κατ' επέκταση συνδεόμενα τεμάχια.

β. Στην περίπτωση υποστήριξης ικριωμάτων σε στάθμη διαφορετική από των θεμελίων, αυτή θα γίνεται με χρήση πασσάλων ή με άλλη μέθοδο ικανή να παραλάβει τα προβλεπόμενα φορτία και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

γ. Στη μελέτη των ικριωμάτων υποβάλλονται σχετικές λεπτομέρειες μαζί με τους στατικούς υπολογισμούς υπογραμμένες από μελετητή διπλωματούχο Μηχανικό.

#### 341.3.4.3 Ξυλότυποι Εμφανούς Σκυροδέματος

Οι ξυλότυποι αυτοί αναφέρονται σε τύπους σκυροδέματος με τελείωμα επιφάνειας υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε) και κατασκευάζονται έτσι, ώστε να διαμορφώνεται ομοιόμορφη και σταθερής εμφάνισης επιφάνεια σκυροδέματος. Δεν επιτρέπονται μεταλλικά μπαλώματα στους ξυλοτύπους αυτών των επιφανειών. Το πέτωμα ή η επένδυση των ξυλοτύπων τοποθετείται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε όλα τα οριζόντια ίχνη του ξυλότυπου να είναι συνεχή σε όλη την επιφάνεια. Για τη συμπλήρωση κάθε στοιχείου του φέροντος οργανισμού χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό, ή υλικά που δημιουργούν όμοια υφή και χρωματική απόχρωση της επιφάνειας του σκυροδέματος.

#### 341.3.4.4 Θυσιαζόμενοι Ξυλότυποι

α. Σε κενά όπου δεν είναι δυνατή η χρήση αφαιρουμένων ξυλοτύπων, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται θυσιαζόμενοι ξυλότυποι (που δεν ανακτώνται). Αποτελούνται από υλικά ικανής αντοχής και στερεότητας, ώστε να διατηρούν το σχήμα τους χωρίς υπερβολικές αποκλίσεις κατά τη διάστρωση και τη σκλήρυνση του σκυροδέματος και να μην έχουν επιβλαβή επίδραση στο σκυρόδεμα αμέσως, ή και καθ' όλη τη ζωή της κατασκευής. Τούτο ισχύει και για τα στοιχεία των μονίμων ξυλοτύπων. Τέτοια είδη μονίμων ξυλοτύπων αποτελούνται από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες ύαλου, από σκυρόδεμα ενισχυμένο με ίνες ύαλου ή και άλλα υλικά εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

β. Πρέπει να ελέγχεται η αντοχή του θυσιαζόμενου ξυλότυπου σε διάρκεια, αν αυτός αποτελεί λειτουργικό στοιχείο. Αν αποτελεί μη λειτουργικό στοιχείο πρέπει να ελέγχεται το ότι τουλάχιστον δεν είναι επιβλαβές. Οι εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. διάκενα για την μείωση του βάρους μιας πλάκας) είναι δυνατόν να διαμορφώνονται με μόνιμα στοιχεία ή σώματα πλήρωσης, τα οποία δεν πρέπει να επηρεάζουν την συμπεριφορά του φορέα.

#### 341.3.4.5 Τοιχώματα Ξυλοτύπων

α. Κατασκευάζονται από καλά συναρμολογημένα, αρκετά άκαμπτα φύλλα, με σφικτούς αρμούς, ώστε να αποφεύγονται οι επιβλαβείς παραμορφώσεις και η διαρροή της τσιμεντοκονίας. Στα εμφανή σκυροδέματα, οι εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από τα ίχνη των αρμών.

β. Οι συναρμογές μεταξύ των φύλλων θα είναι τέλειες, ώστε να αποφεύγεται διαφοροποίηση στις παραμορφώσεις και διαρροή τσιμεντοκονίας κατά μήκος του αρμού.

γ. Οι τυχόν κυματώσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος από αποκλίσεις των ξυλοτύπων δεν θα υπερβαίνουν τα 3 mm ή το 1/270 της αξονικής απόστασης μεταξύ ήλων, συνδέσμων, ή άλλων υποστηρίγμάτων.

#### 341.3.4.6 Εξαρτήματα

##### α. Σύνδεσμοι ξυλοτύπων

— Θα μπορούν να αφαιρεθούν μέχρι βάθους τουλάχιστον 40 mm από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Το αφαιρούμενο τμήμα του συνδέσμου αποτελείται είτε από πλαστικό κώνο, είτε από άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια και θα αφήνει καθαρή, καλοσχηματισμένη, χωρίς σπασμένες αιχμές, οπή μέσα στο σκυρόδεμα.

— Τα μεγέθη και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδέσμων καθορίζονται έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των προβλεπόμενων πιέσεων κατά την τοποθέτηση του σκυροδέματος και από τις εργασίες δόνησης.

— Δεν επιτρέπεται η χρήση συνδέσμων από σύρματα, ή η χρήση συνδέσμων που θραύονται κατά την αφαίρεση τους.

— Η διάταξη των συνδέσμων θα είναι ομοιόμορφη και συμμετρική.

##### β. Κεφαλές σφραγίσματος συνδέσμων

Τα εκτεθειμένα άκρα των συνδέσμων σε εσοχή μέσα στις οπές των ξυλοτύπων σφραγίζονται με πλαστικές κεφαλές ή πώματα από συγκολλημένη τσιμεντοκονία. Η κεφαλή ή το πώμα βρίσκεται σε εσοχή από την περιβάλλουσα επιφάνεια του σκυροδέματος τουλάχιστον κατά 6 mm. Η χρήση εκτεθειμένων οπών συνδέσμων και άλλες λεπτομέρειες (θέση κτλ), εφόσον προβλέπονται από τα εγκεκριμένα σχέδια καθορίζονται κατά περίπτωση στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων και τα λοιπά Συμβατικά τεύχη. Όταν δεν προδιαγράφεται η διαμόρφωση εκτεθειμένων κεφαλών συνδέσμων, αυτές θα σφραγίζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα προδιαγραφή.

##### γ. Φιλέτα γωνιών ή αυλακών (σκοτιών)

Χρησιμοποιούνται πλαστικά ή ξύλινα φιλέτα (για τις λοξομήσεις γωνιών ή και την κατασκευή σκοτιών) στα μέγιστα δυνατά μήκη και με διατομές σύμφωνες με τις ενδείξεις των σχεδίων λεπτομερειών ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

#### 341.3.4.7 Κατασκευή και Τοποθέτηση

α. Πριν την τοποθέτηση των ξυλοτύπων διεξάγεται έλεγχος στις χαράξεις και στα υψόμετρα (στάθμες), ώστε να εξασφαλίζεται η συμφωνία των διαστάσεων με τα σχέδια.

β. Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται και τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών, ώστε το τελικό σκυρόδεμα να συμφωνεί με τις ενδείξεις των σχεδίων ως προς το σχήμα, τις διαστάσεις, τις θέσεις και τα υψόμετρα μέσα στα όρια των επιτρεπόμενων αποκλίσεων.

γ. Οι αρμοί των ξυλοτύπων ευθυγραμμίζονται και στεγανοποιούνται. Ο αριθμός των αρμών διατηρείται στο ελάχιστο δυνατόν.

δ. Οι ξυλότυποι προσαρμόζονται όσο δυνατόν τελειότερα στις υπάρχουσες επιφάνειες σκυροδέματος. Η επαφή πρέπει να είναι εντελώς στεγανή.

ε. Εγκοπές, ανοίγματα, υποδοχές κτλ κατασκευάζονται σύμφωνα με τις ενδείξεις των σχεδίων, ανεξάρτητα από την τυχόν φθορά που θα προκαλούν στους ξυλοτύπους και στα ικριώματα χωρίς πρόσθετη αμοιβή, γιατί οι φθορές κάθε είδους περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου.

στ. Στις γωνίες τοποθετούνται φιλέτα για λοξομήσεις σύμφωνα με τα σχέδια ή και τις εντολές της Υπηρεσίας για όλες τις περιπτώσεις εμφανούς σκυροδέματος, χωρίς να προβλέπεται ιδιαίτερη αμοιβή.

ζ. Έλεγχος διαρροής τσιμεντοκονίας γίνονται σε όλους τους οριζόντιους αρμούς.

η. Οι σύνδεσμοι ξυλοτύπων τοποθετούνται αποκλειστικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια λεπτομερειών. Στις περιπτώσεις μη ύπαρξης τέτοιων σχεδίων, η τοποθέτηση των συνδέσμων ξυλοτύπων γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του υπευθύνου Πολιτικού Μηχανικού του Αναδόχου.

θ. Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα ελέγχονται τακτικά κατά τη διάρκεια των σκυροδετήσεων, οι οποίες διακόπτονται στην περίπτωση που, εμφανισθούν σημεία παραμόρφωσης σε αυτούς. Στα σημεία αυτά εκτελούνται επανορθωτικές εργασίες σύμφωνα με τη σχετική πρόταση του Αναδόχου και την έγκριση της Υπηρεσίας.

ι. Οι ξυλότυποι επαναχρησιμοποιούνται μόνο μετά από επιθεώρηση και έγκριση της Υπηρεσίας.

ια. Οι στηρίξεις στο έδαφος, τα ικριώματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται από ειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές. Δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διαμόρφωση των συνδέσμων, ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε φάση της κατασκευής η στατική ισορροπία, η σωστή μεταβίβαση των δυνάμεων και η αντοχή σε λυγισμό, ανατροπή και πλευρική ευστάθεια.

ιβ. Οι εσωτερικές παρειές των ξυλοτύπων καθαρίζονται επιμελώς πριν τη σκυροδέτηση. Πρέπει να προβλέπονται οπές καθαρισμού κυρίως στο πόδι των υποστυλωμάτων και τοιχωμάτων, στις γενέσεις των προβόλων και στον πυθμένα των ξυλοτύπων δοκών μεγάλου ύψους.

ιγ. Λίγο πριν από τη σκυροδέτηση, οι ξυλότυποι επαλείφονται με κατάλληλο υλικό αποκόλλησης των ξυλοτύπων, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Το υλικό τοποθετείται σε συνεχείς ομοιόμορφες στρώσεις. Το σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται σε όσο το δυνατό μικρότερο χρονικό διάστημα από την εφαρμογή του υλικού και όσο αυτό διατηρεί την αποτελεσματικότητά του. Στην Υπηρεσία υποβάλλονται οπωσδήποτε οι οδηγίες χρήσης και άλλες λεπτομέρειες του κατασκευαστή του υλικού.

ιδ. Η κατασκευή των ξυλοτύπων είναι τέτοια ώστε η αποξήλωση τους να γίνεται χωρίς χτύπημα των επιφανειών του σκυροδέματος με σφυρί και χωρίς να προκαλούνται άλλες ζημιές στο σκυρόδεμα.

ιε. Η επιφάνεια των ξυλοτύπων θα είναι επίπεδη ή θα έχει την οριζόμενη καμπυλότητα, ώστε μετά την αφαίρεση τους να αποδίδονται οι επιφάνειες ακριβώς όπως υποδεικνύει η μελέτη.

#### 341.3.4.8 Ανοχές

Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται κατάλληλα ώστε να εξασφαλίζουν τις κατασκευές των στοιχείων σκυροδέματος με τις ακόλουθες μέγιστες επιτρεπόμενες ανοχές από τις διαστάσεις των σχεδίων:

α. Θεμελιώσεις:

- διαστάσεις διατομών σκυροδέματος -12 mm ως +50mm
- στάθμη κορυφής  $\pm 12$  mm
- εκκεντρότητα  $\pm 30$  mm

β. Απόκλιση από τη χάραξη των αξόνων των βάθρων

- Στη στέψη της θεμελίωσης  $\pm 8$  mm
- Στη στέψη του βάθρου  $\pm 12$  mm

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

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 ως +12 mm
- Εξωτερικές διαστάσεις βάθρων -12 mm ως +20 mm
- Πάχη δοκών - 8 mm ως +12 mm
- Πλάκες καταστρώματος -3 mm ως + 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 πήχη μήκους 4.00 m σε κάθε διεύθυνση:

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

#### 341.3.4.9 Ένθετα, Ενσωματούμενα Στοιχεία, Ανοίγματα

α. Κατασκευάζονται ανοίγματα όπου απαιτούνται για τη διέλευση σωλήνων, αγωγών, περιβλημάτων και άλλων στοιχείων μέσα από το σκυρόδεμα, όπως υποδεικνύονται από τη μελέτη και τα σχέδια.

β. Στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν αμέσως στο σκυρόδεμα, τοποθετούνται με ακρίβεια και στερεώνονται στη θέση τους.

#### 341.3.4.10 Συντήρηση και Προετοιμασία Ξυλοτύπων

α. Ο χειρισμός των ξυλοτύπων γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται οι φθορές στις επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

β. Οι φθορές επισκευάζονται κατάλληλα μετά την έγκριση της Υπηρεσίας και τα υλικά που, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν είναι δυνατόν να αποδώσουν την απαιτούμενη ποιότητα τελικής επιφανείας, αντικαθίστανται.

γ. Μετά από κάθε χρήση και μετά τη διάστρωση νέου σκυροδέματος οι ξυλότυποι καθαρίζονται και επαλείφονται με κατάλληλο υλικό αποκόλλησης.

δ. Το υλικό αποκόλλησης δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με επιφάνειες σκληρυμένου σκυροδέματος, με τον οπλισμό ή με άλλα ενσωματούμενα στοιχεία.

#### 341.3.4.11 Διατήρηση και Αποξήλωση Ξυλοτύπων

α. Μετά την παράγραφο 11.9 του ΚΤΣ '97 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:

"Η τήρηση των ημερών που αναφέρονται στον Πίνακα 11.6 του ΚΤΣ '97 δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις ευθύνες για πιθανές βλάβες του σκελετού λόγω καθυστέρησης στην σκλήρυνση του σκυροδέματος ή λόγω υπερφόρτωσης της κατασκευής."

β. Το χρονικό διάστημα διατηρήσεως των ξυλοτύπων μετά την αποπεράτωση της διάστρωσης εξαρτάται από την ποιότητα του σκυροδέματος, από το μέγεθος του έργου και από τις καιρικές συνθήκες κατά την περίοδο σκληρύνσεως του. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα τμήματα του έργου, τα οποία κατά την αποξήλωση των ξυλοτύπων φορτίζονται από πρόσθετα φορτία προερχόμενα από τις στηρίξεις των ικριωμάτων των υπερκειμένων κατασκευών

επ' αυτών. Δεν επιτρέπεται η αφαίρεση ξυλοτύπων και ικριωμάτων χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας, σχετικά με τον χρόνο και την μέθοδο αφαίρεσης.

γ. Οι πυθμένες των ξυλοτύπων και τα ικριώματα υποστήριξης στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος δεν αφαιρούνται πριν από την πλήρη εφαρμογή της προέντασης.

δ. Οι ξυλότυποι αποξηλώνονται μόνον μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας για την εφαρμογή της μεθόδου προστασίας κατά την σκλήρυνση και την προστασία του σκυροδέματος. Το λασκάρισμα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις φάσεις που προβλέπονται στην μελέτη, ώστε να αποφεύγονται φορτία κρούσης στο σκυρόδεμα (εφαρμόζονται καθαρά στατικές δυνάμεις) και φθορές στην επιφάνεια του.

ε. Για τις περιπτώσεις κατασκευής από προκατασκευασμένα στοιχεία που συμπληρώνονται με επιτόπιο σκυρόδεμα, των οποίων η αντοχή εξαρτάται από την αντοχή του επιτόπιου σκυροδέματος, ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο "Προκατασκευασμένα Στοιχεία" του παρόντος Τεύχους.

στ. Οι ολισθαίνοντες ή αναρριχόμενοι ξυλότυποι, είναι δυνατόν να αποξηλώνονται σε μικρότερο χρονικό διάστημα από αυτά που προδιαγράφονται στον πίνακα 11.6 του ΚΤΣ '97, σύμφωνα με ειδική μελέτη που υποβάλλεται από τον Ανάδοχο και εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

ζ. Η αποξήλωση των στύλων των ικριωμάτων γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκαλεί υπέρβαση των επιτρεπομένων τάσεων και έτσι ώστε να φορτίζεται βαθμιαία και ομοιόμορφα η φέρουσα κατασκευή.

η. Οι ξυλότυποι των στύλων, βάθρων και τοιχωμάτων αφαιρούνται πριν από τους ξυλοτύπους των δοκών και πλακών, που στηρίζονται επ' αυτών.

#### 341.3.4.12 Φόρτιση Δομικών Στοιχείων μετά την Αφαίρεση Ξυλοτύπων και Ικριωμάτων

α. Η χρήση δομικών στοιχείων, ιδιαίτερα πλακών, κατά τις πρώτες μέρες μετά την κατασκευή ή μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων πρέπει να αποφεύγεται, ειδικά απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή.

β. Δεν επιτρέπεται η ρίψη, η συσσώρευση και τοποθέτηση σε μεγάλες ποσότητες, πετρών, δοκών, σανίδων κτλ σε οριζόντια στοιχεία (πλάκες κτλ) που κατασκευάστηκαν πρόσφατα για να μην δημιουργείται κίνδυνος αστοχίας τους.

#### 341.3.4.13 Ειδικά Υποστυλώματα ασφαλείας

α. Μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων πρέπει να τοποθετούνται ή αν ήδη υπάρχουν να παραμένουν ειδικά υποστυλώματα ασφαλείας, με σκοπό την τήρηση των μικρών βελών κάμψης από τον ερπυσμό και τη συστολή ξήρανσης. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση των κατασκευών από προκατασκευασμένα στοιχεία.

β. Τα υποστυλώματα ασφαλείας πρέπει να παραμένουν όσο δυνατόν περισσότερο, ιδιαίτερα για δομικά στοιχεία, τα οποία αναλαμβάνουν αμέσως μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων μεγάλο μέρος του φορτίου που ελήφθη υπόψη στον υπολογισμό, ή για δομικά στοιχεία από τα οποία αποκολλήθηκαν πρόωρα οι ξυλότυποι και τα ικριώματα.

γ. Τα υποστυλώματα ασφαλείας πρέπει να τοποθετούνται στην ίδια θέση (να είναι συνεχή) σε όλο το ύψος της κατασκευής.

δ. Σε πλάκες με δοκούς και ανοίγματα μέχρι 8 m περίπου, αρκεί η τοποθέτηση υποστυλωμάτων ασφαλείας στο μέσο του ανοίγματος. Για μεγαλύτερα ανοίγματα απαιτούνται περισσότερα υποστυλώματα ασφαλείας. Για πλάκες με άνοιγμα μικρότερο των 5 m συνήθως περιτεύουν τα υποστυλώματα ασφαλείας.

ε. Υποστυλώματα ασφαλείας δεν θα μπαίνουν, όταν από την μελέτη προκύπτει ότι δεν χρειάζονται, ή όταν αποδεικνύεται από μελέτη, που θα υποβάλει ο Ανάδοχος και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ότι η τοποθέτηση τους μπορεί να τροποποιήσει δυσμενώς το στατικό σύστημα του έργου.

#### 341.3.4.14 Επιθεώρηση Ξυλοτύπων

α. Οι ολοκληρωμένοι ξυλότυποι και τα ικριώματα επιθεωρούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου "Παραλαβή Ξυλοτύπων".

β. Εξακριβώνεται ότι τα στηρίγματα, οι σφήνες οι συνδέσεις και τα άλλα εξαρτήματα είναι τοποθετημένα και στερεωμένα ασφαλώς.

γ. Μετά την ολοκλήρωση και τον έλεγχο των ξυλοτύπων από τον Ανάδοχο, ενημερώνεται έγκαιρα η Υπηρεσία, για να τους επιθεωρήσει πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η επιθεώρηση της Υπηρεσίας αφορά, εκτός από τα αναφερόμενα στην παράγραφο του παρόντος Τεύχους "Προετοιμασία πριν τη Διάστρωση" και στα ακόλουθα:

- κατάλληλη προετοιμασία των επιφανειών του ξυλοτύπου για να ανταποκριθεί, εκτός των άλλων, στον προδιαγραφόμενο τύπο επιφανείας του τελειώματος.
- απαιτούμενη κάλυψη σιδηρού οπλισμού (αποστάτες)
- στερέωση των ενσωματωμένων στοιχείων
- τοποθέτηση συνδέσμων ξυλοτύπου που διαπερνούν την μάζα του σκυροδέματος.

#### 341.3.4.15 Σχέδια Λεπτομερειών

α. Για όλα τα τμήματα των έργων για τα οποία συντάσσεται μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων, συντάσσονται από τον Ανάδοχο και σχέδια λεπτομερειών.

β. Τα σχέδια θα είναι σαφή και θα παρέχουν συμπληρωματικές πληροφορίες για την ακριβή και σωστή συναρμολόγηση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων, χωρίς να χρειάζονται προφορικές διευκρινήσεις, οι οποίες θα καλύπτονται ακολουθώντας:

- μεγέθη, θέσεις και συνδεσμολογία όλων των στοιχείων μεταξύ τους καθώς και με τα παρακείμενα στοιχεία της κατασκευής

- ποιότητα και κατηγορία των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν
- τον τρόπο σύνδεσης των στοιχείων
- ακριβή περιγραφή όλων των σχετικών στοιχείων και εξαρτημάτων, ώστε να διευκολύνεται η σωστή χρήση τους στο εργοτάξιο.
- Λεπτομέρειες των απαραίτητων υποστηρίγματος με τις ακόλουθες διευκρινήσεις:
  - υλικά, διαστάσεις και θέσεις των εξωτερικών αντιστηρίξεων, συνδέσμων και λοιπών στοιχείων στήριξης, απαραίτητων για τη διατήρηση κατακόρυφης και πλευρικής σταθερότητας και την αντίσταση στις πλευρικές μετατοπίσεις
  - λεπτομέρειες και μεγέθη στατικών συνδέσμων μεταξύ των στοιχείων
  - υλικά, διαστάσεις και θέσεις των θεμελίων των ικριωμάτων και των φερουσών κατασκευών
  - λεπτομέρειες των ξυλοτύπων
  - η σειρά, η μέθοδος και ο ρυθμός των σκυροδετήσεων ανάλογα με τη στατική μελέτη των ξυλοτύπων
  - ειδικές μέθοδοι κατασκευής, τοποθέτησης και αποξήλωσης
  - επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τα φορτία, τις ροπές και τα βέλη, ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος και η επαλήθευση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων από την Υπηρεσία
- γ. Τα σχέδια λεπτομερειών θα φέρουν την υπογραφή και σφραγίδα διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού και θα διευκρινίζεται σ' αυτά ότι πληρούνται οι τεχνικές προδιαγραφές και οι κανονισμοί.
- δ. Θα αναφέρονται λεπτομερώς όλα τα στοιχεία, για τα οποία απαιτείται η μελέτη λεπτομερειών στο εργοτάξιο. Οι μελέτες αυτές θα υποβάλλονται έγκαιρα για έγκριση στην Υπηρεσία.

#### 341.3.4.16 Παραλαβή Ξυλοτύπων

- α. Ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη για τον έλεγχο των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων πριν τη διάσθρωση του σκυροδέματος. Για τον παραπάνω λόγο, ανεξάρτητα από τον έλεγχο της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος αμέσως πριν από κάθε σκυροδέτηση να ελέγχει τους ξυλοτύπους και τα ικριώματα. Ο έλεγχος θα διενεργείται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό, ο οποίος και θα συντάσσει πιστοποιητικό, το οποίο θα περιέχει τα ακόλουθα:
  - διεξοδική αναφορά του αντικειμένου της επιθεώρησης που προηγήθηκε
  - βεβαίωση ότι οι ξυλότυποι και τα ικριώματα έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τα τελευταία εγκεκριμένα σχέδια και τις τυχόν συμπληρωματικές υποδείξεις, ή βεβαίωση ότι οι τυχόν υποδειγμένες αντιστηρίξεις βρίσκονται στη θέση τους.
- β. Το πιστοποιητικό θα βρίσκεται πάντα στο εργοτάξιο για ενδεχόμενο έλεγχο από την Υπηρεσία.
- γ. Υπογεγραμμένο αντίγραφο του παραπάνω πιστοποιητικού παραλαβής ξυλοτύπων υποβάλλεται στην Υπηρεσία πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- δ. Τυχόν αιπολογημένες υποδείξεις της Υπηρεσίας λαμβάνονται υπόψη και εκτελούνται από τον Ανάδοχο μέσα στα πλαίσια των υποχρεώσεων του για την εκτέλεση του έργου χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

### 341.3.5 Σιδηρούς Οπλισμός

#### 341.3.5.1 Μεταφορά και αποθήκευση

- α. Για τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται κατά την μεταφορά και αποθήκευση του σιδηρού οπλισμού, ισχύουν οι διατάξεις του ΚΤΧ '00 (τμήμα Γ, άρθρο 6). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην ταξινόμηση και προστασία των χαλύβων, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους, καθώς και στην πληρότητα των περιεχόμενων πληροφοριών στα έγγραφα που συνοδεύουν τις παρτίδες του οπλισμού που προσκομίζονται στο εργοτάξιο. Στα συνοδευτικά έγγραφα περιλαμβάνονται και τα σχετικά πιστοποιητικά συμμόρφωσης (βλ. άρθρο 5 του ΚΤΧ '00)
- β. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να διεξάγει δειγματοληπτικούς ελέγχους κατά την προσκόμιση του οπλισμού στο εργοτάξιο (βλ. άρθρα 4.2 και 5 του ΚΤΧ '00 και ΦΕΚ 746B/95, όπως τροποποιήθηκε με τα ΦΕΚ 718B/97 και 1488B/00).

#### 341.3.5.2 Κοπή και Κάμψη

Οι παρ. 7.7 και 7.8 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνονται με το ακόλουθο εδάφιο:

Οι ράβδοι οπλισμού μπορούν να γωνιάζονται στο εργοστάσιο ή επί τόπου. Η κοπή και η κάμψη γίνεται σύμφωνα με εγκεκριμένες μηχανικές μεθόδους. Η κάμψη του οπλισμού μετά από θέρμανση δεν επιτρέπεται, εκτός αν υπάρχει ειδική έγκριση από την Υπηρεσία. Σε κάθε περίπτωση υπεύθυνος για την κοπή και κάμψη του οπλισμού στο εργοτάξιο είναι ο Ανάδοχος.

#### 341.3.5.3 Συνδέσεις

- α. Οι συνδέσεις στον οπλισμό κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας και τις απαιτήσεις του ΕΚΟΣ και του ΚΤΧ '00. Σύνδεση ράβδων με παράθεση εφαρμόζεται, εφόσον οι ράβδοι συνδέονται κατάλληλα κατά τρόπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, ή εφόσον είναι αρκετά απομακρυσμένες, ώστε να επιτρέπουν την ενσωμάτωση ολόκληρης της επιφάνειας κάθε ράβδου στο σκυρόδεμα.
- β. Η συγκόλληση των ράβδων οπλισμού επιτρέπεται μόνο σε "συγκολλησίμους" και "συγκολλησίμους υπό προϋποθέσεις" χάλυβες (βλ. παρ. 2.1.4, 3.5 και 8.3.2 του ΚΤΧ '00). Οι έλεγχοι συγκολλησιμότητας των χαλύβων γίνονται σύμφωνα με τον ΚΤΧ '00 και τα πρότυπα στα οποία αυτός παραπέμπει.

γ. Οι γενικές διατάξεις, καθώς και οι επιτρεπόμενες μέθοδοι συγκόλλησης, περιγράφονται στις παρ. 3.5.1 και 8.3.2 του ΚΤΧ '00. Κάθε άλλη μέθοδος, που τυχόν προταθεί από τον Ανάδοχο, θα πρέπει να περιέχεται σε άλλα ισχύοντα πρότυπα και θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία πριν εφαρμοσθεί στο εργοτάξιο. Οι συγκολλήσεις γίνονται από τεχνίτες που υποβάλλονται στις καθιερωμένες εξετάσεις.

δ. Η μετωπική συγκόλληση των ράβδων, αντί της σύνδεσης με παράθεση, επιτρέπεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, όταν δεν είναι δυνατή η κατασκευή χωρίς συγκόλληση ράβδων, και ύστερα από έγκριση από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΤΧ '00.

#### 341.3.5.4 Τοποθέτηση

α. Οι ράβδοι οπλισμού τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς, οι μετρήσεις κατά την τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού γίνονται στον άξονα των ράβδων. Οι αποστάσεις μεταξύ των ράβδων θα ακολουθούν τις προδιαγραφές του ΕΚΟΣ. Οι επιτρεπόμενες ανοχές κατά την τοποθέτηση ορίζονται στο άρθρο 7.8 του ΚΤΧ '00.

β. Πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, οι επιφάνειες των ράβδων, όπως και οι επιφάνειες των οποιονδήποτε υποστηρίγμάτων τους, καθαρίζονται από λεπίσματα, χαλαρές σκουριές, ακαθαρσίες, λιπαρές και άλλες ξένες ουσίες, οι οποίες, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν είναι αποδεκτές.

γ. Μετά την τοποθέτηση του και πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, ο οπλισμός ελέγχεται για τη συμφωνία του με τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς τη διάμετρο, το σχήμα, το μήκος, τη συγκόλληση, τη θέση και την ποσότητα.

δ. Μετά την τοποθέτηση τους οι ράβδοι οπλισμού θα διατηρούνται καθαρές, μέχρι τη διάσθρωση του σκυροδέματος. Οι ράβδοι οπλισμού θα τοποθετούνται ακριβώς όπως δείχνουν τα σχέδια, ή εγκρίνει η Υπηρεσία και θα συγκρατούνται στη θέση τους έτσι, ώστε να μην μετατοπίζονται κατά τη διάρκεια της διάστροφής του σκυροδέματος. Ειδική μέριμνα λαμβάνεται για την αποφυγή διατάραξης του ήδη τοποθετημένου στο σκυρόδεμα οπλισμού. Μεταλλικά άγκιστρα, μεταλλικά διαστήματα ή άλλα ικανοποιητικά στηρίγματα από μέταλλο ή σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας μπορούν να χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο για την υποστήριξη ράβδων οπλισμού. Τέτοια στηρίγματα πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή, ώστε να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης.

ε. Η παρ. 8.2.4 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο:

Τα υποστηρίγματα (αποστάτες) χρησιμοποιούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη συμβάλλουν στον αποχρωματισμό ή διάβρωση του σκυροδέματος. Εφόσον απαιτείται, για να αποφεύγονται άσχημες κηλίδες πάνω σε εκτεθειμένες επιφάνειες, τα υποστηρίγματα του οπλισμού θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα, μέταλλο ή άλλο υλικό που δεν λεκιάζει. Οι ελάχιστες καθαρές αποστάσεις από την άκρη του κύριου οπλισμού ως την επιφάνεια του σκυροδέματος ή άλλες επιφάνειες θα συμφωνούν με τα σχέδια ή με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

στ. Ο οπλισμός πρέπει να παρουσιάζει επαρκή αντοχή, ακαμψία και σταθερότητα, έτσι ώστε οι ράβδοι να εξασφαλίζονται έναντι μετατοπίσεων.

ζ. Οι απαιτήσεις για τις ελάχιστες επικαλύψεις οπλισμών αναφέρονται στον ισχύοντα ΕΚΟΣ, τον ΚΤΧ' 00 και στον ισχύοντα Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων, ανάλογα με τον απαιτούμενο δείκτη πυραντίστασης.

η. Για τη χρήση επιφανειακού οπλισμού ισχύουν οι διατάξεις της παρ. 8.2.6 του ΚΤΧ '00.

#### 341.3.5.5 Προστασία

α. Οι απαιτήσεις προστασίας του χάλυβα έναντι διάβρωσης καθορίζονται στον ΚΤΧ '00 (άρθρο 4 και παρ. 8.2.5)

β. Η παρ. 8.2.5 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο:

Ο εκτεθειμένος μέχρι τη διάσθρωση του σκυροδέματος οπλισμός, προστατεύεται έναντι της οξειδωσης με παχύ περιτύλιγμα καναβάτσας διαποτισμένης με ασφαλικό υλικό, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Ο οπλισμός, που προστατεύεται κατά αυτόν τον τρόπο καθαρίζεται επιμελώς, πριν ενσωματωθεί στο σκυρόδεμα.

#### 341.3.5.6 Σχέδια Λεπτομερειών Οπλισμού

α. Ο Ανάδοχος εκπονεί όλα τα κατασκευαστικά σχέδια οπλισμού. Τα σχέδια αυτά περιλαμβάνουν όλα τα σχέδια τοποθέτησης ράβδων, σχέδια κάμψης ράβδων, πίνακες ράβδων και άλλα σχέδια οπλισμού, εκπονούνται με βάση την οριστική μελέτη, που έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία και οριστικοποιούνται αφού προσαρμοστούν στις συνθήκες που απαντώνται επί τόπου κατά την εκτέλεση της εργασίας.

β. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία για έλεγχο, έγκριση και καταγραφή, τα λεπτομερή σχέδια τοποθέτησης ράβδων και κάμψης ράβδων, τους πίνακες οπλισμού και άλλες λεπτομέρειες, που επεξεργάστηκε ο ίδιος για όλες τις ράβδους οπλισμού, τουλάχιστον 30 ημερολογιακές ημέρες πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, εκτός αν υπάρχει διαφορετική απαίτηση από την Υπηρεσία.

### 341.4 Έλεγχοι

#### 341.4.1 Γενικά

α. Όλες οι εργασίες επιθεωρούνται από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος πρέπει να διευκολύνει το έργο της Υπηρεσίας. Ο έλεγχος αυτός ασκείται είτε από τα εντεταγμένα όργανα της Υπηρεσίας είτε από ειδικούς Οίκους Ποιοτικού Ελέγχου, οι οποίοι εκδίδουν τα σχετικά πιστοποιητικά και των οποίων ο ρόλος θα καθορίζεται στη Σύμβαση. Η αρμοδιότητα της Υπηρεσίας εκτείνεται σε όλα τα μέρη και τις φάσεις της κατασκευής, προπαρασκευής, τρόπου παραγωγής, ιδιοτήτων των προσκομιζόμενων υλικών κτλ.

β. Ο ποιοτικός έλεγχος έχει σκοπό να αποδείξει την καταλληλότητα της κατασκευής για τη χρήση για την οποία προορίζεται.

γ. Όλοι οι συστηματικοί έλεγχοι των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων κατασκευών διεξάγονται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ποιότητα, εμφάνιση, ασφάλεια και ανθεκτικότητα σε διάρκεια του έργου. Όλες οι δαπάνες για τους παρακάτω ελέγχους καταβάλλονται από τον Ανάδοχο.

δ. Οι έλεγχοι που διενεργεί η Υπηρεσία δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο κατά κανένα τρόπο και για οποιονδήποτε λόγο από την ευθύνη του για το έντεχνο της κατασκευής του έργου.

ε. Η Υπηρεσία έχει αρμοδιότητα να καθορίζει όλα τα επί μέρους ειδικά θέματα, όπως προκύπτουν και αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή ή και σε άλλα θέματα, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά, αλλά είναι αναγκαία για τη πλήρη έντευξη, ασφαλή, καλαίσθητη κτλ κατασκευή του έργου.

στ. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα διακοπής κάθε εργασίας, αν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται προς τους όρους της παρούσας προδιαγραφής ή και άλλων ειδικότερων προδιαγραφών που ισχύουν στο έργο σύμφωνα με τους συμβατικούς όρους και τις οδηγίες της.

ζ. Η Υπηρεσία δικαιούται να διατάσσει την καθαίρεση οποιασδήποτε κατασκευής, που δεν ακολουθεί την παρούσα προδιαγραφή, τα λοιπά Συμβατικά Τεύχη και Σχέδια και τους λοιπούς όρους της σύμβασης, ή αποδεικνύεται από τους προδιαγραφόμενους ελέγχους και δοκιμές ότι δεν συμφωνεί με τις απαιτήσεις της μελέτης και τις συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου, λόγω κακής εργασίας, ή χρήσης ελαττωματικών υλικών ή ζημιών, λόγω μη επαρκούς προσοχής και καθοδήγησης κτλ. Οι καθαιρέσεις αυτές γίνονται ακόμη κι αν η ελαττωματική εργασία, έγινε σε γνώση ή από αμέλεια της Υπηρεσίας κατά την επίβλεψη του έργου.

η. Κάθε δαπάνη ή ζημιά από τις παραπάνω καθαιρέσεις βαρύνει τον Ανάδοχο, εκτός αν για την εκτέλεση της ελαττωματικής εργασίας υπάρχει έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας, με την οποία να τροποποιούνται οι συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου.

θ. Ο αναφερόμενος ποιοτικός έλεγχος είναι δειγματοληπτικός και τον διενεργεί η Υπηρεσία ανεξάρτητα από τον ποιοτικό έλεγχο που εκτελεί ο Ανάδοχος για λογαριασμό του με σκοπό να γίνουν αποδεκτά τα υλικά, η εργασία και οι κατασκευές του από την Υπηρεσία.

ι. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν η Υπηρεσία να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα του ποιοτικού ελέγχου του Αναδόχου (σε όση έκταση και για όσο χρονικό διάστημα επιθυμεί) για τον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο. Τέτοια περίπτωση είναι όταν ο Ανάδοχος έχει εγκαταστήσει επί τόπου κατάλληλο εξοπλισμένο εργαστήριο σκυροδέματος (με τον απαιτούμενο εξοπλισμό, το επιστημονικό και βοηθητικό προσωπικό κτλ) και εφόσον η Υπηρεσία θεωρεί, ότι τα αποτελέσματα των δοκιμών και μετρήσεων εκτελούνται σύμφωνα με τους Κανονισμούς κατά αδιάβλητο τρόπο.

ια. Ο ποιοτικός έλεγχος περιλαμβάνει τους ακόλουθους συστηματικούς ελέγχους των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων προϊόντων.

- Έλεγχοι με τη βοήθεια μέτρησης
- δοκιμές των υλικών για την παραλαβή τους,
- έλεγχοι διαστάσεων ξυλοτύπου, οπλισμού, προκατασκευασμένων στοιχείων κτλ
- Οπτικοί έλεγχοι (επιθεώρηση)
- αναγνώριση των υλικών
- εξέταση των πιστοποιητικών συμμόρφωσης
- έλεγχος της αντιστοίχισης των μετρήσεων προς την μεθοδολογία που χρησιμοποιείται
- έλεγχος της καταλληλότητας του εξοπλισμού και της εξειδίκευσης του προσωπικού
- έλεγχος των ξυλότυπων, οπλισμών, διάστρωσης σκυροδέματος κτλ

ιβ. Για τους ελέγχους με τη βοήθεια οργάνων μέτρησης και τους οπτικούς ελέγχους (επιθεώρηση) έχει γίνει αναφορά στις επί μέρους παραγράφους της παρούσης.

#### 341.4.2 Σκυρόδεμα

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα του σκυροδέματος, δηλαδή για την αντοχή του, τη συμπεριφορά του στο χρόνο καθώς και την ανθεκτικότητά του σε ατμοσφαιρικές ή χημικές προσβολές και γενικά για όμωσ απαιτήσεις που αναφέρονται στο παρόν Τεύχος, στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη και Σχέδια και στους αντίστοιχους Κανονισμούς.

α. Στο τέλος της εισαγωγικής παραγράφου του άρθρου 13 του ΚΤΣ '97 προστίθεται η ακόλουθη πρόταση:

"Ειδικότερα για εργασίες έγχυτων πασσάλων και των κεφαλόδεσμων τους ισχύει η παράγραφος 9.2.4 και το αντίστοιχο άρθρο του παρόντος Τεύχους."

β. Στο τέλος της παραγράφου 13.2.2 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

"Σε περίπτωση που - μετά την έγκριση της Υπηρεσίας - παραστεί ανάγκη συσχέτισης των συμβατικών αντοχών δοκιμών (ηλικίας 28 ημερών) σύμφωνα με διαφορετικούς κανονισμούς (και συγκεκριμένα μεταξύ DIN και Ελληνικών ή Ευρωπαϊκών αφετέρου), λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες προσεγγιστικές σχέσεις αναγωγής:

$$\begin{array}{llll} \beta_{WN} = 1,28 f_{ck} & \text{για} & \beta_w > & 15 \text{ Mpa} \\ \beta_{WN} = 1,35 f_{ck} & \text{για} & \beta_w < 15 \text{ Mpa} & \end{array}$$

όπου

$\beta_{WN}$  είναι η ονομαστική αντοχή (Nennfestigkeit) του σκυροδέματος κατά DIN 1018

$f_{ck}$  είναι η χαρακτηριστική αντοχή σκυροδέματος κατά ΕΚΟΣ με βάση κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 15 cm και ύψους 30 cm.

γ. Τα προηγούμενα δεν υποκαθιστούν τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 13.2.3, αλλά ισχύουν συμπληρωματικά.

δ. Στο τέλος της παρ. 13.5.11 του ΚΤΣ '97 προστίθεται: "και κατόπιν έγκρισης όμως Υπηρεσίας."

ε. Στο τέλος της παρ. 13.7.4 προστίθεται: "και επιφέρονται όμως οι απαιτούμενες επεμβάσεις για την αποκατάσταση όμως αισθητικής και όμως λειτουργικότητας του έργου."

στ. Στο τέλος της παρ. 13.7.8 του ΚΤΣ '97 προστίθεται:

"Κάθε μία από τις προαναφερόμενες (ποινές) αποζημιώσεις "Α", "Β", "Γ" ή "Δ" συμπεριλαμβάνει και την καταβολή από την πλευρά του Αναδόχου αποζημιώσεων λόγω τυχόν καθυστερήσεων στην πρόοδο των εργασιών."

στ. Η παράγραφος 12.1.1.14 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

"Ο Ανάδοχος εξασφαλίζει στην Υπηρεσία το δικαίωμα ελέγχου του εργοστασίου παραγωγής σκυροδέματος ως όμως την τήρηση όμως προδιαγραφής. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία δικαιούται να απαγορεύσει στον Ανάδοχο την προμήθεια και τη χρήση στο έργο σκυροδέματος από το συγκεκριμένο εργοστάσιο."

ζ. Τόσο η παράγραφος 13.3.2, όσο και οι δύο τελευταίες προτάσεις της παραγράφου 13.4.1 του ΚΤΣ '97 τροποποιούνται ως εξής:

"Η Υπηρεσία ή / και ο Ανάδοχος έχουν το δικαίωμα να αυξήσουν τον αριθμό δοκιμών μιας δειγματοληψίας από 6 σε 12 δοκίμια. Σε κάθε περίπτωση η δαπάνη των επί πλέον 6 δοκιμών βαρύνει τον Ανάδοχο."

η. Έλεγχος Μεθόδου Συντήρησης (με δοκίμια)

Όταν απαιτείται από την Υπηρεσία όμως και όταν προδιαγράφεται στα Συμβατικά Τεύχη, λαμβάνονται "δοκίμια του έργου" σύμφωνα με όμως παραγράφους 10.4, 10.5 και 10.6 του ΚΤΣ '97 για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της μεθόδου συντήρησης. Τα δοκίμια αυτά κατασκευάζονται και συντηρούνται ως δίδυμα των δοκιμών 7 ή 28 ημερών (αντιδείγματα). Η δαπάνη των δοκιμών αυτών βαρύνει τον Ανάδοχο..

θ. Έλεγχος Προόδου Σκλήρυνσης (με δοκίμια)

— Σε κατασκευές προεντεταμένου σκυροδέματος (όπως και στις περιπτώσεις δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών σύμφωνα με την κρίση όμως Υπηρεσίας) λαμβάνονται "δοκίμια του έργου" (σύμφωνα με την παράγραφο 10.4 του ΚΤΣ '97) για τον προσδιορισμό της αντοχής του σκυροδέματος σε ηλικίες που αντιστοιχούν σε ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις της κατασκευής.

— Ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις κατά την διάρκεια της κατασκευής είναι οι ακόλουθες:

- Η αφαίρεση των ξυλοτύπων
- Η επιβολή μερικής προέντασης
- Η επιβολή όμως ολικής προέντασης
- Η φόρτιση

— Τέτοιου είδους έλεγχοι διεξάγονται όταν κατά την διάρκεια της κατασκευής ενδέχεται να υπάρξουν δυσμενείς επιπτώσεις οφειλόμενες σε χαμηλές θερμοκρασίες.

— Εφόσον πρόκειται να αντιμετωπισθούν ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις κατασκευής κατά την διάρκεια της κατεργασίας του σκυροδέματος και χρειαστεί ο έλεγχος της αντοχής του σκυροδέματος όμως αντίστοιχες όμως φάσεις αυτές ηλικίες κατασκευής, λαμβάνονται δοκίμια ελέγχου σκλήρυνσης (ανά παρτίδα σκυροδέματος και ανά χρονικά διαφέρουσα ειδικά σημαντική φάση κατά την διάρκεια όμως κατασκευής) που ακολουθούν τα προδιαγραφόμενα όμως παραγράφων 13.3 ή 13.5 του ΚΤΣ '97. Τα δοκίμια αυτά είναι ίσα στον αριθμό και δίδυμα των συμβατικών δοκιμών, εκτός προδιαγράφεται αλλιώς από τα Συμβατικά Τεύχη.

— Όταν ανά παρτίδα σκυροδέματος αντιμετωπίζεται μόνο μία ιδιαίτερη σημαντική φάση κατασκευής λαμβάνονται τουλάχιστον δύο ομάδες "δοκιμών του έργου" ίσου αριθμού και δίδυμα των συμβατικών δοκιμών των παραγράφων 13.3 ή 13.5 του ΚΤΣ '97. Η πρώτη ομάδα δοκιμάζεται σε μία ηλικία σκυροδέματος που εκτιμάται ότι θα έχει αναπτυχθεί η ζητούμενη αντοχή. Αν ο πρώτος έλεγχος αντοχής δεν αποδώσει τα απαιτούμενα αποτελέσματα δοκιμάζεται η δεύτερη σειρά δοκιμών σε επόμενη χρονική στιγμή.

— Σε κάθε περίπτωση για τον υπολογισμό όμως αντοχής όμως παρτίδας σκυροδέματος, για τη δεδομένη ηλικία λαμβάνεται υπόψη ο μέσος όρος αντοχής των δοκιμών ελέγχου σκλήρυνσης, πρέπει όμως να συνεκτιμάται και το γεγονός ότι για δομικά στοιχεία με διαστάσεις που αποκλίνουν ουσιαστικά από όμως διαστάσεις των δοκιμών είναι δυνατόν να παρουσιαστεί διάφορος βαθμός σκλήρυνσης από τον αντίστοιχο των δοκιμών (π.χ. λόγω διαφορετικής διαδικασίας ανάπτυξης θερμότητας στο σκυρόδεμα).

ι. Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιζητεί πληρωμή των εργασιών σκυροδέματος πριν από όμως 28 ημέρες, ή αν προδιαγράφεται σχετικά όμως όρους της σύμβασης, θα λαμβάνονται και δοκίμια που θα ελέγχονται όμως 7 ημέρες (κανονικά συντηρούμενα κατά DIN 1048) ίσα στον αριθμό και από τα ίδια τα μίγματα με τα συμβατικά δοκίμια του κανονικού ελέγχου των 28 ημερών. Τα δοκίμια αυτά δοκιμάζονται σε θλίψη όχι νωρίτερα από 7 μέρες. Για να χρησιμοποιηθούν τα δοκίμια των 7 ημερών θα πρέπει να έχει προσδιοριστεί από τη Μελέτη Σύνθεσης σχέση ανάπτυξης όμως αντοχής του σκυροδέματος με ελέγχους αντοχής τουλάχιστον όμως 7 ημέρες και 28 ημέρες. Όμως τα αποτελέσματα όμως σχέσης ανάπτυξης όμως αντοχής όμως Μελέτης Σύνθεσης συγκρίνονται τα αποτελέσματα των δοκιμών θλίψης όμως 7 και πλέον ημέρες για να καθοριστεί αν εκπληρώνεται κατ' αρχήν το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής και να πραγματοποιούνται νωρίτερες πληρωμές. Σε κάθε περίπτωση όμως το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής παραμένει πάντοτε ο έλεγχος θλιπτικής αντοχής των συμβατικών δοκιμών ηλικίας 28 ημερών κανονικά συντηρούμενων.

#### 341.4.3 Τσιμέντο

α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει πριν τη χρήση του τσιμέντου σε σκυρόδεμα, κονίαμα ή ένεμα, Επικυρωμένες Εκθέσεις Δοκιμών του Εργοστασίου, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ASTM, σχετικά με τους ελέγχους ποιότητας

που έγιναν στο Εργοστάσιο, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του τσιμέντου που προτείνεται για το Έργο. Επίσης, ο Ανάδοχος προσκομίζει μαζί με κάθε φορτίο τσιμέντου, πιστοποιητικό εγγύησης ότι το τσιμέντο είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών. Το πιστοποιητικό θα αναφέρει την ημερομηνία άφιξης κάθε φορτίου στο Έργο, την ποσότητα και το χαρακτηριστικό του σιλό και της παρτίδας προέλευσης του τσιμέντου στο Εργοστάσιο.

β. Η Υπηρεσία δικαιούται να διατάξει τη δειγματοληψία του τσιμέντου και την υποβολή του σε δοκιμές. Δεν θα χρησιμοποιηθεί τσιμέντο μέχρι η Υπηρεσία μείνει ικανοποιημένη από τα αποτελέσματα των δοκιμών. Αν οι δοκιμές δείξουν ότι το τσιμέντο που έχει παραδοθεί δεν είναι ικανοποιητικό, αυτό αντικαθίσταται με έξοδα του Αναδόχου.

#### **341.4.4 Σιδηρούς οπλισμός**

Οι απαιτήσεις για την παραλαβή του οπλισμού περιέχονται στο παράρτημα 5 του ΚΤΧ '00. Επί πλέον των αναφερομένων στον ΚΤΧ '00 διευκρινίζονται τα ακόλουθα:

α. Κατά την παραλαβή του οπλισμού επανελέγχεται η τήρηση των απαιτήσεων της μελέτης και των κανονισμών, η καθαρότητα, η ευστάθεια, η ακεραιότητα, η γεωμετρία των ράβδων και η επάρκεια των επικαλύψεων (βλ. παράρτημα 5 του ΚΤΧ '00).

β. Σε περίπτωση που, κατά την παραλαβή του οπλισμού, διαπιστωθούν κακοτεχνίες, παραλείψεις και ασυμφωνίες με τη μελέτη, τους κανονισμούς και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η τελική παραλαβή του οπλισμού γίνεται μόνο μετά τις απαιτούμενες αποκαταστάσεις και επιδιορθώσεις. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να μην παραλάβει οπλισμό, εφόσον κατά τη γνώση, την εμπειρία και την κρίση της, αυτός είναι ανεπαρκής (π.χ. σε περιπτώσεις δευτερευόντων οπλισμών κτλ.)

γ. Για τους ελέγχους του οπλισμού έναντι διάβρωσης, ισχύει το άρθρο 4 του ΚΤΧ '00.

#### **341.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

Όσα προδιαγράφονται στο παρόν τεύχος καλύπτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

##### **341.5.1 Σκυρόδεμα**

Η τιμή μονάδας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

α. την προμήθεια των πάσης φύσης απαιτούμενων υλικών και τη μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (αδρανή οποιασδήποτε διαβάθμισης και μεγίστου κόκκου, νερό, τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και αντοχής και σε οποιαδήποτε απαιτούμενη ποσότητα, τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα ρευστοποιητικά ή υπερρευστοποιητικά και σταθεροποιητικά, κατάλληλα πρόσθετα στην περίπτωση χρήσης έτοιμου σκυροδέματος, ώστε το σκυρόδεμα να παραμείνει εργάσιμο)

β. την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών κατασκευής (ξυλότυποι, ικρίωματα, προστατευτικά γιγκλιδώματα, ολισθαίνοντα φορεία ανωδομών, ολισθαίνοντες ή αναρριχόμενοι ξυλότυποι βάθρων, φορεία και λοιπές συσκευές για δόμηση εν προβόλω, προκατασκευές, μεταφορά και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων στο έργο)

γ. την ανάμιξη του σκυροδέματος, τη μεταφορά του στο εργοτάξιο, τη διάστρωση, τη συμπίκνωση και τη συντήρηση του

δ. τη σύνταξη Μελέτης Σύνθεσης σκυροδέματος και παρασκευής δοκιμαστικών μιγμάτων πριν από την έναρξη παρασκευής σκυροδεμάτων

ε. τις δειγματοληψίες και ελέγχους σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα

στ. την κατασκευή νέας προσπέλασης εξυπηρέτησης του έργου ή διαμόρφωση τυχόν υπάρχουσας προσπέλασης (τόσο για τις εργασίες απλών σκυροδετήσεων όσο και για τις υπόλοιπες εργασίες)

ζ. τη μεταφορά και τοποθέτηση με μηχανήματα των προκατασκευασμένων στοιχείων του έργου ή την κατασκευή τους απ' ευθείας στην τελική τους θέση

η. την προσκόμιση και αποκόμιση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού για την έντευξη και έγκαιρη αποπεράτωση των εργασιών

θ. την εργασία και τα υλικά κάθε σχήματος ένθετων για την κατασκευή ειδικών διατομών (π.χ. πλάκες με διάκενα) διαμέτρου ή διατομής σύμφωνα με την μελέτη, από κατάλληλο υλικό που να μην επηρεάζει δυσμενώς το σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας και με κατάλληλη αντοχή και ποιότητα γενικότερα, ώστε να μην υφίστανται καμία παραμόρφωση από την υγρασία, τις κάθε είδους στατικές και δυναμικές επιβαρύνσεις κτλ μέχρι πλήρους πήξης του σκυροδέματος, με την τυχόν αναγκαία ενίσχυση των σωμάτων με διαφράγματα, με τοποθέτηση των σωμάτων τούτων σύμφωνα με την μελέτη και με την ολική απώλεια είτε παραμένουν ενσωματωμένα μονίμως στο σκυρόδεμα είτε απομακρύνονται σύμφωνα με τις εγκεκριμένες μελέτες και τους λοιπούς όρους της σύμβασης.

η. την εργασία και τα υλικά τοποθέτησης μη οπλισμένων σωλήνων αποστράγγισης βάθρων και τοίχων αντιστήριξης όπως καθορίζεται στη μελέτη κάθε έργου.

ι. την εργασία και υλικά της διογκωμένης πολυστερίνης ή άλλου υλικού που τυχόν θα χρησιμοποιηθεί για την μόνωση αρμών.

ια. τις δαπάνες εξοπλισμού, οργάνωσης, σχετικής μελέτης, προσθέτων κτλ, που ενδεχομένως απαιτηθούν για τις ειδικές διαστρώσεις σκυροδέματος ή την κατασκευή των ειδικών σκυροδεμάτων του άρθρου 12 του ΚΤΣ '97, οι οποίες περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς στους όρους της σύμβασης.

ιβ. την ανηγμένη δαπάνη συγκροτημάτων παραγωγής αδρανών υλικών παραγωγής σκυροδέματος, των συστημάτων προστασίας των υλικών από την βροχή, τον παγετό κτλ, των συστημάτων θέρμανσης ή και άλλων

μεθόδων για την σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό (όπως και η ανηγμένη δαπάνη σύνταξης των σχετικών μελετών προστασίας του σκυροδέματος για σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό).

ιγ. τις ζημιές από οποιοδήποτε λόγο και σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου ή μηχανήματος κτλ από αιτίες που δεν εμπίπτουν στις διατάξεις περί ανωτέρας βίας και λοιπές άλλες δαπάνες που απαιτούνται από την τεχνική μελέτη του έργου λαμβανομένης υπόψη της μόρφωσης των στοιχείων στις ακριβείς διαστάσεις που παρουσιάζονται στα σχέδια.

ιδ. τις δαπάνες προμήθειας, τοποθέτησης και απομάκρυνσης των αναγκαίων ικριωμάτων και ξυλοτύπων.

ιε. τις δαπάνες όλων των μηχανικών μέσων, εργαλείων, υλικών, οργάνων, ελέγχων και δοκιμών κάθε είδους όπως επίσης και του επιστημονικού και εργατοτεχνικού προσωπικού που απαιτείται για την πλήρη εργασία και ακόμη κάθε άλλη δαπάνη έστω και αν δεν περιγράφεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

#### **341.5.2 Τσιμέντο (βλ. παρ. 341.6.2)**

#### **341.5.3 Ξυλότυποι και Ικριώματα (βλ. παρ. 341.5.1)**

#### **341.5.4 Σιδηρούς Οπλισμός**

Η τιμή μονάδας περιλαμβάνει:

- την προμήθεια του σιδηρού οπλισμού επί τόπου των έργων
- την κοπή, κατεργασία και την επιμελή και έντεχνη τοποθέτηση του οπλισμού σε οποιαδήποτε θέση των έργων (ανωδομή, θεμέλια, πάσσαλοι οποιουδήποτε τύπου) με ή χωρίς παρουσία νερού
- τη σύνδεση των ράβδων κατά τρόπο στέρεο σε όλες τις διασταυρώσεις και όχι εναλλάξ με σύρμα Νο 5, ή μεγαλύτερου πάχους ανάλογα με τη διάμετρο και θέση του οπλισμού, ή με ηλεκτροσυγκόλληση για την περίπτωση έγχυτων πασσάλων
- την προμήθεια και τοποθέτηση σύρματος πρόσδεσης όπως επίσης και αρμοκλειδών και άλλου είδους εγκεκριμένων ενώσεων
- την προμήθεια και τοποθέτηση των αναγκαίων υποστηριγμάτων αποστατών (καβίλιες)
- τη σύνταξη και υποβολή για έγκριση στην Υπηρεσία των σχετικών παραστατικών και κατασκευαστικών σχεδίων οπλισμού, όπως επίσης και όλων των απαιτούμενων πινάκων οπλισμού.

#### **341.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

##### **341.6.1 Σκυρόδεμα**

###### **341.6.1.1 Επιμέτρηση**

α. Οι εργασίες σκυροδεμάτων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία σκυροδέματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

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

γ. Η επιμέτρηση του όγκου σκυροδέματος που διαστρώνεται χωρίς την χρήση ξυλοτύπων, γίνεται με βάση τις διαστάσεις των σχεδίων, χωρίς να επιμετράται ο επιπλέον όγκος του σκυροδέματος που τυχόν διαστρώθηκε λόγω της έλλειψης των ξυλοτύπων.

δ. Από τον όγκο του επιμετρούμενου σκυροδέματος αφαιρείται ο όγκος των περικλεισμένων κενών, που διαμορφώνονται με σωλήνες ή με ένθετα, με σκοπό τη μείωση του όγκου του σκυροδέματος σύμφωνα με τη μελέτη.

ε. Από τον όγκο του επιμετρούμενου σκυροδέματος δεν αφαιρείται ο όγκος των λοξοτμημένων ή στρογγυλεμένων γωνιών, ούτε ο όγκος των μεταλλικών εξαρτημάτων που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα. Επίσης δεν αφαιρείται ο όγκος που καταλαμβάνουν σωλήνες που τοποθετούνται στο σώμα των εκάστοτε κατασκευών από σκυρόδεμα για την αποστράγγιση και προστασία αυτών.

###### **341.6.1.2 Πληρωμή**

α. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες σκυροδεμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

β. Στην περίπτωση κατά την οποία δεν πληρούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης του σκυροδέματος ή και άλλα κριτήρια που θα έχουν τεθεί στους όρους της σύμβασης, τότε οι επακολουθούντες έλεγχοι, δειγματοληψίες, δοκιμές, μελέτες, δοκιμαστικές φορτίσεις κτλ βαρύνουν τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης στα κριτήρια των προδιαγραφών, μετά και τους πρόσθετους ελέγχους ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανακατασκευάσει το τμήμα ή την κατασκευή σύμφωνα με την σύμβαση, ενώ εκ παραλλήλου η Υπηρεσία κατά την απόλυτη κρίση της δύναται να ζητήσει και τις επαπειλούμενες από την σύμβαση ποινικές ρήτρες ή και την έκπτωση του Αναδόχου από την τυχόν καθυστέρηση που θα ήθελε προκύψει (βλ. και παράγραφο 13.7 του ΚΤΣ '97).

γ. Πληρωμές για έργα από σκυρόδεμα διενεργούνται κανονικά μετά τη διενέργεια των ελέγχων σε θλίψη δοκιμίων ηλικίας 28 ημερών και εφόσον αποδειχτεί ότι πληρούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης του σκυροδέματος. Για την περίπτωση που έχουν τεθεί και άλλα κριτήρια συμμόρφωσης σκυροδέματος πρέπει να έχουν διεξαχθεί και οι έλεγχοι συμμόρφωσης με τα πρόσθετα κριτήρια και εφόσον αποδειχτεί ότι πληρούνται και τα κριτήρια αυτά, μόνο τότε θα διενεργούνται οι σχετικές πληρωμές (βλ. και παράγραφο "Έλεγχος προόδου σκλήρυνσης").

δ. Αν δεν πληρούνται όλα τα κριτήρια συμμόρφωσης, τότε οι σχετικές πληρωμές παραμένουν σε εκκρεμότητα μέχρι την έκδοση των αποφάσεων αποδοχής της κατασκευής.

ε. Εφόσον ζητηθεί από τον Ανάδοχο, είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν και πληρωμές για έργα σκυροδέματος πριν από τις 28 ημέρες, εφόσον ληφθούν και δοκίμια ελέγχου της ποιότητας του σκυροδέματος σε μικρότερη ηλικία.

θ. Στην τιμή δεν περιλαμβάνονται (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά) η δαπάνη διαμόρφωσης επιφανειακών τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος σε επαφή με ξυλοτύπους υψηλής ποιότητας (τύπων Β, Γ, Δ, Ε και άλλων ειδικών τύπων) που θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν με ειδικές τιμές του τιμολογίου προσφοράς.

#### 341.6.2 Τσιμέντο

α. Ουδμία από τις εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με το τσιμέντο, δεν εμφανίζεται στο Τιμολόγιο και ως εκ τούτου δεν θα επιμετράται.

β. Οι εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με το τσιμέντο, δεν θα πληρώνονται ιδιαιτέρως αλλά νοούνται ότι οι δαπάνες τους περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου.

γ. Κατ' εξαίρεση, σε περίπτωση χρήσης τσιμέντου τύπου IV, το τσιμέντο αυτό πληρώνεται ξεχωριστά με την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου (αν υπάρχει) ή με σύνταξη Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε. που υπολογίζεται με βάση την επί πλέον δαπάνη προμήθειας κτλ. τσιμέντου τύπου IV.

#### 341.6.3 Σιδηρούς Οπλισμός

α. Οι εργασίες όπλισης του σκυροδέματος θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) σιδηρού οπλισμού, πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία χάλυβα που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

β. Η επιμέτρηση γίνεται με βάση τους αναλυτικούς πίνακες οπλισμών που περιλαμβάνονται στη μελέτη, 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 της κατασκευής. Οι πίνακες συντάσσονται με βάση τα σχέδια της μελέτης και περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις, τις διαμέτρους, τις θέσεις και μήκη κάλυψης, τα βάρη ανά μ.μ. και ανά διάμετρο - σύμφωνα με τους επίσημους πίνακες βαρών των γερμανικών κανονισμών - τα μήκη των σιδηρών ράβδων, τα μερικά και ολικά βάρη των προβλεπόμενων οπλισμών κτλ. Η τοποθέτηση των οπλισμών ελέγχεται και η παραλαβή τους γίνεται πριν τη διάστρωση του σκυροδέματος. Οι συνταχθέντες πίνακες, μετά την παραλαβή των οπλισμών, υπογράφονται από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία. Οι εγκεκριμένοι πίνακες των τοποθετημένων οπλισμών με τα βάρη τους, αποτελούν την επιμέτρηση των οπλισμών.

γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες χαλύβων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

δ. Η πληρωμή του σιδηρού οπλισμού γίνεται μόνο μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία των ξυλοτύπων και του σιδηρού οπλισμού, σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος Τεύχους και της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης (κατηγορία χάλυβα, διαμέτροι, διαστάσεις και μορφή) και τους εγκεκριμένους κανονισμούς (DIN 1015 και συμπληρωματικές εγκύκλιοι, ΕΚΟΣ κτλ.).

### 342. ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

#### 342.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

α. Το αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι τα τελειώματα τύπου Α, Β, Γ, Δ ή Ε.

β. Ως "διαμορφώσεις ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με χρήση ξυλοτύπων" νοούνται όλες οι διεργασίες που απαιτούνται, ώστε να επιτευχθεί στο σκυρόδεμα επιφανειακό τελείωμα υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε).

γ. Τα τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος διακρίνονται στα ακόλουθα:

- Τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων
- Τελειώματα επιφανειών πλαστικού σκυροδέματος, τα οποία αναφέρονται σε επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλοτύπους και στις οποίες η σχετική επεξεργασία ιεκτελείται κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα είναι ακόμη "πλαστικό".

δ. Η επίτευξη των προδιαγραφόμενων ορατών επιφανειών / τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος προϋποθέτει κατάλληλη μελέτη, επίβλεψη και μέσα και αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

ε. Προβλέπονται γενικά πέντε τύποι επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων:

- Τελειώματα τύπου Α
- Τελειώματα τύπου Β

- Τελειώματα τύπου Γ
- Τελειώματα τύπου Δ
- Τελειώματα τύπου Ε

Αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά των τελειωμάτων αυτών, σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά του ξυλοτύπου και του τρόπου εργασίας με τον οποίο προβλέπεται να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες, αναπτύσσονται στην παράγραφο "Τελειώματα Επιφάνειας Σκυροδέματος σε Επαφή με Ξυλότυπο".

στ. Προβλέπονται γενικά δύο τύποι τελειωμάτων επιφάνειας σκυροδέματος που δεν βρίσκεται σε επαφή με ξυλοτύπους:

- Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ
- Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ

### 342.2 Επιλογή Τελειώματος

α. Στην περίπτωση που το σκυρόδεμα παραμένει ανεπίχριστο ανακύπτουν διάφορες απαιτήσεις επιλογής τελειώματος ως άνω σε συνδυασμό με την θέση της επιφάνειας και με άλλους παράγοντες που αναφέρονται παρακάτω. Είναι δυνατή η πρόβλεψη και άλλων τύπων επιφανειακών τελειωμάτων για ανεπίχριστα σκυροδέματα, ανάλογα με την κάθε περίπτωση.

β. Κατά την επιλογή λαμβάνονται υπ' όψιν τα ακόλουθα:

- το κόστος τελειώματος
- η ευκολία επίτευξης τελειώματος υψηλής στάθμης
- η αλλαγή της εμφάνισης μετά την επιρροή των καιρικών συνθηκών, την έλευση του χρόνου και τη χρήση των χώρων
- η ευκολία συντήρησης

γ. Το είδος των επιφανειακών τελειωμάτων καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη ή / και από την Υπηρεσία. Γενικά για τα ορατά μέρη του έργου προβλέπεται τουλάχιστον επιφανειακό τελείωμα τύπου Γ (ή και ανώτερο ποιοτικά, δηλαδή τύπου Δ ή Ε).

δ. Αν δεν καθορίζεται συγκεκριμένος τύπος τελειώματος, τότε υπονοείται ότι προδιαγράφεται σαν επιφανειακό τελείωμα το τελείωμα τύπου Α.

ε. Θέση εφαρμογής και είδος τελειώματος

- Ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος που απαιτείται για σκυρόδεμα σε επαφή με ξυλοτύπους εξαρτάται από το είδος του δομικού στοιχείου (στήλος, δοκός, πλάκα, τοίχείο, κλιμακοστάσιο), τη θέση του στην κατασκευή και το αν υπάρχει πρόβλεψη για πρόσθετο τελείωμα επ' αυτού (κονίαμα, πλακίδια, χρωματισμοί κτλ).
- Σε κάθε περίπτωση, ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος πρέπει να προδιαγράφεται σαφώς.

στ. Αν δεν ορίζεται διαφορετικά στους όρους της σύμβασης, στην περίπτωση τεχνικών έργων οδοποιίας και συναφών άλλων τεχνικών έργων, η ευθεία διαχωρισμού των επιφανειών με τελείωμα τύπου Α από τις τυχόν απαιτούμενες επιφάνειες υψηλής ποιότητας (επιφάνειες με τελειώματα τύπου Β έως και Ε ή / και άλλα) θα βρίσκεται 0.50 m κάτω από τη γραμμή του εδάφους, όπως αυτή πρόκειται να διαμορφωθεί με τα έργα της υπόψη εργολαβίας. Οι ευθείες αυτές αποτελούν και τα όρια της επιμέτρησης των επιφανειών υψηλής ποιότητας, που χρησιμοποιούνται για την τυχόν προβλεπόμενη ειδική αμοιβή αυτών (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά).

ζ. 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.

### 342.3 Υλικά

Για τη διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελειώματα τύπου Β, Γ, Δ, ή Ε ισχύουν τα ακόλουθα:

α. Για επιφάνειες διαφορετικών δομικών στοιχείων είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα διαφορετικά υλικά και είδη κατασκευής ξυλοτύπων:

- Ξυλότυπος με ειδικά φύλλα ενισχυμένου κόντρα πλάκε και πλαστική επένδυση της επιφάνειας (BETOFORM ή ανάλογο).
- Σιδηρότυπος με λαμαρίνα ελαχίστου πάχους 1,6 mm κτλ, σύμφωνα με την παράγραφο "Ξυλότυποι Εμφανούς Σκυροδέματος" του παρόντος Τεύχους.

β. Απαγορεύεται ανάμιξη των υλικών που αναφέρονται παραπάνω για την κατασκευή ξυλοτύπου της επιφάνειας ενιαίου δομικού στοιχείου. Οι ακόλουθες επιφάνειες θεωρούνται ως ένα δομικό στοιχείο με ενιαία επιφάνεια, για το οποίο επιβάλλεται να χρησιμοποιηθεί ενιαίο υλικό ξυλοτύπου (ή σιδηροτύπου), ενιαίο υλικό αποκόλλησης ξυλοτύπων, ενιαία συντήρηση του σκυροδέματος κατά την κατασκευή και ενιαίες λοιπές ενέργειες, ώστε να αποκτηθούν ενιαία χαρακτηριστικά του εκάστοτε τύπου επιφανειακού τελειώματος:

- ολόκληρη η ορατή επιφάνεια φορέα γέφυρας.
- όλες οι ορατές επιφάνειες των ακροβάθρων και των συνεχόμενων προς αυτά τοίχων αντιστήριξης σε ολόκληρο το μήκος τους (σε όσο τμήμα τους προβλέπεται να κατασκευαστούν με επιφανειακό τελείωμα).
- όλες οι ορατές επιφάνειες μεσόβαθρων.

- κάθε μεμονωμένος τοίχος στο σύνολο του μήκους του
- πλάκες ορόφων, δοκοί, υποστυλώματα ή τοιχία, κλιμακοστάσια.

γ. Για όλους τους τύπους επιφανειακού τελειώματος χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι ξυλοτύπων με ειδική διαμόρφωση του αφαιρούμενου τμήματος που θα αποτελείται από πλαστικό κώνο ή άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια. Απαγορεύεται η χρήση συρμάτων ή συνδέσμων που θραύονται κατά την αφαίρεση τους.

δ. Υλικά αποκόλλησης ξυλοτύπων

Τα υλικά αποκόλλησης των ξυλοτύπων πρέπει να επιλέγονται κατάλληλα για το σκοπό που καλούνται να επιτύχουν. Σε ενιαίες, ορατές επιφάνειες πρέπει να χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό αποκόλλησης ξυλοτύπων. Η επάλειψη του υλικού αποκόλλησης πρέπει να είναι ομοιόμορφη. Η επαφή του με τον οπλισμό ή τους τένοντες προέντασης πρέπει να αποφεύγεται. Στην περίπτωση που η επιφάνεια του σκυροδέματος πρόκειται να δεχτεί και πρόσθετο τελείωμα (κονίαμα, πλακίδια, χρωματισμό κτλ), πρέπει να εξασφαλίζεται το συμβατό του υλικού αποκόλλησης με το είδος της επίστρωσης.

## 342.4 Εκτέλεση Εργασιών

### 342.4.1 Γενικές Απαιτήσεις

α. Σε οποιοδήποτε τελείωμα δεν πρέπει να εμφανίζονται ανεπιθύμητες εναλλαγές χρώματος ή φυσικές ασυνέχειες. Ελαττώματα στην επιφάνεια από την διάστρωση και συμπίκνωση είναι ιδιαίτερα σημαντικοί παράγοντες καθορισμού της ποιότητας επιφανειακού σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα πρέπει να παράγεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελαττώνεται η δυνατότητα δημιουργίας επιφανειακών κηλίδων. Ως εκ τούτου ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται σε όλες φάσεις παραγωγής σκυροδέματος, όχι μόνο σε αυτές που σχετίζονται με την επίτευξη της απαιτούμενης αντοχής και ανθεκτικότητας.

β. Οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος πρέπει να έχουν ενιαία και ομοιόμορφη απόχρωση και γενικά εμφάνιση. Για το λόγο αυτό επισημαίνεται η ανάγκη λεπτομερούς Μελέτης Σύνθεσης του σκυροδέματος, πριν από την έναρξη διάστρωσης και στη συνέχεια η διατήρηση της σύνθεσης αυτής αναλλοίωτης μέχρι το τέλος της εργασίας, με σταθερή πηγή αδρανών, σταθερή προέλευση, κατηγορία τσιμέντου κτλ.

γ. Η απορροφητικότητα της επιφάνειας του ξυλοτύπου επηρεάζει το βάθος και την ομοιομορφία του χρώματος του σκυροδέματος. Η επιφάνεια του ξυλοτύπου, ανάλογα προς την ποιότητα του τελειώματος του σκυροδέματος, δεν πρέπει να κηλιδώνει το σκυρόδεμα ή να αντιδρά χημικά μαζί του. Πριν από τη διάστρωση ο ξυλότυπος επαλείφεται με λεπτή, ομοιόμορφη στρώση κατάλληλου υλικού αποκόλλησης, ώστε να διευκολύνεται η αποξήλωσή του. Οι αρμοί των ξυλοτύπων πρέπει να είναι υδατοστεγανοί.

δ. Το μίγμα του σκυροδέματος πρέπει να είναι επαρκώς συνεκτικό, ώστε να ελαττώνεται η κίνηση του νερού ως προς τα στερεά συστατικά. Η απαιτούμενη εμφάνιση είναι δυνατόν να προσδιορίζει τα χρώματα των συστατικών, τη διαβάθμιση των αδρανών και τις αναλογίες μίξης.

ε. Οι μέθοδοι μεταφοράς, διάστρωσης και συμπίκνωσης, είναι τέτοιες ώστε να ελαττώνεται η απόμιξη και να εξασφαλίζεται αποτελεσματική συμπίκνωση. Το σκυρόδεμα πρέπει, εφόσον είναι δυνατόν, καθώς διαστρώνεται να συμπτυκνώνεται συνεχώς με εσωτερικό δονητή, που να έχει επαρκή ισχύ, και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εγκλείεται αέρας από το υπερκείμενο προς συμπίκνωση σκυρόδεμα.

στ. Το σκυρόδεμα πρέπει να συντηρείται ομοιόμορφα και να προστατεύεται από μηχανικές βλάβες (κρούση κτλ) ή από κηλιδώσεις (από προεξέχουσες ράβδους κτλ).

ζ. Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίζει προσωπικό με κατάλληλα προσόντα και να τους επιτηρεί με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποδοθούν οι απαιτούμενες υψηλής ποιότητας επιφάνειες ανεπίχριστου σκυροδέματος.

η. Για τις επιφάνειες του σκυροδέματος που βρίσκονται μέσα στο έδαφος, ή που πρόκειται να επιχρωθούν ακολουθούνται τα εγκεκριμένα σχέδια.

θ. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατή η παράλειψη χρήσης ξυλοτύπου και η σκυροδέτηση των έργων σε απευθείας επαφή με το έδαφος, ύστερα από αίτηση του Αναδόχου, αν αυτό προβλέπεται από τη μελέτη, ή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

ι. Έλεγχος χρώματος

Όταν απαιτείται ομοιομορφία χρώματος της επιφάνειας του σκυροδέματος, κάθε χρησιμοποιούμενο υλικό πρέπει να προέρχεται σταθερά από την ίδια πηγή (αδρανή, τσιμέντο, τυχόν πρόσθετο, νερό). Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την εξασφάλιση της δυνατότητας προμήθειας από την ίδια πηγή όλων των ποσοτήτων που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου. Τα αδρανή πρέπει να είναι ανθεκτικά σε διάρκεια και απαλλαγμένα από ρύπους που μπορούν να προκαλέσουν κηλίδες. Οι αναλογίες μίξης και η κοκκομέτρηση, ιδιαίτερα των λεπτών αδρανών, πρέπει να διατηρούνται σταθερές. Σε μεγάλα "πάνω" ξυλοτύπων πρέπει να αποφεύγεται η αντικατάσταση τμημάτων από κόντρα-πλακέ με ξύλο και αντίστροφα. Επίσης πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ομοιομορφία της συντήρησης γιατί μπορεί να επηρεασθεί το χρώμα.

ια. Η υφή, το χρώμα και η αντοχή σε διάρκεια του σκυροδέματος επηρεάζονται από την συντήρηση. Όπου η εμφάνιση αποτελεί σημαντικό παράγοντα, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη μέθοδο συντήρησης και στο χρόνο αποξήλωσης των ξυλοτύπων, τα οποία πρέπει να διεξάγονται μετά την έγκριση της Υπηρεσίας. Στοιχεία που προορίζονται να έχουν το ίδιο επιφανειακό τελείωμα, πρέπει να έχουν την ίδια, ομοιόμορφη συντήρηση.

ιβ. Προστασία Τελειωμάτων

Τελειώματα υψηλής ποιότητας τραυματίζονται εύκολα μετά την αφαίρεση του ξυλοτύπου και χρειάζονται ειδική προστασία σε περιοχές που είναι εκτεθειμένες σε κίνδυνο τραυματισμού. Στην περίπτωση που διαπιστωθούν από την Υπηρεσία τέτοιες περιοχές, αυτή είναι δυνατόν να ζητήσει από τον Ανάδοχο τη λήψη ειδικών επιπλέον μέτρων, χωρίς από τον λόγο αυτό να προκύπτει για τον Ανάδοχο κανένα δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση ή παράταση προθεσμίας.

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

#### 342.4.2 Τελείωμα Τύπου Α

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.

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

#### 342.4.3 Τελείωμα Τύπου Β

α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση σωστά μορφωμένου ξυλοτύπου από πλανισμένες 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. Ασήμαντες ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού είναι δυνατόν να είναι αποδεκτές, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και σημαντικές ατέλειες.

β. Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου δεν παραμένουν σαν χαρακτηριστικό της επιφάνειας του σκυροδέματος (η παραδοχή αυτή θα ισχύει γενικά, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη), οι κοιλότητες που δημιουργούνται από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου πληρώνονται με τον τρόπο που περιγράφεται στην σχετική παράγραφο 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 επιφάνειας. 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. Ακολουθεί η συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με τα καθοριζόμενα.

γ. Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου έχει καθοριστεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφάνειας του σκυροδέματος, το σε εσοχή εκτεθειμένο άκρο του τμήματος του συνδέσμου του ξυλοτύπου που παραμένει στο σκυρόδεμα πρέπει να υποβληθεί σε ειδική κατεργασία.

#### 342.4.4 Τελείωμα Τύπου Γ

α. Το τελείωμα αυτό προϋποθέτει την χρήση σκυροδέματος υψηλής ποιότητας χαρακτηριστικής αντοχής  $f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$  ( $150 \text{ kg/cm}^2$ ) 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. Δεν επιτρέπεται η εμφάνιση κηλίδων ή η αλλοίωση του χρώματος, που οφείλεται στα υλικά αποκόλλησης των ξυλοτύπων.

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

γ. Τα επιφανειακά τελειώματα τύπου Γ, σε ορατές επιφάνειες από σκυρόδεμα κατασκευάζονται με ιδιαίτερη επιμέλεια με χρήση σιδηροτύπων, ή κόντρα πλακέ ειδικής επένδυσης με πλαστική επίστρωση (BETOFORM ή ανάλογο) για τη μόρφωση απολύτως λείων επιφανειών, χωρίς ανωμαλίες στις ενώσεις, ή άλλες κάθε είδους παραμορφώσεις ή ατέλειες. Το υλικό αυτό δεν πρέπει να έχει χρησιμοποιηθεί περισσότερο από 5 φορές. Η καταλληλότητα του θα εξακριβώνεται από την Υπηρεσία. Τα άκρα των φύλλων του υλικού πρέπει να είναι καθαρά διαμορφωμένα, χωρίς φθορές, αποτμήσεις, θραύσεις και παραμορφώσεις της επιφάνειας και χωρίς χρωματικές διαφοροποιήσεις που είναι δυνατόν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, να επηρεάσουν το χρώμα του επιφανειακού τελειώματος του σκυροδέματος.

δ. Όλα τα ακατάλληλα φύλλα, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του ξυλοτύπου. Σε αντίθετη περίπτωση απομακρύνονται κατά την τελική επιθεώρηση του ξυλοτύπου, που θα διεξαχθεί πριν την σκυροδέτηση, ανεξάρτητα από τις συνέπειες που θα έχουν στην μετακίνηση και επανατοποθέτηση των οπλισμών, στην αποξήλωση των ικριωμάτων, στις καθυστερήσεις κτλ γιατί διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ακριβή τήρηση των ανωτέρω προδιαγραφών, έτσι ώστε να προκύψουν τα προβλεπόμενα υψηλής ποιότητας επιφανειακά τελειώματα του σκυροδέματος.

ε. Χρησιμοποιούνται κατάλληλοι σιδηρότυποι ειδικά προσαρμοσμένοι στις ανάγκες σκυροδέτησης στο τμήμα του φορέα, στο οποίο προβλέπονται ορατές επιφάνειες. Η διαμόρφωση των σιδηροτύπων και η χρησιμοποίηση ειδικών υλικών αποξήλωσης όπως και ειδικών συνδεσμολογιών θα διεξάγεται επιμελώς, ώστε να επιτυγχάνεται η απόλυτα ακριβής και σύμφωνα με τα σχέδια τελική εμφάνιση της κατασκευής.

στ. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην κατάλληλη σύνθεση του σκυροδέματος (με την πιθανή χρήση ειδικών πρόσμικτων, ενγκεκριμένων από τη Υπηρεσία) και στην άκρως επιμελημένη δόνηση αυτού, στην ακριβή τοποθέτηση των οπλισμών και στη χρήση ειδικών, αναγκαίων για τη δόνηση, πλαστικών παρεμβλημάτων εξασφάλισης της θέσης των οπλισμών, ώστε να αποδοθεί η απαιτούμενη και απολύτως λεία και ενιαία παρουσίαση όψη των ορατών επιφανειών στο σκυρόδεμα με τελείωμα επιφάνειας τύπου Γ.

ζ. Όπου προβλέπεται χρήση διακοσμητικών πηχέων (σκοτιών) στην επιφάνεια του σκυροδέματος, αυτές τοποθετούνται στις ακριβείς θέσεις που προβλέπονται από τη μελέτη και αποτελούνται από πλανισμένες καινούριες διατομές από κατάλληλο ξύλο, ή ειδικές διατομές από πλαστικό με τις ακριβείς διαστάσεις που προβλέπονται στη μελέτη, ή / και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, χωρίς φθορές κτλ όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο. Για τις σκοτίες είναι επίσης σημαντική η χρήση κατάλληλου υλικού αποξήλωσης.

η. Τα φύλλα του ξυλοτύπου ή σιδηροτύπου στην επιφάνεια που προβλέπεται η διαμόρφωση ορατής επιφάνειας Τύπου Γ τοποθετούνται με μια διάταξη διαμικών και εγκάρσιων αρμών σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια από την Υπηρεσία, ώστε να προκύπτει καλαίσθητο αποτέλεσμα της διάταξης των εμφανιζόμενων αρμών (με τις απαιτήσεις τοποθέτησης των φύλλων σε, πρακτικά, απόλυτη επαφή).

θ. Αναντιολόγητες αλλαγές κατεύθυνσης ή διαστάσεων των φύλλων του ξυλοτύπου, με μόνη την αιτιολογία της αποφυγής φθοράς των φύλλων δεν επιτρέπονται, εφ' όσον δημιουργούν δυσμενή επιρροή στο αισθητικό αποτέλεσμα της εμφάνισης του επιφανειακού τελειώματος.

ι. Όλες οι ακμές των επιφανειακών τελειωμάτων τύπου Γ θα είναι λοξομημένες με χρήση φιλέτων και θα κατασκευάζονται με απόλυτη ακρίβεια οι τυχόν προβλεπόμενες από τη μελέτη σκοτίες, των οποίων η δαπάνη περιλαμβάνεται ανηγμένα στην παρούσα τιμή διαμόρφωσης επιφανειακού τελειώματος.

ια. Επισημαίνεται επίσης ότι τυχόν παρεκκλίσεις κατά την εκτέλεση των εργασιών, σχετικά με τα προδιαγραφόμενα για τη διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων, την τεχνολογία κατασκευής συνδέσμων, των ανοχών ξυλοτύπων και των λοιπών ανοχών επισύρουν στον Ανάδοχο όλες τις προβλεπόμενες από τις ισχύουσες διατάξεις κυρώσεις, ενώ είναι δυνατή η λήψη των ακόλουθων μέτρων, ανάλογα με την περίπτωση και κατά την απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας:

– καθαίρεση της παρτίδας σκυροδέματος που δεν είναι διαμορφωμένη με τα προβλεπόμενα επιφανειακά τελειώματα

– επιβολή ποινικής ρήτρας που είναι δυνατόν να ανέλθει μέχρι και το δεκαπλάσιο του τιμολογίου Υπηρεσίας για την διαμόρφωση των προβλεπόμενων επιφανειακών τελειωμάτων επιφανειών σε επαφή με ξυλότυπο.

#### **342.4.5 Τελείωμα Τύπου Δ**

α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται αφού πρώτα παραχθεί τελείωμα τύπου Β σε επιμελώς συμπτυκνωμένο σκυρόδεμα υψηλής ποιότητας, χαρακτηριστικής αντοχής  $f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$  ( $250 \text{ kg/cm}^2$ ) διαστρωμένο σε κατάλληλα μορφωμένους ξυλοτύπους. Ακολουθεί βελτιωτική επεξεργασία της επιφάνειας, δηλαδή προσεκτική εξάλειψη όλων των προεξοχών με ειδικά παρασκευαζόμενο κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές.

β. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην επίτευξη ενιαίου χρώματος του σκυροδέματος και στην επιλογή του υλικού αποκόλλησης των ξυλοτύπων, ώστε να εξασφαλισθεί ότι η επιφάνεια είναι απαλλαγμένη από κηλίδες ή χρωματικές αλλοιώσεις.

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

#### **342.4.6 Τελείωμα τύπου Ε**

α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται αφού πρώτα παραχθεί τελείωμα τύπου Γ και στη συνέχεια και ενώ ακόμα το σκυρόδεμα είναι νωπό, ακολουθήσει πλήρωση όλων των επιφανειακών ατελειών με ειδικά παρασκευαζόμενο κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές.

β. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην επίτευξη ενιαίου χρώματος του σκυροδέματος. Μετά την κατάλληλη συντήρηση η επιφάνεια πρέπει να τριφτεί, όπου αυτό απαιτείται, έτσι ώστε να αποδοθεί επιφάνεια λεία και ομαλή.

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

δ. Για τη διαμόρφωση του επιφανειακού τελειώματος επιφανειών σκυροδέματος με ξυλότυπο, τύπου Ε ισχύουν όλες οι απαιτήσεις τις παραγράφου "Τελείωμα τύπου Γ" αλλά επί πλέον ορίζεται ότι δεν επιτρέπεται χρήση εσωτερικών συνδέσμων και ενσωματωμένων μεταλλικών τμημάτων.

ε. Τα τμήματα των ξυλοτύπων θα είναι κατά τέτοιο τρόπο συνδεδεμένα μεταξύ τους και στερεωμένα στην πίσω τους επιφάνεια, ώστε να μην δημιουργούν οποιοδήποτε ελάττωμα στην επιφάνεια του σκυροδέματος, η οποία θα πρέπει να είναι λεία, να έχει ομοιόμορφη υφή και εμφάνιση και να μην εμφανίζει κηλίδες από τους ξυλοτύπους.

#### **342.4.7 Τελειώματα Επιφάνειας Πλαστικού Σκυροδέματος**

α. Οι επιφάνειες σκυροδέματος που δεν εφάπτονται σε ξυλοτύπους και διαμορφώνονται με τελείωμα τύπου ΠΑ θα διαμορφώνονται στις προβλεπόμενες από τα σχέδια μορφές και σχήματα, με την συνήθη επιπεδότητα που προκύπτει από τη μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος μετά την συμπίκνωση του και αφού τυπανθεί με κατάλληλο πήχη σκυροδέτησης με ευθείες ακμές. Ο έλεγχος επιπεδότητας γίνεται με πήχη 3 m και δεν πρέπει να παρουσιάζει ανωμαλίες μεγαλύτερες από 10 mm. Η μετακίνηση του πήχη για τον έλεγχο της επιπεδότητας σε νέα θέση γίνεται το πολύ κατά το μισό του μήκος.

β. Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ (τελείωμα με λείανση), κατασκευάζεται όπου απαιτείται.

### **342.5 Επιδιορθώσεις**

#### **342.5.1 Γενικά**

α. Σημαντικές ατέλειες είναι αιτία απόρριψης των κατασκευών σκυροδέματος. Οι λιγότερο σημαντικές ατέλειες όχι μόνο για αισθητικούς λόγους αλλά και για την εξασφάλιση της αντοχής του σκυροδέματος σε διάρκεια επιδέχονται διορθώσεις.

β. Οι ατέλειες δεν επιδιορθώνονται και τα τελειώματα των επιφανειών του σκυροδέματος δεν κατασκευάζονται πριν τη σχολαστική επιθεώρηση των επιφανειών του σκυροδέματος από την Υπηρεσία. Η Υπηρεσία δίνει ιδιαίτερη προσοχή στην επιθεώρηση των περιοχών που παρουσιάζουν κυφελώσεις για να αποφασίσει αν πρόκειται για επιφανειακές ατέλειες ή δομικά ελαττώματα. Τα τελευταία επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

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

δ. Τυχόν εξανθήματα στην επιφάνεια του σκυροδέματος απομακρύνονται με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 10% σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και η περιοχή ξεπλένεται επιμελώς με νερό από μάνικα αμέσως μόλις η επιφάνεια του νερού σταματήσει να αφρίζει.

#### **342.5.2 Τελειώματα Τύπου Α**

α. Αμέσως μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων όλες οι ανώμαλες προεξοχές στις επιφάνειες του σκυροδέματος αφαιρούνται. Τυχόν υπάρχοντα κενά ή οπές που σχηματίζονται μετά την αφαίρεση των συνδετικών ράβδων καθαρίζονται, διαποτίζονται πλήρως και για τουλάχιστον 3 ώρες με νερό και πληρώνονται προσεκτικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Πριν την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθούν τα ελεύθερα νερά.

β. Η τσιμεντοκονία πλήρωσης πρέπει να περιέχει τσιμέντο και λεπτή άμμο διερχόμενη από κόσκινο 0.65 mm στις ίδιες αναλογίες με αυτές του σκυροδέματος, καθώς επίσης και αρκετό νερό ώστε να δίνει επάλειψη πυκνή και συνεκτική. Το κονίαμα πρέπει να προσυσταλεί με το να αναμιχθεί τουλάχιστον μία ώρα πριν από την χρήση του και να επαναμιχθεί, χωρίς προσθήκη νερού, αμέσως πριν από την χρήση του.

γ. Στη συνέχεια ενόσω το εφαρμοσμένο κονίαμα είναι ακόμη πλαστικό, γίνεται 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. Δεν πρέπει όμως να περιέχει νερό. Το τελικό αυτό τρίψιμο γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε τα πληρωμένα κενά να έρθουν στο ίδιο επίπεδο (περασιά) με την επιφάνεια του γειτονικού σκυροδέματος και ολόκληρη η επιφάνεια να αποκτήσει ομοιόμορφη υφή και χρωματισμό. Ακολουθεί συντήρηση του σκυροδέματος.

δ. Μικρής έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες (μεγάλης έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες συνιστούν λόγο απόρριψης της κατασκευής) επισκευάζονται με καθαίρεση του ελαττωματικού τμήματος, εκ νέου σκυροδέτηση και σύνδεση αυτού με το υπάρχον σε σχήμα "κλειδός", "χελιδονοουράς" ή "άγκιστρου". Πριν από κάθε τελική επεξεργασία πρέπει να έχει απομακρυνθεί κάθε πλεόνασμα νερού.

ε. Η συντήρηση του σκυροδέματος επισκευών και η επεξεργασία των επιφανειών γίνεται σύμφωνα με το άρθρο 10 του ΚΤΣ '97 όπως αυτό συμπληρώθηκε με την παράγραφο "Συντήρηση Σκυροδέματος" της παρούσας. Οι αρμοί διαστολής πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από τσιμεντοκονίαμα.

#### **342.6 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

α. Η διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με χρήση ξυλοτύπου καλύπτει τις παρακάτω εργασίες:

- διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Β
- διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Γ
- διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Δ
- διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Ε
- μόρφωση τελειωμάτων πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ (με λείανση) για τις επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλότυπο.

β. Οι τιμές αυτών των τύπων επιφανειών κατά κανόνα επιμετρούνται και πληρώνονται ξεχωριστά, εκτός αν άλλως προδιαγράφεται στους όρους της σύμβασης. Στις περιπτώσεις αυτές, θα τίθεται σαν πρόσθετο κριτήριο στον έλεγχο συμμόρφωσης της 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 είναι δυνατόν 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 της σύμβασης.

γ. Όλες οι παραπάνω εργασίες διαμόρφωσης ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε) όπως λεπτομερώς προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο συνεπάγονται πρόσθετο κόστος τόσο για τα σκυροδέματα όσο και για τους ξυλοτύπους για τους ακόλουθους λόγους:

- ειδική επιλογή των απαιτούμενων κατάλληλων ξυλοτύπων, σιδηροτύπων, φύλλων κόντρα πλακέ κτλ
- ειδική κατάλληλη σύνδεση των σκυροδεμάτων (π.χ. κοκκομετρική διαβάθμιση και μέγιστος κόκκος αδρανών, περιεκτικότητα σε τσιμέντο, ομοιόμορφη επιλογή αδρανών)
- ειδική επιλογή υλικών αποξήλωσης
- ειδική συντήρηση των σκυροδεμάτων και προστασία της επιφάνειάς τους μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων
- ειδική επιμελημένη συμπίκνωση των σκυροδεμάτων.

δ. Όταν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη, για τις επιφάνειες που πρόκειται να καλυφθούν, (διαμόρφωση δαπέδου, επίχωση κτλ) με εξαίρεση την κατασκευή στεγανωτικών στρώσεων, στην τιμή του σκυροδέματος περιλαμβάνεται ανηγμένα και η δαπάνη για επιφανειακά τελειώματα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ.

ε. Η δαπάνη για το σύνθετο επιφανειακό τελείωμα τύπου Α περιλαμβάνεται στις τιμές μονάδος των σκυροδεμάτων.

στ. Για τις εργασίες ικριωμάτων - ξυλοτύπων, για κατασκευή σκυροδεμάτων επιφανειακού τελειώματος τύπου Α, δεν προβλέπεται χορήγηση αμοιβής στον ανάδοχο, γιατί οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές των σκυροδεμάτων.

ζ. Αντίθετα, για τις εργασίες ικριωμάτων - ξυλοτύπων για κατασκευή σκυροδεμάτων με επιφανειακά τελειώματα ανώτερης ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ, Ε) χορηγείται αναλόγως πρόσθετη αμοιβή μετρούμενη σε  $m^2$  επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος, όπως λεπτομερώς περιγράφεται στα σχετικά άρθρα του τιμολογίου.

η. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι επιπλέον δαπάνες που απαιτούνται για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης υψηλής ποιότητας επιφανειακού τελειώματος, όπως προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο, ανεξάρτητα από φθορά ειδικών υλικών, ειδικών μεθόδων κατασκευής ειδικής επιρροής στην μορφολογία και την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων, καθυστερήσεις άλλων εργασιών κτλ.

θ. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι επιπλέον δαπάνες που απαιτούνται για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης υψηλής ποιότητας επιφανειακού τελειώματος, όπως προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο, ανεξάρτητα από φθορά ειδικών υλικών, ειδικών μεθόδων κατασκευής ειδικής επιρροής στην μορφολογία και την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων, καθυστερήσεις άλλων εργασιών κτλ.

ι. Επίσης στην τιμή μονάδας αυτού του άρθρου περιλαμβάνεται ανηγμένα και η δαπάνη (εργασία και υλικά) τοποθέτησης φαλτσοπηχών και διακοσμητικών πηχέων λωρίδων από 1 cm έως 20 cm επί του ξυλοτύπου για δημιουργία σκοτιών ή σύνθετων σχεδίων της επιφάνειας του σκυροδέματος, σύμφωνα με τη μελέτη.

ια. Η καθοριζόμενη τιμή μονάδας με αυτό το άρθρο αποτελεί πρόσθετη τιμή, επιπλέον της δαπάνης που περιλαμβάνεται ανηγμένα στην τιμή μονάδας των εργασιών του σκυροδέματος για τη διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων τύπου Α.

### **342.7 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

α. Οι εργασίες διαμόρφωσης τελειωμάτων σε επιφάνειες σκυροδεμάτων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα ( $m^2$ ) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο τελειώματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

β. Για την επιμέτρηση επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος, θα ακολουθούνται οι εξής κανόνες:

— Για τα υποστρώματα και τα βάθρα επιμετρώνται όση επιφάνεια προβλέπεται να διαμορφωθεί τελικά ορατή, σύμφωνα με τη μελέτη και βρίσκεται σε επαφή με τον ξυλότυπο, περιλαμβανομένου πρόσθετου ύψους, κάτω από το κάτω όριο της τελικά ορατής επιφάνειας μέχρι την πάνω στάθμη του θεμελίου, το πολύ μέχρι 0,50 m.

— Για τους κάθε φύσης τοίχους επιμετρώνται όση επιφάνεια προβλέπεται από τη μελέτη να διαμορφωθεί σαν τελική ορατή επιφάνεια σε επαφή με τον ξυλότυπο, περιλαμβανομένου πρόσθετου ύψους, κάτω από το όριο της τελικά ορατής επιφάνειας μέχρι την πάνω στάθμη του θεμελίου, το πολύ δε μέχρι 0,50 m.

— Για τους σκελετούς ορόφων κτιρίων, τους φορείς γεφυρών κτλ., σε όση έκταση προβλέπεται από την τεχνική μελέτη να διαμορφωθεί η ορατή επιφάνεια, επιμετρώνται η αντίστοιχη αναπτυγμένη ορατή επιφάνεια του φορέα, σε επαφή με τον ξυλότυπο.

γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους τελειωμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

δ. Ουδμία από τις εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με διαμόρφωση τελειωμάτων τύπου Α και τύπου ΠΑ (πλαστικού σκυροδέματος), δεν εμφανίζεται στο Τιμολόγιο και ως εκ τούτου δεν θα επιμετρώνται. Οι υπόψη εργασίες δεν θα πληρώνονται ιδιαίτερα αλλά νοούνται ότι οι δαπάνες τους περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές μονάδας για την κατασκευή σκυροδεμάτων (βλ. άρθρο 341 "Αοπλά και Οπλισμένα Σκυροδέματα" της παρούσας ΓΤΣΥ).

## **345. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

### **345.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί**

Το παρόν άρθρο αφορά στην προσθήκη στεγανωτικού μάζας στο σκυρόδεμα, όπου αυτό προβλέπεται για τις κατασκευές που πρόκειται να δεχθούν νερό (π.χ., δεξαμενές) και γενικά για όσες κατασκευές δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας.

### **345.2 Υλικά**

Ο τύπος και η αναλογία πρόσμιξης του στεγανωτικού που θα χρησιμοποιηθεί θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει τεκμηριωμένα στοιχεία της βιομηχανίας κατασκευής του στεγανωτικού συνοδευόμενα από πιστοποιητικά του ΚΕΔΕ (Κέντρου Ερευνών Υπουργείου Δημ. Έργων) ή άλλου αναγνωρισμένου εργαστηρίου προκειμένου να εγκριθεί η χρήση του.

Το στεγανωτικό πρέπει να μην επηρεάζει την ποιότητα του σκυροδέματος και κυρίως την αντοχή του, να μη λειτουργεί δυσμενώς στον ερπυσμό ή/και στη συστολή πήξεως και να μην προκαλεί οποιεσδήποτε επιδράσεις στον σιδηρό οπλισμό.

### 345.3 Εκτέλεση Εργασιών

Η ανάμιξη του στεγανωτικού θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της βιομηχανίας κατασκευής του.

### 345.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για το στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, υλικά και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για :

- την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του στεγανωτικού
- την ανάμιξη του στεγανωτικού στο σκυρόδεμα
- τη διενέργεια δοκιμών, έκδοση πιστοποιητικών κτλ.

### 345.5 Επιμέτρηση - Πληρωμή

Οι εργασίες προσθήκης στεγανωτικού μάζας στο σκυρόδεμα θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) υλικού, πλήρως περαιωμένων, ανά σχετική κατηγορία που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες στεγανωτικού μάζας. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

## 346. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΑΡΜΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

### 346.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Το παρόν άρθρο αναφέρεται στη στεγάνωση αρμών (π.χ., διακοπής εργασίας) υδατοστεγανών κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα που πρόκειται να δεχθούν νερό (π.χ., δεξαμενές), με τη χρήση ταινιών στεγάνωσης.

### 346.2 Υλικά

#### Γενικά

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση τα χαρακτηριστικά των ταινιών στεγάνωσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Δεν θα επιτραπεί να ξεκινήσουν οι εργασίες σκυροδέτησης υδατοστεγανών κατασκευών εάν δεν έχουν εγκριθεί και δεν έχουν προσκομισθεί στο εργοτάξιο τα παραπάνω υλικά.

#### Στεγανωτικές ταινίες

Οι στεγανωτικές ταινίες που χρησιμοποιούνται σε αρμούς σε υδατοστεγανές κατασκευές θα έχουν ελάχιστο πλάτος 240 mm, θα είναι από ελαστικό ή PVC, ανθεκτικό στη φθορά από γήρανση, στις μηχανικές τριβές και στις προσβολές από νερό και φυσικά άλατα. Οι ταινίες και τα υλικά συγκόλλησής τους θα προέρχονται όλα από τον ίδιο κατασκευαστή.

### 346.3 Εκτέλεση Εργασιών

Οι ταινίες στεγάνωσης πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Θα πρέπει να είναι καλά στερεωμένες στη σωστή τους θέση κατά τη σκυροδέτηση και το σκυρόδεμα να συμπυκνώνεται καλά γύρω από αυτές, έτσι ώστε να μην υπάρξουν κενά. Όπου υπάρχει οπλισμός, θα πρέπει να αφεθεί κατάλληλη απόσταση μεταξύ αυτού και των ταινιών στεγάνωσης για να είναι δυνατή η καλή συμπίκνωση του σκυροδέματος στα σημεία αυτά. Οι θέσεις των μέσων στήριξης των ταινιών που τοποθετούνται επιφανειακά θα είναι σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Δεν επιτρέπεται να δημιουργηθούν τρύπες δια μέσου των ταινιών στεγάνωσης.

Οι συνδέσεις των ελαστικών ταινιών ή των ταινιών από PVC μεταξύ τους (ματίσεις, γωνίες) θα πραγματοποιούνται με κατάλληλες θερμοσυγκολλητικές μεθόδους, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

### 346.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου περιλαμβάνονται οι δαπάνες για τις αναγκαίες εργασίες και την χρήση κάθε είδους υλικού και εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης τοποθέτηση ταινιών στεγάνωσης.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για :

- την προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- τη μεταφορά στο εργοτάξιο
- την εγκατάσταση στο έργο

### 346.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι εργασίες στεγανωτικών ταινιών θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) αρμών, πλήρως περαιωμένων, ανά σχετική κατηγορία που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες στεγανωτικών ταινιών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

Σημειώνεται ότι με την ίδια τιμή θα πληρωθεί ο Ανάδοχος και στην περίπτωση που χρησιμοποιήσει, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, άλλη μέθοδο στεγάνωσης του αρμού (π.χ. ανοξείδωτες μεταλλικές λάμες).

## 360. ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

### 360.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

(α) Σιδηρά κατασκευή νοείται κάθε πλαισιωτή, κελυφωτή ή κρεμαστή κατασκευή ή συνδυασμός αυτών, με φέροντα στοιχεία από δομικό χάλυβα (μορφοσίδηρος - κοίλες διατομές).

(β) Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος περιλαμβάνει τις γενικές απαιτήσεις για πάσης φύσεως υπέργειες και υπόγειες σιδηρές κατασκευές. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- σιδηρές κατασκευές
- χειρολισθήρες, στηθαία ασφαλείας και λοιπά σιδηρά εξαρτήματα στα μεταλλικά στηθαία ασφαλείας
- ενσωματωμένα σε σκυρόδεμα ελάσματα (π.χ. περιμετρική διαμόρφωση σε ανθρωποθυρίδες επίσκεψης από οπλισμένο σκυρόδεμα, σε φρεάτια της αποχέτευσης, σε καλύμματα επίσκεψης φρεατίων κτλ)
- σιδηρές κατασκευές και πλαισία στήριξης τους
- αγκυρώσεις σε σκυρόδεμα και κοχλίες αγκύρωσης
- χαλύβδινα στοιχεία έργων αποχέτευσης, αποστράγγισης, άρδευσης, οδοφωτισμού, τηλεφωνοδότησης, σήμανσης, περίφραξης κτλ.
- σιδηρές κατασκευές κλιμάκων, πλατυσκάλων και κιγκλιωμάτων
- υδρορροές από σιδηροσωλήνα

### 360.2 Υλικά

(α) Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι άριστης ποιότητας. Οι ράβδοι πρέπει να έχουν ομοιόμορφη διατομή, να είναι απόλυτα ευθύγραμμες και να μην παρουσιάζουν καμία ανωμαλία στις επιφάνειες και στις ακμές τους. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για τα χρησιμοποιούμενα ελάσματα.

(β) Όλα τα υλικά από χάλυβα θα είναι σύμφωνα με την ισχύουσα έκδοση των συναφών Γερμανικών προδιαγραφών που παρατίθενται κατωτέρω :

Πίνακας 360.2 - 1

#	Υλικά	Προδιαγραφές
1	2	3
1	Δομικός χάλυβας για μεταλλικές κατασκευές	DIN 17100
2	Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες υψηλής αντοχής	DIN 6914, 6915 και 6916
3	Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες γενικής χρήσης	DIN 7989 και 7990

(γ) Τα εξαρτήματα σύνδεσης και λειτουργίας πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

(δ) Στην περίπτωση προμήθειας έτοιμων υλικών από το εξωτερικό, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία στοιχεία που να αποδεικνύουν την οργάνωση και την παραγωγική ικανότητα του κατασκευαστή. Κατόπιν, μετά την έγκριση της Υπηρεσίας, υποβάλλονται από τον Ανάδοχο τα θεωρημένα τιμολόγια προμήθειας των υλικών από τα οποία να αποδεικνύεται ότι η πιστοποιούμενη ποσότητα αγοράστηκε από τον κατασκευαστή για τον οποίο χορηγήθηκε η έγκριση. Τα παραστατικά αυτά στοιχεία των τιμολογίων ισχύουν και για την περίπτωση προμήθειας από την εγχώρια αγορά και αποτελούν δικαιολογητικό που συνοδεύει την πιστοποίηση αυτής της εργασίας.

### 360.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 360.3.1 Γενικά

(α) Η τοποθέτηση και η χρήση όλων των σιδηρών κατασκευών του παρόντος θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οποιοσδήποτε αλλαγές επί της χρήσης ή τοποθέτησης των στοιχείων προτείνονται από τον Ανάδοχο υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν την εφαρμογή τους.

(β) Επί μέρους στοιχεία, που παρουσιάζουν στρεβλώσεις ή άλλου είδους παραμορφώσεις, δεν τοποθετούνται πριν την αποκατάσταση των ελαττωμάτων τους. Όσα στοιχεία υπέστησαν σοβαρές βλάβες κατά την κατεργασία

απορρίπτονται και απομακρύνονται από το εργοτάξιο άμεσα. Δεν επιτρέπεται σφυρηλάτηση, η οποία είναι δυνατόν να προξενήσει βλάβες ή παραμόρφωση των στοιχείων.

(γ) Ο Ανάδοχος προσκομίζει όλα τα απαιτούμενα υλικά συγκόλλησης, τα αγκύρια, τα προσωρινά αντιστηρίγματα, τους αμφιδέτες, τις σφήνες, τους κοχλίες και τα λοιπά υλικά, τα οποία απαιτούνται για την τοποθέτηση και συγκράτηση των σιδηρών κατασκευών στην κατάλληλη θέση κατά τη διάρκεια της διάστρωσης σκυροδέματος ή κονιάματος.

(δ) Τα σιδηρά στοιχεία κατασκευάζονται σε εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα. Η ανάθεση της κατασκευής των στοιχείων γίνεται από τον Ανάδοχο, κατόπιν σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία έχει προηγουμένως εξακριβώσει τις δυνατότητες του εργοστασίου κατασκευής όσον αφορά τον εξοπλισμό και το ειδικευμένο προσωπικό. Στο συμφωνητικό της ανάθεσης μεταξύ Αναδόχου και εργοστασίου, πρέπει να περιλαμβάνεται σαφής όρος που να επιτρέπει την επίσκεψη των εκπροσώπων της Υπηρεσίας στο εργοστάσιο οποιαδήποτε εργάσιμη μέρα και ώρα, καθώς και την παροχή κάθε σχετικής πληροφορίας σε αυτήν από το εργοστάσιο.

(ε) Πριν από την έναρξη εφαρμογής των σχεδίων, ο Ανάδοχος, με δική του μέριμνα και ευθύνη, ελέγχει με ακρίβεια τις διαστάσεις των κενών, εντός των οποίων θα στερεωθούν τα σιδηρά στοιχεία της κατασκευής και ενημερώνει έγγραφα την Υπηρεσία για ενδεχόμενες αποκλίσεις.

(στ) Όλα τα στοιχεία της κατασκευής πρέπει να κόβονται στις καθορισμένες από τα σχέδια διαστάσεις και να συναρμολογούνται με απόλυτη ακρίβεια, ώστε να παρουσιάζουν τέλειες συνδέσεις και συνεχείς επιφάνειες.

(ζ) Η ανοχή ανομοιομορφίας διατομών είναι 1 %.

(η) Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα:

— Τα τμήματα της κατασκευής κατασκευάζονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των εγκεκριμένων κατασκευαστικών σχεδίων, που υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής. Στα κατασκευαστικά σχέδια θα περιέχονται, κατ' ελάχιστον, οι ακόλουθες πληροφορίες:

- iii. η θέση των σιδηρών μελών
- iv. η διατομή και το ακριβές μήκος των μελών
- v. η τάση διαρροής του χάλυβα που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό της κατασκευής
- vi. οι θέσεις, στις οποίες θα τοποθετηθούν γαλβανισμένα σιδηρά μέλη
- vii. ο τύπος των συνδέσεων (κοχλιωτών συνδέσεων ή συγκολλήσεων)
- viii. οι θέσεις των συνδέσεων με κοχλίες υψηλής αντοχής και οι συνδέσεις κυλίσεων, καθώς και τα αναλαμβανόμενα φορτία και οι τάσεις
- ix. η ακριβής θέση των συγκολλήσεων
- x. οι θέσεις των συγκολλήσεων, στις οποίες απαιτούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι
- xi. ο τύπος και οι διαστάσεις των συγκολλήσεων (πάχος, μήκος)
- xii. οι λεπτομέρειες των κόμβων (διαστάσεις και πάχη κομβοελασμάτων, πλακών έδρασης, μέσων συνδέσεως κτλ)
- xiii. οι απαιτούμενες επικαλύψεις, χρωματισμοί κτλ.

— Σε στοιχεία με απαιτήσεις λείας και συνεχούς εξωτερικής επιφάνειας, οι επιφάνειες των συγκολλήσεων λειαίνονται μέχρι την πλήρη ισοπέδωση τους (π.χ. στις ορατές επιφάνειες, όταν δεν υπάρχουν αντενδείξεις στη λείανση τους, που θα πρέπει εγκριθούν από την Υπηρεσία).

— Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά στα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη, οι αγκυρώσεις (π.χ. ωτία στερέωσης, συνδετήρες, αναρτήρες και αντηρίδες) κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό των αντίστοιχων μεταλλικών κατασκευών και θα έχουν το ίδιο τελείωμα με αυτές.

— Όλες οι εκτεθειμένες αιχμές, που έχουν αποτμηθεί με πριόνι, ψαλίδι, ή με τη βοήθεια φλόγας, θα λειαίνονται μέχρι να εξαφανισθούν τυχόν γρέζια, ή αιχμηρές γωνίες.

### 360.3.2 Συγκολλήσεις

(α) Γενικά

— Η συγκόλληση ενδείκνυται να γίνεται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση). Η θέρμανση φτάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης, οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συγκολλημένων τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξης τους με τη μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου, το οποίο φέρεται σε ράβδους 3 mm - 4 mm (αυτογενής συγκόλληση).

— Το μέσο συγκόλλησης έχει παρεμφερή ή και διαφορετική σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια, π.χ. κράματα αργύρου και χαλκού (ασημοκόλληση) ή χαλκού και κασσίτερου (μπρουτζοκόλληση), τα οποία μάλιστα επιτρέπουν υποβιβασμό της θερμοκρασίας πύρωσης των προς συγκόλληση στοιχείων.

— Η συγκόλληση δεν γίνεται επιφανειακά κατά μήκος της γραμμής επαφής των συγκολλούμενων στοιχείων αλλά μετά από σχηματισμό εγκοπής, στην οποία εισχωρεί το τηκόμενο συγκολλητικό μέσο, γιατί, διαφορετικά, και μάλιστα μετά την αφαίρεση των εξογκωμάτων (λιμάρισμα της συγκόλλησης), η ένωση εξασθενεί αισθητά.

(β) Προετοιμασία

— Τα προς συγκόλληση στοιχεία κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να επιτρέπουν έντονη διείσδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης.

— Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ή / και επιβλαβείς ατέλειες, όπως λεπίσματα και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλόγιστρου κοπής. Οι επιφάνειες των προς συγκόλληση πλακών θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, λίπος ή άλλα ξένα υλικά.

(γ) Εκτέλεση

— Όλες οι συγκολλήσεις εκτελούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του DIN 8563.

— Εξωτερικές συγκολλήσεις (ραφές) επιτρέπονται μόνο όταν μπορούν να παραμείνουν εμφανείς ή όταν τα προς συγκόλληση τμήματα είναι μικρού πάχους (κάτω από 3 mm), οπότε κατά την πύρωση προκαλείται σύντηξη στην θέση του αρμού επαφής.

### 360.3.3 Οπές

(α) Οι οπές θα διαμορφώνονται ακριβώς στις θέσεις και θα έχουν το σχήμα και τις διαστάσεις που προβλέπονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Αν η ευθυγράμμιση τους είναι ανεπιτυχής το αντίστοιχο μέλος απορρίπτεται από την Υπηρεσία.

(β) Οι οπές θα είναι κάθετες προς τα μέλη και θα ανοίγονται χωρίς γρέζια και μη κανονικά άκρα.

(γ) Οι οπές στα υλικά πάχους μεγαλύτερου από 6 mm ανοίγονται με περιστροφικό τρυπάνι, ενώ οι υπόλοιπες μπορούν να ανοιχθούν με διατρητικό μηχάνημα ή με τρυπάνι.

(δ) Οι αποστάσεις των άκρων και των οπών για τους κοχλίες θα είναι σύμφωνες με τα ισχύοντα πρότυπα DIN.

### 360.3.4 Κοχλίες, Ροδέλες, Δακτύλιοι, Περικόχλια

Οι κοχλίες τοποθετούνται και στερεώνονται σύμφωνα με το DIN 18800-7.

### 360.3.5 Κοχλίες Αγκύρωσης, Σωληνωτοί Μανδύες και άλλες Μεταλλικές Κατασκευές

(α) Οι ενσωματωμένοι κοχλίες αγκύρωσης, με ή χωρίς σωληνωτούς μανδύες, θα κατασκευασθούν κατά τις υποδείξεις των σχεδίων. Οι κοχλίες αγκύρωσης τοποθετούνται επιμελώς, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή συναρμογή με τα εμπεγμένα στοιχεία.

(β) Ο καθαρισμός και ο χρωματισμός εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα ενσωματωμένα στο σκυρόδεμα μεταλλικά στοιχεία τοποθετούνται με ακρίβεια στη θέση τους κατά τη σκυροδέτηση, αλλιώς παραμένουν υποδοχές στο σκυρόδεμα για τη μεταγενέστερη, μετά την πήξη του σκυροδέματος τοποθέτηση και αγκύρωση του μεταλλικού στοιχείου. Η υποδοχή πληρώνεται κατόπιν με κονίαμα.

### 360.3.6 Στηρίξεις

Η τοποθέτηση και στήριξη των σιδηρών στοιχείων πρέπει να γίνεται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο τους και να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωση τους. Γενικά οι στερεώσεις των σιδηρών στοιχείων ακολουθούν τα σχέδια της μελέτης.

### 360.3.7 Υδρορροές

Οι υδρορροές κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα, με διάμετρο την οριζόμενη στα σχέδια της μελέτης.

### 360.3.8 Αντιδιαβρωτική Προστασία

(α) Η αντιδιαβρωτική προστασία στοιχείων από δομικό χάλυβα επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες μεθόδους:

— Κατάλληλα επιχρίσματα (βαφές), σε μία ή περισσότερες στρώσεις

— Γαλβάνισμα

Τα περισσότερα στοιχεία από δομικό χάλυβα είναι βαμμένα από το εργοστάσιο. Εφόσον η εν λόγω προστασία δεν επαρκεί, τότε προδιαγράφεται στην οικεία μελέτη η κατάλληλη πρόσθετη αντιδιαβρωτική προστασία (επιχρίσματα και/ή γαλβάνισμα), ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος στον τόπο του έργου και τον αριθμό των ετών μέχρι την πρώτη συντήρηση.

(β) Γενικά για την κατασκευή και τον έλεγχο της αντιδιαβρωτικής προστασίας έχουν εφαρμογή τα πρότυπα του πίνακα 360.3-1. Τα πρότυπα για τις βαφές αντιδιαβρωτικής προστασίας αναφέρονται στο άρθρο 400 "Χρωματισμοί".

**Πίνακας 360.3 - 1: Προδιαγραφές αντιδιαβρωτικής προστασίας**

#	Υλικά	Προδιαγραφές
1	2	3
1	Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών κατασκευών με επιχρίσματα	DIN EN ISO 12944-4 έως DIN EN ISO 12944-8
2	Αντιδιαβρωτική προστασία με επιχρίσματα και μανδύες για φέροντα δομικά μεταλλικά στοιχεία με λεπτότοιχες διατομές	DIN 55928-8
3	Προετοιμασία των επιφανειών μεταλλικών δομικών στοιχείων για γαλβάνισμα εν θερμώ	DIN 8567
4	Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών κατασκευών με γαλβάνισμα εν θερμώ - Ψευδάργυρος, αλουμίνιο και κράματα αυτών	DIN EN 22063

(γ) Η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών κατασκευών με γαλβάνισμα εν θερμώ γίνεται σε εργαστήριο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

(δ) Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις που ενδεχόμενα προκαλούνται από το γαλβάνισμα εν θερμώ. Πριν από την ανάθεση του γαλβανίσματος σε εργοστάσιο, ή πριν την εκτέλεση του γαλβανίσματος σε δική του βιομηχανική εγκατάσταση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει την έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία επισκέπτεται τις εγκαταστάσεις γαλβανίσματος, προκειμένου να μορφώσει γνώμη αν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις.

(ε) Επιστάται η προσοχή για τη δυσκολία γαλβανίσματος χαλύβων με περιεκτικότητα σε πυρίτιο μεγαλύτερη από 0,04%.

(στ) Το γαλβάνισμα των επιμηκών ράβδων γίνεται υποχρεωτικά σε κατακόρυφα γαλβανιστήρια. Επιμήκεις ράβδοι είναι ενδεικτικά οι ακόλουθες:

- Ιστοί ηλεκτροφωτισμού
- Αυλακωτή λαμαρίνα στηθαίων ασφαλείας και ορθοστατών στηθαίων ασφαλείας
- Επιμήκεις ράβδοι στηθαίων τεχνικών έργων
- Σιδηροσωλήνες (για χειρολισθήρες στηθαίων, κιγκλιδώματα ή οποιαδήποτε άλλη χρήση).

(ζ) Πριν από την επιψευδαργύρωση (γαλβάνισμα), όλες οι επιφάνειες και οι περιοχές των συγκολλήσεων καθαρίζονται από ίχνη οξειδώσεων, λιπαρές ουσίες, κατάλοιπα των συγκολλήσεων, ή άλλες επιβλαβείς ουσίες.

(η) Τα στοιχεία που συνδέονται με κοχλίες γαλβανίζονται πριν τη σύνδεση τους, οι δε αιχμές επαπτόμενων επιφανειών σε αρμούς συγκολλήσεων, συγκολλούνται μέχρι την τέλεια σφράγιση του αρμού.

(θ) Γαλβανισμένες προς χρωματισμό επιφάνειες δεν υφίστανται καμιά χημική επεξεργασία.

(ι) Τα ενσωματούμενα μεταλλικά ελάσματα, που φέρουν συγκολλητούς πύρους ή ράβδους αγκυρώσεων, γαλβανίζονται μετά από την συγκόλληση τους.

(ια) Σε περίπτωση χρησιμοποίησης επιχρίσματος (βαφής) για αντιπυρική προστασία, αυτό (υλικά και κατασκευή) πρέπει να προδιαγράφεται στην οικεία μελέτη και θα χρησιμοποιείται μόνο μετά από γραπτή εντολή της Υπηρεσίας. Η εν λόγω αντιπυρική προστασία πρέπει να επισημαίνεται και δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται επί αυτής άλλα πρόσθετα επιχρίσματα.

#### **360.3.12 Έλεγχοι**

(α) Από τα προσκομισθέντα στο εργοτάξιο σιδηρά είδη λαμβάνονται δοκίμια σε ποσοστό κυμαινόμενο από 0,5% - 1,0% των γαλβανισμένων σιδηρών στοιχείων κάθε διακεκριμένης κατηγορίας (κυματοειδή ελάσματα στηθαίων, ορθοστάτες στηθαίων, σιδηροσωλήνες, σιδηρά είδη φρεατίων, κλωβοί αγκύρωσης στηθαίων, κλωβοί αγκύρωσης ιστών οδωφωτισμού κτλ.) και κατ' ελάχιστον 2 τεμάχια από κάθε διακεκριμένη κατηγορία.

(β) Η δειγματοληψία θα γίνεται από αρμόδια επιτροπή που θα οριστεί από την Υπηρεσία.

(γ) Ο ποιοτικός έλεγχος θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πίνακα 360.3-1, ανάλογα με το είδος της αντιδιαβρωτικής προστασίας

#### **360.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

Η εργασία περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων, επεξεργασία, συναρμολόγηση, συγκόλληση, τοποθέτηση κτλ των σιδηρών εξαρτημάτων, κοχλιών, ροδελών, περικοχλίων στηρίξεων και λοιπών απαιτούμενων υλικών και μικροϋλικών για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας
- την δημιουργία οπών για την πάκτωση των στοιχείων αγκύρωσης
- την προμήθεια των απαιτούμενων υλικών και την κατασκευή βάσης υποδοχής
- την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

#### **360.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

(α) Οι εργασίες σιδηρών κατασκευών θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) ή μετρικούς τόνους (t), πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία σιδηράς κατασκευής (δομικά σιδηρά στοιχεία κτιρίων, τεχνικών έργων κτλ., ελάσματα, λοιπές σιδηρές κατασκευές) και σιδήρου / χάλυβα, που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών κατασκευών δεν επιμετρώνται ξεχωριστά, καθώς η δαπάνη της θεωρείται ανηγμένη στην ανά kg ή t τιμή των σιδηρών κατασκευών.

(β) Το βάρος των σιδηρών κατασκευών θα υπολογίζεται με βάση τα μοναδιαία βάρη, που καθορίζονται σε επίσημους αναγνωρισμένους καταλόγους, επί τα εγκεκριμένα μήκη ή τις επιφάνειες των επιμέρους μελών, αφαιρουμένων των κάθε φύσης ανοιγμάτων, οπών και αποκοπτόμενων τμημάτων. Για τον υπολογισμό του βάρους των αφαιρουμένων τμημάτων θα ογκομετρώνται το κάθε τμήμα και ο προκύπτων όγκος θα πολλαπλασιάζεται επί το ειδικό βάρος του σιδήρου / χάλυβα, που ορίζεται ως 7.850 kg/m<sup>3</sup>. Τα βάρη των συγκολλήσεων, των ήλων και των κοχλιών, περιλαμβανομένων των ροδελών, των περικοχλίων και των κεφαλών, θα υπολογίζονται είτε από επίσημους αναγνωρισμένους καταλόγους είτε με ακριβή ογκομέτρηση και πολλαπλασιασμό επί το ειδικό βάρος ως άνω και θα προσμετρώνται στο βάρος της κατασκευής για την οποία προορίζονται, χωρίς διάκριση κατά ποιότητες, αντοχές κτλ. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει εγκεκριμένος κατάλογος ή ευχερής τρόπος επιμέτρησης σύνθετων κατασκευών, η επιμέτρηση γίνεται με βάση τα πραγματικά βάρη των μελών της κατασκευής (ζύγιση, ζυγολόγιο) που επαληθεύονται με παρουσία και πιστοποίηση εκπροσώπου της Υπηρεσίας.

(β) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες σιδηρών κατασκευών και σιδήρου / χάλυβα. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες

Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

## **400. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ**

### **400.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί**

#### **400.1.1 Πεδίο Εφαρμογής**

α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει εργασίες των συνηθέστερων κατηγοριών χρωματισμών με τις απαιτούμενες προεργασίες, καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν, τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και κατά τις εντολές της Υπηρεσίας.

β. Στο παρόν περιλαμβάνονται οι ακόλουθες εργασίες χρωματισμών:

- χρωματισμοί με πλαστικό χρώμα κοινοί ή σπατουλαριστοί σε εσωτερικές ή εξωτερικές επιφάνειες
- τσιμεντοχρωματισμοί
- ασβεστοχρωματισμοί
- ελαιοχρωματισμοί κοινοί ή σπατουλαριστοί ξύλινων ή σιδηρών επιφανειών
- βερνικοχρωματισμοί ξύλινων ή σιδηρών επιφανειών
- χρωματισμός γυψοσανίδων
- χρωματισμός ξύλινων κουφωμάτων
- χρωματισμοί αντιδιαβρωτικής προστασίας σιδηρών κατασκευών
- ανάγλυφοι χρωματισμοί (ρελιέφ)

γ. Χρωματισμοί που τυχόν δεν αναφέρονται στο παρόν άρθρο, κατασκευάζονται σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα της ΕΤΣΥ. Ειδικοί χρωματισμοί (εποξειδικά χρώματα κτλ) εφαρμόζονται κατά τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής των υλικών.

#### **400.1.2 Ορισμοί**

Οι χρωματισμοί κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την επιφάνεια εφαρμογής τους, το είδος του χρησιμοποιούμενου υλικού (ταχύτητα ξήρανσης, σύσταση, χρήση) και τη μέθοδο εφαρμογής τους. Ανάλογα με το είδος του χρώματος διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

636 Ελαιοχρωματισμοί: Χρωματισμοί με ελαιοχρώματα (λαδομπογιές) απλοί ή σπατουλαριστοί επί επιχρισμένων, ξύλινων ή μεταλλικών επιφανειών ή επί θερμαντικών σωμάτων.

637 Χρωματισμοί με πλαστικά χρώματα επί εσωτερικών ή εξωτερικών επιχρισμένων ή ξύλινων επιφανειών σπατουλαριστοί ή κοινοί

638 Υδροχρωματισμοί, με υδατοδιαλυτά χρώματα (υδροχρώματα, νερομπογιές) όπως τα ασβεστοχρώματα και τα τσιμεντοχρώματα.

639 Βερνικοχρωματισμοί με διάφορα είδη βερνικοχρωμάτων (π.χ. ριπολίνες, ντούκο, βερνίκια εποξειδικών ρητινών) επί σιδηρών, ξύλινων, ελαιοχρωματισμένων ή σπατουλαρισμένων επιφανειών σε εξωτερικούς ή εσωτερικούς χώρους.

### **400.2 Υλικά**

#### **400.2.1 Γενικές Απαιτήσεις**

α. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στους χρωματισμούς διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- υλικά προστασίας ή συντήρησης της επιφάνειας (αντισκωριακά, αντιμυκητικά, αντιδιαβρωτικά κτλ)
- υλικά υποστρώματος ή ενδιάμεσης στρώσης

- υλικά τελικών στρώσεων (χρώματα, βερνίκια).
- β. Οι χρωματισμοί, τα αστάρια, οι πρώτες και οι τελικές στρώσεις για οποιαδήποτε επιφάνεια θα προέρχονται από τον ίδιο, αναγνωρισμένο και εγκεκριμένο από την Υπηρεσία κατασκευαστή.
- γ. Όλα τα υλικά πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία και συμβατά με τις επιφάνειες, στις οποίες πρόκειται να εφαρμοσθούν. Πριν την οριστική επιλογή των αποχρώσεων των χρωματισμών ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εφαρμογή της χρωματικής μελέτης και για την υποβολή προς έγκριση στην Υπηρεσία δειγμάτων χρωμάτων σε μικρές επιφάνειες σύμφωνα με το χρωματολόγιο RAL και πιστοποιητικών από κάθε υλικό. Ο έλεγχος των δειγμάτων αφορά στο χρώμα και στα συστατικά του υλικού. Τα πιστοποιητικά επιβεβαιώνουν ότι τα υλικά ικανοποιούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές. Η Υπηρεσία αφού επιλέξει τις αποχρώσεις και εγκρίνει τα υλικά, δίνει έγγραφη εντολή στον Ανάδοχο να προβεί στην περαιτέρω εργασία των χρωματισμών.
- δ. Ο Ανάδοχος χρησιμοποιεί τα υλικά σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του εργοστασίου παραγωγής, τις προδιαγραφές του παρόντος και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- ε. Λόγω της μεγάλης σημασίας που έχουν τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία για την επιτυχία των χρωματισμών, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφοδιάζει το προσωπικό του με καινούργια και άριστης ποιότητας εργαλεία διαφόρων μεγεθών και μορφών, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- στ. Τα χρώματα πρέπει να αποδίδουν επιφάνειες με αντοχή στις συνθήκες του περιβάλλοντος, το πλύσιμο και τρίψιμο με συνθιγμένα απορρυπαντικά. Η απόχρωση των επιφανειών πρέπει να παραμένει σταθερή.
- ζ. Από την αρχιτεκτονική μελέτη προδιαγράφονται οι απαιτούμενες τιμές των ακόλουθων ιδιοτήτων των χρωμάτων. Η επιλογή των υλικών ακολουθεί τις τιμές αυτές και αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου:
  - στιλπνότητα
  - αδιαφάνεια / βαθμός καλυπτικότητας
  - πρόσφυση
  - ελαστικότητα
  - ανθεκτικότητα
  - επικινδυνότητα
- η. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε ξύλινες επιφάνειες πρέπει να έχουν τις εξής ιδιότητες:
  - Να είναι αρκετά λεπτόρρευστα, ώστε να έχουν πολύ καλή πρόσφυση και δυνατότητα διεισδύσεως σε βάθος στη μάζα του ξύλου.
  - Να περιέχουν μυκητοκτόνες και εντομοκτόνες ουσίες, ώστε να εξασφαλίζουν αποτελεσματική και μακροχρόνια προστασία από τους μύκητες κτλ αλλά να μην είναι επιβλαβείς στους ανθρώπους.
  - Να περιέχουν ρητίνες που εξασφαλίζουν υδατοστεγανότητα και πολύ καλή αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία που εμποδίζει την ανάπτυξη μυκήτων.
  - Να περιέχουν διαφανείς χρωστικές ουσίες και διαφανή οξείδια του σιδήρου που απορροφούν την υπεριώδη ακτινοβολία και εμποδίζουν τη σκλήρυνση και την καταστροφή του υμένα.

#### 400.2.2 Προδιαγραφές

Οι σημαντικότερες ισχύουσες προδιαγραφές για τους χρωματισμούς παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίζει υλικά σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές ή άλλες ισοδύναμες της έγκρισης της Υπηρεσίας και να διενεργεί τους αντίστοιχους ελέγχους και δοκιμές, εφόσον ζητηθεί από την Υπηρεσία.

**Πίνακας 400.2.2 : Ισχύουσες Προδιαγραφές για Χρωματισμούς**

#	Εργασία ή Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	5
1	Ορολογία χρωμάτων και βερνικιών	ΕΛΟΤ 547
2	Όροι και ορισμοί για υλικά επικάλυσης	ΕΛΟΤ EN 4618
3	Χρώματα, βερνίκια - Όροι και ορισμοί των υλικών επιχρίσεως - Μέρος 1, Γενικοί Όροι	ΕΛΟΤ EN 971
4	Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερικούς τοίχους και σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ EN 1062
5	Πλαστικά Χρώματα	ΕΛΟΤ 788
6	Βερνικοχρώματα	ΕΛΟΤ 864
7	Προσδιορισμός αντοχής στην τριβή	ΕΛΟΤ 1047
8	Πρακτική απόδοση με τη μέθοδο πινέλου	ΕΛΟΤ 1205
9	Προσδιορισμός αντοχής υγρών χρωμάτων στην εξάπλωση της καύσης	ΕΛΟΤ 1206
10	Δειγματοληψία πρώτων υλών	ΕΛΟΤ 121
11	Προσδιορισμός καλυπτικής ικανότητας	
12	Εφαρμογή χρώματος με πινέλο σε μεγάλη επιφάνεια	ΕΛΟΤ 694
13	Μέθοδοι δοκιμών αξιολόγησης της συμβατότητας ενός προϊόντος με την προς επίστρωση επιφάνεια	ΕΛΟΤ 765
14	Οδηγίες για τη δοκιμή επίδρασης φυσικών και καιρικών συνθηκών	ΕΛΟΤ 824

#	Εργασία ή Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	5
15	Οδηγίες για τη δοκιμή επίδρασης φυσικών καιρικών συνθηκών	ΕΛΟΤ 824
16	Προσδιορισμός κατάστασης και χρόνου πλήρους ξήρανσης - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 29117
17	Εκτίμηση του βαθμού κιμωλίας επιχρισμάτων για γενική χρήση	ΕΛΟΤ 875
18	Δοκιμή πρόσφυσης	ΕΛΟΤ 856
19	Υπόστρωμα βερνικωμάτων πινέλου (βελατούρα)	ΕΛΟΤ 876
20	Ανάγλυφοι χρωματισμοί τοίχων (ρελιέφ)	ΕΛΟΤ 924
21	Αστάρι προπαρασκευαστικό μεταλλικών επιφανειών	ΕΛΟΤ 965
22	Προσδιορισμός αντοχής στην υγρή απόξεση και δυνατότητας καθαρισμού των επιχρίσεων	EN ISO 11998
23	Χρώματα και βερνίκια και πρώτες ύλες αυτών - Θερμοκρασίες και υγρασίες για εγκλιματισμό και δοκιμές	ΕΛΟΤ EN 23270
24	Δοκιμή αντοχής βερνικιών και ρητινών σε καυσαέρια	ΕΛΟΤ 930
25	Εξέταση και προετοιμασία δειγμάτων για δοκιμή	ΕΛΟΤ EN 1513
26	Δειγματοληψία	ΕΛΟΤ EN 15528
27	Δοκιμή Χάραξης	ΕΛΟΤ EN 1518
28	Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας	ΕΛΟΤ EN ISO 8501

#### 400.2.3 Διάφορα Υλικά

α. Τα χρώματα αποτελούνται από τα ακόλουθα συστατικά:

- τις χρωστικές ουσίες, οι οποίες είναι ανόργανα ή οργανικά πολύ λεπτόκοκκα υλικά
- το συνδετικό μέσο ή φορέας, που συνενώνει τους κόκκους της χρωστικής ουσίας και σχηματίζει μια ομοιόμορφη και ανθεκτική μεμβράνη μετά την εξάτμιση του διαλυτικού ή αραιωτικού
- το διαλυτικό ή αραιωτικό, που διατηρεί σε ρευστή μορφή το μίγμα και βοηθά στο σχηματισμό της χρωματικής μεμβράνης.

β. Λινέλαιο

– Το λινέλαιο αποτελεί το βασικό συστατικό των ελαιοχρωμάτων και των ασταριών. Κυριότερη του ιδιότητα, είναι η ξήρανση του από την επιφάνεια προς το βάθος, όταν έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο του περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό, οι στρώσεις των ελαιοχρωμάτων πρέπει να είναι λεπτού πάχους, αλλά και η κάθε μια από αυτές να εφαρμόζεται μετά την ξήρανση της προηγούμενης. Χρησιμοποιείται είτε ωμό είτε βρασμένο.

– Η ξήρανση του ωμού λινελαίου δεν πρέπει να ξεπερνά τις 36 ώρες. Διαφορετικά η Υπηρεσία απορρίπτει την όλη εργασία και επιβάλλει στον Ανάδοχο την ανακατασκευή της. Το ωμό λινέλαιο σε σύγκριση με το βρασμένο δεν σκουραίνει το χρωματισμό και δεν "ζαρώνει" ή "φουσκαλιάζει" τη χρωματική στρώση της επιφάνειας. Απαγορεύεται η χρήση του σε πορώδεις επιφάνειες (τούβλα, κεραμίδια, καινούργια επιχρίσματα κτλ), ενώ επιβάλλεται η χρήση του στην παρασκευή των ασταριών.

– Το βρασμένο λινέλαιο είναι αρκετά σκουρότερο από το ωμό, αλλά όπως και αυτό, επιταχύνει την ξήρανση (24 h - 26 h) του χρωματισμού και αυξάνει την ελαστικότητα του. Παράγεται με θέρμανση μίγματος ωμού λινελαίου και μικρής ποσότητας στεγνωτικού υλικού και χρησιμοποιείται για εξωτερικούς χρωματισμούς (σε ποσοστό 25% - 33% του ωμού), ή όπου απαιτείται η επιτάχυνση της ξήρανσης. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται και στερεωτικές ουσίες.

γ. Υαλόχαρτα

– Τα υαλόχαρτα είναι φύλλα χαρτιού από την μία όψη, με επικολλημένα θρύμματα ύαλου από την άλλη. Χρησιμοποιούνται πριν την εφαρμογή των χρωματισμών για τον καθαρισμό των επιχρισμάτων και λοιπών επιφανειών με επίτριψη. Ανάλογα με το μέγεθος των θρυμμάτων του ύαλου, τα υαλόχαρτα χαρακτηρίζονται ως αδρά (χονδρά), λεπτά (ψιλά) ή πολύ λεπτά, με την ένδειξη No 2, No 0 κτλ.

– Για τις πολύ λεπτές επιτρίψεις χωρίς τον κίνδυνο εμφάνισης χαραγών, χρησιμοποιούνται τριμμένα υαλόχαρτα, τα οποία ονομάζονται κοινά απόχαρτα.

– Τα σμυριδόχαρτα είναι φύλλα χαρτιού ή ύφασμα, με σκόνη σμύριδας. Χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό με επίτριψη των μεταλλικών επιφανειών. Ένας ειδικός τύπος σμυριδόχαρτου είναι το κατάλληλο για τρίψιμο με διαβροχή, το οποίο χρησιμοποιείται σε χρωματισμούς ντούκο (ντουκόχαρτο).

δ. Διάφορα άλλα Υλικά

– Τα στεγνωτικά υλικά είναι υγρά που προστίθενται στα ελαιοχρώματα, με σκοπό την επιτάχυνση της ξήρανσης τους. Χρησιμοποιούνται σε μικρή ποσότητα για την παρασκευή των χρωμάτων.

– Στην περίπτωση χρωματισμού με πλαστικά χρώματα, για τα απαιτούμενα στοκαρίσματα της επιφάνειας χρησιμοποιείται στόκος που παράγεται με την ανάμειξη έτοιμου λευκού πλαστικού χρώματος και τσίγκου σε σκόνη (πλαστικός στόκος).

- Το υλικό σπατουλαρίσματος είναι παχύρρευστο και χρησιμοποιείται για τον σχηματισμό λείου και ομαλού υποστρώματος των χρωματισμών. Για ντουκοχρώματα, όπως και για μεταλλικές επιφάνειες, χρησιμοποιείται ειδικό υλικό σπατουλαρίσματος (αντούι ντούκο).

#### 400.2.4 Πλαστικά Χρώματα

α. Τα πλαστικά χρώματα, διακρίνονται για την ταχύτατη ξήρανση τους, τη μεγαλύτερη αντοχή, την ελαστικότητα και την ανθεκτικότητα τους μέσα στον χρόνο. Χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό των ξύλινων και επιχρισμένων επιφανειών. Έχουν ως φορέα παρασκευής είτε νερό (αιωρήματα) είτε οργανικούς διαλύτες (διαλύματα). Τα συνηθέστερα είδη πλαστικών χρωμάτων είναι τα πολυβινυλικά, τα ακρυλικά και τα χρώματα από καουτσούκ.

β. Στα πλαστικά χρώματα, η αραίωση, όποτε απαιτείται, επιβάλλεται να γίνεται με προσθήκη και ανάμιξη μικρής ποσότητας καθαρού νερού, εφ' όσον ο φορέας παρασκευής είναι το νερό. Διαφορετικά η αραίωση γίνεται με το υλικό-οργανικό διαλύτη που είναι και ο φορέας παρασκευής του χρώματος. Κατά την αραίωση των πλαστικών χρωμάτων πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη ότι, στις λιγότερο απορροφητικές επιφάνειες, το πλαστικό θα είναι πυκνότερο, γιατί ο χρωματισμός αποκτά λεία και όχι πορώδη υφή.

γ. Τα πλαστικά χρώματα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- είναι άοσμα
- δεν είναι εύφλεκτα
- στεγνώνουν το πολύ σε 1 h
- μπορούν να επικαλυφθούν από την επομένη στρώση μετά από 3 h - 4 h
- αποξηραίνονται πλήρως μετά από 12-15 h
- μπορούν να πλυθούν μετά από 5 -10 ημέρες και δεν επηρεάζονται από το σαπούνι
- αφήνουν τη χρωματισμένη επιφάνεια να αναπνέει
- διαστρώνονται με ψεκαστήρα (πιστόλι), με κύλινδρο (ρολό) ή με πλατύ πινέλο.

#### 400.2.5 Ελαιοχρώματα

α. Τα ελαιοχρώματα είναι είτε τυποποιημένα βιομηχανικά προϊόντα είτε προϊόντα παρασκευασμένα στο εργοτάξιο. Χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό ξύλινων, μεταλλικών και επιχρισμένων επιφανειών.

β. Για τους ελαιοχρωματισμούς, χρησιμοποιείται τυποποιημένο χρώμα σε μικρή ποσότητα ή συνδυασμός περισσότερων ελαιοχρωμάτων. Η ποσότητα του τερεβινθελαίου μειώνεται σημαντικά για το υλικό της τελευταίας στρώσης και συνήθως παραλείπεται τελείως, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

γ. Για την προστασία των μεταλλικών επιφανειών από τις οξειδώσεις χρησιμοποιούνται ελαιοχρώματα μίνιου κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

#### 400.2.6 Βερνίκια

α. Τα συνήθη βερνίκια είναι άχρωα παρασκευάσματα σε υγρή διάφανη μορφή, τα οποία σχηματίζουν στην επιφάνεια λεπτή μεμβράνη, που δεν μεταβάλλει την φυσική της αίσθηση (π.χ. ξύλινη επιφάνεια) ή την αρχική της απόχρωση (π.χ. ελαιοχρωματισμένη επιφάνεια). Υπάρχουν επίσης και έγχρωμα βερνίκια που περιέχουν ειδικές συμβατές χρωστικές ουσίες, τα οποία χρησιμοποιούνται συνήθως για τη συντήρηση ή για την επίτευξη ομοιόμορφης εμφάνισης ήδη βερνικωμένων επιφανειών.

β. Τα βερνίκια εφαρμόζονται σε λεπτότατα στρώματα (φίλμ) και πρέπει να εμφανίζουν ελαστικότητα προς αποφυγή δημιουργίας σχισμών (να μην σπάνε).

γ. Βερνίκια που προορίζονται για εφαρμογή σε εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να αντέχουν στις καιρικές συνθήκες.

δ. Διακρίνουμε τις εξής βασικές κατηγορίες βερνικιών :

- Τα ελαιώδη (λαδερά) βερνίκια παρασκευάζονται από λινέλαιο και από μικρή ποσότητα στεγνωτικού. Τα ελαιώδη βερνίκια είναι κατάλληλα για εξωτερική χρήση ενώ για τις εσωτερικές χρήσεις προτιμώνται ελαιώδη βερνίκια με μικρότερη περιεκτικότητα λινέλαιου και περισσότερο τερεβινθέλαιο (νεφτιλίδικο).
- Τα πτηνικά βερνίκια (νεφτιού, οινόπνευματος κτλ), έχουν μικρότερη ελαστικότητα έναντι των ελαιωδών για αυτό και χρησιμοποιούνται για τις εσωτερικές επιφάνειες.
- Τα πλαστικά βερνίκια παρασκευάζονται από συνθετικές ρητίνες και με κατάλληλο, κατά περίπτωση (ανάλογα με το είδος της συνθετικής ρητίνης), οργανικό διαλύτη.
- Τα βερνίκια ντούκο παρασκευάζονται από παράγωγα της κυτταρίνης και διαλύονται μέσα σε οργανικούς διαλύτες. Αυτά διακρίνονται για τη μεγάλη αντοχή και ελαστικότητα τους. Οι μεμβράνες που σχηματίζουν ξηραίνονται ταχύτατα μόνο στον αέρα και στεγνώνουν πολύ γρήγορα.

### 400.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 400.3.1 Γενικά

α. Για την επιλογή του συστήματος βαφής λαμβάνονται υπ' όψιν οι ακόλουθοι παράγοντες:

- η φύση και το υλικό της επιφάνειας εφαρμογής (πλινθοδομές, επιχρισμένες επιφάνειες, λιθοδομές, σκυρόδεμα, μεταλλικές επιφάνειες, ξύλινες επιφάνειες κτλ)

- οι συνθήκες έκθεσης της επιφάνειας (καιρικές, ατμοσφαιρικές, μηχανικές καταπονήσεις χρήσης, περιβάλλον)
  - οι πιθανές ειδικές απαιτήσεις (στεγανότητα, υδροπερατότητα, αντοχή στη φωτιά, ατοξικότητα κτλ).
- β. Ο Ανάδοχος συντάσσει και υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία πλήρη κατάλογο χρωμάτων που περιέχει τους χρωματισμούς για όλα τα τελειώματα και τις επιφάνειες στα πλαίσια της εγκεκριμένης χρωματικής μελέτης. Στον κατάλογο αυτόν αναγράφονται τα εξής στοιχεία για κάθε επιφάνεια:
- η απαιτούμενη προετοιμασία
  - η ονομασία και ο τύπος του χρώματος
  - ο απαιτούμενος αριθμός στρώσεων.
- γ. Ο Ανάδοχος θα επιτρέπει στους εκπροσώπους των εργοστασίων παραγωγής των χρωμάτων να επιθεωρούν την εκτέλεση των εργασιών και να λαμβάνουν δείγματα των υλικών τους από το εργοτάξιο.
- δ. Ο Ανάδοχος προχωρά στις εργασίες χρωματισμών μόνο μετά την έγκριση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων επιφανειών κάθε τύπου χρωματισμού από την Υπηρεσία. Γενικά τα δείγματα ανεγείρονται επί τόπου του έργου. Τα δείγματα επιφάνειας ως 2 m<sup>2</sup> ανεγείρονται σε χώρο και με τον τρόπο που υποδεικνύει η Υπηρεσία. Ενδείκνυται το δείγμα να κατασκευάζεται στη δυσμενέστερη θέση και να ελέγχεται, αφού στεγνώσει και εκτεθεί στις προβλεπόμενες συνθήκες έκθεσης. Μόνο αφού εγκριθεί ο χρωματισμένος χώρος από την Υπηρεσία, ξεκινούν οι εργασίες. Ο χώρος στην τελική του μορφή θα παραμείνει ανέπαφος μέχρι την πλήρη αποπεράτωση των χρωματισμών. Όπου απαιτούνται τελειώματα όχι λεία, ο Ανάδοχος υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία δείγματα κατασκευών διαστάσεων 1 m x 1 m, τα οποία διατηρεί στο εργοτάξιο μέχρι την περάτωση των εργασιών. Τα δείγματα εργασίας κατασκευάζονται κατά το πρότυπο EN ISO 1514.
- ε. Ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία 3 ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών.
- στ. Στην περίπτωση των εξωτερικών χρωματισμών τα απαιτούμενα ικριώματα (σταθερά ή κινητά), πρέπει να μην στηρίζονται από την επιφάνεια της πρόσωσης (τρυπόξυλα), να παρέχουν την απαιτούμενη ασφάλεια στους εργαζόμενους και τρίτους, και να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.
- ζ. Κάθε φορά που ο Ανάδοχος παρασκευάζει οποιοδήποτε χρώμα, η ποσότητα του πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερη από την απαιτούμενη.
- η. Δεν επιτρέπεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών χρωματισμών. Τα υλικά χρωματισμών θα πρέπει να αναμιγνύονται καλά ώστε να αποκτούν μία ομαλή συνοχή και πυκνότητα προτού χρησιμοποιηθούν, εκτός αν το εργοστάσιο παραγωγής έχει υποδείξει διαφορετικά. Πριν από την ανάμιξη γίνεται ακριβής υπολογισμός της ποσότητας από τον Ανάδοχο, ώστε να αποφεύγονται οι πολλές αναμίξεις και να εξασφαλίζεται η ομοιοχρωμία.
- θ. Οι κόλλες θα αναμιγνύονται καλά, θα διατηρούνται σε καθαρά δοχεία και θα χρησιμοποιούνται μετά το άνοιγμα του δοχείου μέσα στο χρόνο που συνιστά το εργοστάσιο παραγωγής.
- ι. Σε ένα κτίριο, καταρχήν, χρωματίζονται πρώτα οι οροφές, κατόπιν οι τοίχοι και στη συνέχεια τα κουφώματα. Η εργασία χρωματισμού κατακόρυφων επιφανειών ξεκινά από τις γωνίες του χώρου, την περίμετρο των παραθύρων, των θυρών και των διακοπών με πινέλο και συνεχίζεται προς τα μέσα του χώρου με ρολό ή πινέλο. Ο χρωματισμός με ρολό γίνεται από πάνω προς τα κάτω.

#### 400.3.2 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

- α. Τα υλικά παραδίδονται σε σφραγισμένες συσκευασίες που φέρουν ετικέτες με τις ακόλουθες πληροφορίες:
- χρώμα (ονομασία, τύπος, κωδικός σύνθεσης)
  - ημερομηνία παραγωγής και λήξης
  - όνομα κατασκευαστή
  - οδηγίες χρήσης και συμβατά υλικά
  - αριθμό παρτίδας
  - τοξικότητα και βαθμό επικινδυνότητας
- β. Τα υλικά χρωματισμών που προσκομίζονται σε χτυπημένα, μη σφραγισμένα και μη αεροστεγή δοχεία, που επιτρέπουν την εξάτμιση, τη μόλυνση ή την απώλεια υλικού απορρίπτονται.
- γ. Ο Ανάδοχος εξακριβώνει ότι οι παραδόσεις των υλικών φέρουν ημερομηνία παράδοσης και χρησιμοποιεί τα υλικά κατά σειρά παράδοσής τους. Υλικά που έχουν αλλοιωθεί ή έχει διέλθει η ημερομηνία λήξης τους, πρέπει να απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο.
- δ. Όλα τα χρώματα, εκτός από αυτά που έχουν ως βάση το νερό ή ασφαλικά πρέπει να παραδίδονται σε δοχεία περιεκτικότητας όχι μεγαλύτερη από 5 lt.
- ε. Όλα τα υλικά αποθηκεύονται συσκευασμένα σε καθαρούς και ξηρούς χώρους. Τα χρώματα ειδικότερα αποθηκεύονται σε καθαρούς, ξηρούς, και δροσερούς χώρους προστατευμένους από ακραίες θερμοκρασίες. Για τα υλικά με βάση το νερό λαμβάνονται μέτρα προστασίας κατά του παγετού. Η μεταφορά και αποθήκευση των εύφλεκτων υλικών χρωματισμών πρέπει να ακολουθεί τους κανόνες ασφαλείας.
- στ. Ο Ανάδοχος παραδίδει στην Υπηρεσία μετά το πέρας των εργασιών 2% επιπλέον από κάθε υλικό, με ελάχιστο 1 δοχείο 5 lt και σε ακέραια δοχεία.

#### 400.3.3 Περιβαλλοντικές Συνθήκες

- α. Τα συνθήκη επιτρεπτά όρια θερμοκρασίας του περιβάλλοντος για τις εργασίες χρωματισμών είναι από 10°C - 40°C.

β. Οι εργασίες χρωματισμού των σιδηρών επιφανειών δεν διεξάγονται όταν η επιφανειακή θερμοκρασία του μετάλλου είναι μικρότερη από 3°C. Για να αποτραπεί ο κίνδυνος υγροποίησης των υδρατμών επί της μεταλλικής επιφάνειας, επιτρέπεται η διεξαγωγή χρωματισμών μέχρι θερμοκρασία 3°C μεγαλύτερης από το σημείο υγροποίησης.

γ. Στις περιόδους χαμηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος πρέπει να αποφεύγονται οι εργασίες χρωματισμών και ειδικά των υδατοδιαλυτών χρωματισμών. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, απαιτείται θέρμανση του προς χρωματισμό χώρου:

- Πριν την έναρξη των χρωματισμών πρέπει να έχει ήδη θερμανθεί καλά ο χώρος και η θερμοκρασία του να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπτά όρια. Η θερμοκρασία της προς χρωματισμό επιφάνειας και του περιβάλλοντος χώρου ελέγχεται με θερμόμετρο και πρέπει να συμφωνεί με τη συνιστώμενη από τον κατασκευαστή του χρώματος και θα παραμένει τουλάχιστον στην ελάχιστη, μέχρι το χρώμα να στεγνώσει τελείως. (Αν το χρώμα δεν έχει κολλώδη υφή και με μέτριο τρίψιμο της επιφάνειας με το δάχτυλο δεν τραυματίζεται, έχει στεγνώσει.)

- Τηρούνται οι σχετικές απαιτήσεις για τα όρια περιεκτικότητας σε υγρασία, όσον αφορά στα απορροφητικά υλικά (ξύλο, επίχρισμα κτλ). Με τη χρήση υγρασιόμετρου διασφαλίζεται, ότι η περιεκτικότητα σε υγρασία είναι εντός των προδιαγεγραμμένων ορίων πριν την έναρξη της εργασίας χρωματισμού.

- Οι εξωτερικές εργασίες δεν θα εκτελούνται όταν οι συνθήκες είναι δυσμενείς (π.χ. υπό συνθήκες αυξημένης υγρασίας, ή υπό συνθήκες αυξημένης θερμοκρασίας όπου δημιουργούνται κύστες και ρυτιδώσεις στο χρώμα).

- Δεν επιτρέπεται η αραίωση του χρώματος σε ψυχρούς χώρους. Το χρώμα πρέπει να μεταφερθεί στον προς χρωματισμό χώρο και να αραιωθεί εκεί. Υλικό που έχει αραιωθεί υπό συνθήκες ψύχους, είναι δυνατόν να είναι υπερβολικά αραιό σε κανονικές θερμοκρασιακές συνθήκες.

#### 400.3.4 Προετοιμασία

α. Ο Ανάδοχος προετοιμάζει τις επιφάνειες σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου παραγωγής των χρωμάτων.

β. Πριν την έναρξη των εργασιών χρωματισμών αφαιρούνται από τις προς χρωματισμό επιφάνειες τα διάφορα εξαρτήματα που δεν πρόκειται να χρωματιστούν (εξαρτήματα παραθύρων, θυρών, πλακίδια από ηλεκτρικές πρίζες, διακόπτες κτλ), τα οποία θα επανατοποθετούνται μετά το πέρας των εργασιών.

γ. Όλες οι οπές, ρωγμές, αρμοί που είναι ελαττωματικοί και άλλα ελαττώματα των προς χρωματισμό επιφανειών επιδιορθώνονται πριν την έναρξη της εργασίας.

δ. Αμέσως πριν από το χρωματισμό θα καθαρίζονται όλες οι επιφάνειες, έτσι ώστε να αφαιρείται η σκόνη, τυχόν ακαθαρσίες και χαλαρά υλικά. Στις περιπτώσεις επαναχρωματισμού θα πρέπει να απομακρύνονται τα υπολείμματα προηγούμενων χρωμάτων από την επιφάνεια με σκληρή μεταλλική βούρτσα ή με έκπλυση νερού ή ατμού υπό πίεση ή με αμμοβολή. Ο καθαρισμός των επιφανειών από αέριους ή αερόφερτους ρύπους (αιθάλη, σκόνη κτλ) γίνεται συνήθως με νερό από κάτω προς τα πάνω. Σε δύσκολες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό υπό πίεση καθώς και κατάλληλα απορρυπαντικά. Στην περίπτωση που έχουν αναπτυχθεί μύκητες στην επιφάνεια, επιβάλλεται πλύσιμο με μυκητοκτόνο.

ε. Η απομάκρυνση των χαλαρών υλικών από τις σιδηρές επιφάνειες γίνεται με σφυρί (ματσακόνι), ενώ σε ξύλινες επιφάνειες επιτυγχάνεται με φλόγα καμινέτου, η οποία έχει το πλεονέκτημα ότι ξηραίνει την επιφάνεια. Στις μεταλλικές επιφάνειες πρέπει συγχρόνως να γίνεται εκτράχυνση της επιφάνειας με υαλόχαρτο, σμυριδόπανο ή αμμοβολή για την αύξηση της πρόσφυσης.

στ. Η προετοιμασία των σιδηρών τμημάτων των κατασκευών για το χρωματισμό τους ακολουθεί τα πρότυπα EN ISO 8501, 8502 και τα EN ISO 11924, 11925, 11926, 11927. Το σταθεροποιητικό υδατοδιαλυτό υλικό για την επεξεργασία των επιφανειών των μεταλλικών κουφωμάτων και λοιπών σιδηρών κατασκευών των κτιρίων, ώστε η οποιαδήποτε σκουριά να μετατρέπεται σε συμπαγές και σταθερό φιλμ, επαλείφεται στις επιφάνειες των μεταλλικών κουφωμάτων και λοιπών σιδηρών κατασκευών πριν από το χρωματισμό τους, εφόσον υπάρχουν ίχνη σκουριάς, σύμφωνα τις προδιαγραφές του παρόντος, του εργοστασίου παραγωγής και τις εντολές της Υπηρεσίας. Η εφαρμογή του σταθεροποιητικού υλικού γίνεται με ρολό ή πινέλο (15 m<sup>2</sup>/kg - 20 m<sup>2</sup>/kg), αφού προηγουμένως απομακρυνθεί η σαθρή σκουριά. Η σταθεροποίηση της σκουριάς μετά την εφαρμογή του υλικού, χαρακτηρίζεται από την αλλαγή του χρώματος της σκουριασμένης επιφάνειας από καφεκόκκινο σε μπλε-μαύρο και ολοκληρώνεται σε 2 h - 3 h, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής και τις εντολές της Υπηρεσίας. Στη συνέχεια η σταθεροποιημένη επιφάνεια επαλείφεται με μίνιο και τον τελικό χρωματισμό της. Σε περίπτωση που και μετά την κατεργασία η σκουριά παραμένει, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει τη μεταλλική κατασκευή με μηχανικό τρόπο σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

ζ. Σε περίπτωση που η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο να καλύψει με άλλο χρωματισμό μια ήδη χρωματισμένη επιφάνεια τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από το νέο χρωματισμό να εφαρμόσει στρώσεις στερεωτικής ουσίας.

η. Οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται στο εργοτάξιο πριν την εφαρμογή του χρωματισμού σε μια επιφάνεια είναι οι ακόλουθοι:

- Έλεγχος καλυπτικής ικανότητας (η ικανότητα ενός χρώματος να καλύψει μια ορισμένη επιφάνεια με όσο το δυνατόν μικρότερη ποσότητα υλικού ή με όσο το δυνατό λεπτότερη μεμβράνη). Χρωματίζονται γυάλινες επιφάνειες με μικρές, διαφορετικού βάρους, ποσότητες χρώματος και με διαφορετικό πάχος στρώσεως. Κάτω από τις πλάκες τοποθετείται φύλλο εφημερίδας και η δυνατότητα ή μη ανάγνωσης των γραμμάτων προσδιορίζει την καλυπτική ικανότητα του χρώματος.

- Έλεγχος πρόσφυσης (η συγκολλητική ικανότητα ενός χρώματος). Επικολλάται στην χρωματισμένη επιφάνεια αυτοκόλλητη ταινία και αν κατά την αποκόλληση της δεν παρασύρεται το χρώμα, η πρόσφυση θεωρείται ικανοποιητική.

– Έλεγχος ευκαμψίας (ικανότητα της μεμβράνης να παρακολουθεί τις παραμορφώσεις της επιφάνειας, χωρίς να αποκολλάται, να θρυμματίζεται ή να υφίσταται ρωγμές). Χρωματίζεται ένα τεμάχιο παρόμοιο με την προς χρωματισμό επιφάνεια και κατά την κάμψη του ο χρωματισμός δεν πρέπει να υποστεί καμία βλάβη.

θ. Τα χρώματα δεν εφαρμόζονται σε επιφάνειες που παρουσιάζουν τα ακόλουθα ελαττώματα:

- μαλακό, φθαρμένο επίχρισμα
- υγρό επίχρισμα
- υγρή ξυλεία
- λιπαρότητα ή σκουριά

#### **400.3.5 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής**

α. Οι προϋποθέσεις επιτυχίας του χρωματισμού καθοριστικό ρόλο παίζουν οι ακόλουθοι παράγοντες:

- η κατάσταση της προς χρωματισμό επιφάνειας και η προετοιμασία της
- η σύνθεση και η ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται και η συμβατότητα μεταξύ τους και με την επιφάνεια
- το απαιτούμενο συνολικό πάχος του χρωματισμού
- οι καιρικές και οι ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια των εργασιών χρωματισμού
- η εμπειρία και η ειδικευση του τεχνικού προσωπικού.

β. Όλες οι εργασίες εκτελούνται από έμπειρους τεχνίτες, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής, την παρούσα και την ΕΤΣΥ, τις ειδικές παρατηρήσεις της μελέτης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

γ. Στις περιπτώσεις που η χρήση ασταριού ή άλλης επεξεργασίας της επιφάνειας συνιστάται από το εργοστάσιο παραγωγής του χρώματος, για την εφαρμογή της τελικής στρώσης και δεν ορίζεται ρητά από τις προδιαγραφές, η επεξεργασία γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου παραγωγής ή / και της Υπηρεσίας.

δ. Οι στρώσεις των χρωματισμών εφαρμόζονται σε καθαρές στεγνές επιφάνειες υπό ξηρές ατμοσφαιρικές συνθήκες και κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Κάθε στρώση εφαρμόζεται μόνο αφού ξηραθούν οι προηγούμενες στρώσεις.

ε. Στις περιπτώσεις που στο παρόν άρθρο ή στις οδηγίες χρήσης του εργοστασίου παραγωγής των υλικών δεν καθορίζεται διαφορετικά, ο Ανάδοχος επιλέγει τη μέθοδο εφαρμογής των χρωμάτων (πινέλο, ψεκασμός, ρολό), την οποία εφαρμόζει μετά τη λήψη της σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας.

στ. Πριν από την εφαρμογή της τελικής στρώσης οποιουδήποτε χρωματισμού πρέπει:

- να έχουν αποπερατωθεί όλες οι υπόλοιπες εργασίες
- να έχουν απομακρυνθεί από τους χώρους όλα τα άχρηστα υλικά και όσα αντικείμενα κτλ μπορούν να προκαλέσουν στους χρωματισμούς την παραμικρή ζημία
- να έχουν καθαριστεί τα δάπεδα, οι εξώστες κτλ.

ζ. Το φιλοστοκάρισμα εκτελείται με πλαστικό στόκο. Ο πλαστικός στόκος ενδείκνυται και για τις σπατουλαριστές επιφάνειες και για κάθε άλλη εργασία που εκτελείται με πλαστικό αστάρωμα, ώστε η επιφάνεια εφαρμογής των πλαστικών χρωμάτων να μην έχει ελαιώδη υφή. Αν το φιλοστοκάρισμα παραλειφθεί για την απλούστευση της εργασίας, πρέπει οπωσδήποτε το υλικό της δεύτερης στρώσης σπατουλαρίσματος να έχει αρκετή ποσότητα τερεβινθλαίου.

η. Αν μετά την πρώτη στρώση βαφής διακρίνονται επιφανειακές ατέλειες, θα πρέπει αυτές πριν τη δεύτερη στρώση να επιδιορθωθούν και η δεύτερη στρώση να ακολουθήσει μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης και τον καθαρισμό από σκόνες και άλλες ουσίες της επιφάνειας. Αν διαπιστωθεί η παρουσία μυκήτων, λόγω κλιματολογικών συνθηκών, μετά την πρώτη στρώση χρώματος οι επιφάνειες πλένονται με ειδικά μυκητοκτόνα διαλύματα.

θ. Η χρήση πολλών στρώσεων υδρομονωτικών ουσιών σε επιφάνειες υποστρωμάτων που παρουσιάζουν αυξημένη υγρασία πρέπει να αποφεύγεται, γιατί η υγρασία θα παρουσιαστεί σε άλλο σημείο της επιφάνειας.

ι. Το επιθυμητό τελικό πάχος του χρώματος πρέπει να επιτυγχάνεται με την εφαρμογή πολλών στρώσεων του υλικού και όχι με την εφαρμογή μιας παχιάς στρώσης.

ια. Αστοχίες στην εφαρμογή των χρωματισμών οδηγούν στα ακόλουθα προβλήματα:

- Φουσκάλες εμφανίζονται, όταν η προς χρωματισμό επιφάνεια είναι υγρή, όταν εφαρμόζεται στρώση με πάχος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο ή όταν έχει επιλεγεί ακατάλληλο σύστημα χρωματισμού.
- "Κρέμασμα" ή "τρέξιμο" του χρώματος παρουσιάζεται σε κατακόρυφες επιφάνειες, όταν εφαρμόζεται στρώση με πάχος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο, ή όταν το χρώμα είναι πολύ αραιό ή δεν έχει την κατάλληλη θixotroπία.
- Μείωση της σπλιτνότητας του χρώματος κατά την εφαρμογή ή κατά τη ξήρανσή του, είναι δυνατόν να εμφανιστεί είτε λόγω υγρής επιφάνειας εφαρμογής, είτε λόγω σφάλματος στην αραίωση του χρώματος.
- Ανομοιόμορφη κάλυψη της επιφάνειας οφείλεται σε χρήση ακατάλληλου αραιωτικού ή σε μικρή αναλογία αραίωσης.
- Κιμωλίαση (αποσύνθεση της μεμβράνης) εμφανίζεται ως λευκή και εύκολα απομακρυνόμενη σκόνη στην επιφάνεια.

- Κροκοδείλωση (σχίσσιμο της επιφάνειας σε ακανόνιστα σχήματα) οφείλεται είτε στην εφαρμογή στρώσης μεγάλου πάχους σε μαλακό ή ασταθές υπόστρωμα, σε ελλιπή ξήρανση των ενδιάμεσων σταδίων χρωματισμού είτε στη φυσιολογική γήρανση του χρώματος (οπότε δεν αποτελεί ελάττωμα).

#### 400.3.6 Προστασία

α. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντηρεί τους χρωματισμούς μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου, εκτός εάν οι παρουσιαζόμενες φθορές, κτλ δεν οφείλονται σε λάθη και παραλείψεις που αφορούν τα υλικά, τον τρόπο προετοιμασίας της επιφάνειας, και την εφαρμογή των χρωμάτων, αλλά σε συνηθισμένη χρήση των χώρων.

β. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προστασία των παρακείμενων επιφανειών και άλλων οικοδομικών στοιχείων στις χρωματιζόμενες επιφάνειες (από χτυπήματα, πισιλίσματα κτλ). Είναι επίσης υπεύθυνος για την προστασία υαλοπινάκων με γραμμώσεις, υαλοπινάκων με επεξεργασία αμμοβολής και αδιαφανών (τριμμένων) υαλοπινάκων από τα λιπαρά συστατικά των χρωματισμών. Τα μέτρα προστασίας ισχύουν μέχρι την πλήρη περάτωση και παράδοση της εργασίας σε άριστη κατάσταση. Η ποιότητα της προστασίας θα πρέπει να είναι ανάλογη των συνθηκών λαμβανομένων υπόψη της προόδου των κατασκευαστικών εργασιών και της γενικής κατάστασης των οικοδομικών εργασιών. Θα τοποθετούνται σήματα "Προσοχή Χρώματα" στο χώρο και εφόσον κριθεί απαραίτητο τοποθετούνται και προστατευτικά εμπόδια.

γ. Ο κάθε χώρος κατά τη διάρκεια του χρωματισμού προστατεύεται από τη σκόνη οποθενδήποτε και αν προέρχεται αυτή.

δ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την τήρηση των ακόλουθων ειδικών μέτρων ασφαλείας που απαιτούνται για τη χρήση ψεκαστήρων (πιστόλια ψεκασμού) και για τον καθαρισμό με αμμοβολή. Οι απαιτήσεις ασφαλείας για τη χρήση των ψεκαστήρων και των εκτοξευτήρων θα ακολουθούν το πρότυπο EN ISO 1953.

- Το προσωπικό που χρησιμοποιεί ψεκαστήρες πρέπει να φοράει προστατευτικά προσωπεία κατά τη διάρκεια του ψεκασμού.

- Πρέπει να διασφαλίζεται συνεχής και επαρκής αερισμός των κλειστών χώρων κατά τη διάρκεια του ψεκασμού.

- Στην περίπτωση ψεκασμού του εσωτερικού δεξαμενών, και άλλων παρόμοιων περιορισμένων χώρων ζητείται η γνώμη μηχανικού ασφαλείας για τον προσδιορισμό του απαιτούμενου αερισμού. Η εργασία εκτελείται υπό τη συνεχή παρουσία εντεταλμένου ατόμου, το οποίο είναι εκτός του κλειστού χώρου και έχει συνεχή οπτική επαφή με τα τεκταινόμενα μέσα στο χώρο.

- Ο αερισμός ελέγχεται μετά τον ψεκασμό, ώστε να εξακριβώνεται ότι όλοι οι χώροι έχουν αεριστεί πλήρως, πριν επιτραπεί το κάπνισμα, η φωτιά ή η χρήση εξοπλισμού που μπορεί να προκαλέσει σπινθήρες.

- Κατά τη διάρκεια του καθαρισμού των επιφανειών με αμμοβολή, το προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τον απαιτούμενο προστατευτικό εξοπλισμό.

- Όποτε χρησιμοποιούνται κινητήρες εσωτερικής καύσης σε κλειστούς χώρους πρέπει να γίνεται συχνός έλεγχος της περιεκτικότητας του αέρα σε μονοξείδιο του άνθρακα. Επίσης, ο ηλεκτροκίνητος εξοπλισμός θα είναι εφοδιασμένος με αντικρηκτικές διατάξεις.

#### 400.3.7 Ασταρώματα

α. Τα αστάρια αποτελούν την πρώτη στρώση προετοιμασίας των ελαιοχρωματισμών. Στους χρωματισμούς με πλαστικά χρώματα ενδείκνυται η χρήση τυποποιημένου, μη ελαιώδους ασταριού (πλαστικό αστάρι).

β. Στις περιπτώσεις χρωματισμού γύψινων και απορροφητικών επιφανειών επιχρισμάτων χρησιμοποιείται πάντοτε ειδικό απορροφητικό αστάρι χωρίς αλκάλια.

#### 400.3.8 Χρωματισμός Εξωτερικών Επιφανειών

α. Οι κύριες κατηγορίες χρωματισμών που εφαρμόζονται στις εξωτερικές επιφάνειες είναι οι ακόλουθες:

- υδατοδιαλυτά χρώματα
- πλαστικά χρώματα
- βαφές με οργανικούς διαλύτες

β. Το υλικό θα είναι κατάλληλο για χρωματισμούς εξωτερικών επιφανειών, θα είναι υδατικής διασποράς, μικροπολυμερισμένο ελαστομερές σε συνδυασμό με ρητίνη, σε μορφή μαλακής πάστας και θα παρουσιάζει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ανθεκτικό στους ατμούς, στα αλκάλια, στα οξέα και στα απορρυπαντικά και δεν θα επιτρέπει την διείσδυση του νερού
- αντοχή σε έντονες κλιματολογικές συνθήκες (π.χ. στην επίδραση υπερύθρων και υπερυώδων ακτινοβολιών ή αν το έργο είναι παραθαλάσσιο, αντοχή σε παραθαλάσσιο περιβάλλον - κατά ΕΛΟΤ 824) και στην ηλιακή ακτινοβολία
- εξαιρετική αντοχή και πρόσφυση σε επιφάνειες με αυξημένη αλκαλικότητα (τσιμέντο, αμιαντοτσιμέντο, τσιμεντοκονία κτλ) κατά ΕΛΟΤ 788 και ΕΛΟΤ 856
- αντοχή στην τριβή κατά ASTM D-2486 (πρότυπη δοκιμή) και ΕΛΟΤ 788
- μη εύφλεκτο και μη τοξικό
- θα αναχαιτίζει τη συγκράτηση των ακαθαρσιών και της μούχλας
- θα έχει μόνιμη ελαστικότητα που θα του επιτρέπει να συσπλοδιαστέλλεται χωρίς να ρηγματώνεται

- θα αναπνέει αφήνοντας τους υδρατμούς του υποστρώματος να το διαπεράσουν και να εξέλθουν
  - δεν θα εμφανίζει ρωγμές, φουσκώματα ή ξεφλούδισματα με την πάροδο του χρόνου.
- γ. Η εφαρμογή του υλικού γίνεται σε δύο στρώσεις με πινέλο, ρολό, βούρτσα ή πιστόλι, αραιωμένο ή όχι ανάλογα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής. Η αναλογία κατανάλωσης του χρώματος ανά m<sup>2</sup> δίνεται από το εργοστάσιο παραγωγής. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η σταθερή, στεγνή επιφάνεια. Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:
- Καθαρισμός της επιφάνειας από λάδια, λίπη, ακαθαρσίες, φθορές, σκόνη, πούδρα σκυροδέματος και κάθε ξένη ουσία. Στην περίπτωση εμφάνισης μούχλας ή ανιούσας υγρασίας ή υγρασίας λόγω συμπίκνωσης των υδρατμών εφαρμόζεται ειδικό μυκητοκτόνο πλαστικό χρώμα.
  - Αστάρωμα της επιφάνειας με ειδικό αστάρι (του ίδιου εργοστασίου παραγωγής), εφόσον κριθεί απαραίτητο ανάλογα με το είδος του χρωματισμού και της επιφάνειας.
  - Εφαρμογή του χρώματος σε δύο στρώσεις. Η δεύτερη στρώση εφαρμόζεται αφού έχει στεγνώσει πλήρως η πρώτη. Το χρονικό διάστημα μεταξύ των στρώσεων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 7 ημερών.
  - Στην περίπτωση που προβλέπεται ειδική προστασία των εξωτερικών επιφανειών έναντι βροχής, εφαρμόζεται πάνω από την τελική στρώση χρωματισμού, μια τελική στρώση διαφανούς, στεγανωτικού, σιλικονούχου υλικού.

#### **400.3.9 Πλαστικοί Χρωματισμοί**

Η σειρά των εργασιών χρωματισμών με πλαστικό χρώμα είναι η ακόλουθη:

- 640 λείανση της επιφάνειας των τοίχων από κάθε ανωμαλία με σπάτουλα
- 641 ελαφρό τρίψιμο με υαλόχαρτο, καθαρισμός από τη σκόνη και τις σαθρές ουσίες και στοκάρισμα
- 642 αστάρωμα με ειδικό αστάρι, σε 2 στρώσεις με τη χρήση πινέλου, ρολού ή βούρτσας
- 643 ψιλοστοκάρισμα με καθαρό στόκο και επεξεργασία των ψιλοστοκαρισμένων επιφανειών με ειδική ψήκτρα (ξεσκονίστρα)
- 644 εφαρμογή του πλαστικού χρώματος σε δύο στρώσεις. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα χρονικά διαστήματα μεταξύ της εφαρμογής του ασταριού και των 2 στρώσεων χρώματος.

#### **400.3.10 Πλαστικά Τσιμεντοχρώματα**

α. Τα τσιμεντοχρώματα χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό εμφανών σκυροδεμάτων. Το χρώμα θα είναι υδατοδιαλυτό με ακρυλική πρώτη ύλη. Η σειρά των εργασιών πλαστικών τσιμεντοχρωμάτων είναι η ακόλουθη:

- ψιλοστοκάρισμα, για να εξαλειφθούν τυχόν μικροφωλιές ή άλλη ατέλεια
- καθαρισμός από σκόνες, ξένα σώματα και τυχόν λίπη και λάδια
- εφαρμογή της πρώτης στρώσης με αραιώση 15% - 20% νερού ή κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής
- η επόμενη στρώση με αραιώση 5%- 10% νερού ή κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

β. Οι επιφάνειες που χρωματίζονται με τσιμεντοχρώματα πρέπει να είναι ύφυγες. Ο Ανάδοχος θα δίνει ιδιαίτερη προσοχή στο χρονικό διάστημα μεταξύ ξεκαλουπώματος της επιφάνειας από σκυρόδεμα και του χρωματισμού, ώστε η αλκαλικότητα της επιφάνειας να είναι μέσα στα επιτρεπόμενα από το εργοστάσιο παραγωγής του χρώματος όρια.

#### **400.3.11 Ελαιοχρωματισμοί Ξύλινων Επιφανειών**

α. Πριν την έναρξη εργασιών ελαιοχρωματισμών καθαρίζονται επιμελώς οι ξύλινες επιφάνειες από τις διάφορες ουσίες που ενδεχομένως είναι κολλημένες σε αυτές.

β. Η σειρά των εργασιών για απλούς ελαιοχρωματισμούς (χωρίς σπατουλάρισμα) είναι η ακόλουθη:

- πλήρης καθαρισμός των επιφανειών με υαλόχαρτο
- αστάρωμα με πινέλο
- επίτριψη με υαλόχαρτο μετά από την ξήρανση του ασταριού
- αποκοπή των προεξοχών και των διαφόρων εξογκωμάτων του ξύλου, αφαίρεση των απονεκρωμένων ρόζων και συμπλήρωση των κενών με ξύλο, εξίσωση των υπόλοιπων με το σκαρπέλο (κοπίδια) και επάλειψη με γοιμαλάκκα
- επίτριψη με χονδρό υαλόχαρτο (No3)
- καθαρισμός
- στοκάρισμα κενών, σχισμών και αρμών του ξύλου με υλικό στοκαρίσματος
- μετά την ξήρανση του στόκου, νέα επίτριψη με λεπτό υαλόχαρτο μέχρι να γίνει τελείως επίπεδη η επιφάνεια του ξύλου
- εφαρμογή του ελαιοχρώματος σε δύο ή τρεις στρώσεις. Μετά την πλήρη ξήρανση κάθε στρώσης και πριν την εφαρμογή της επόμενης, γίνεται προσεκτική επίτριψη της επιφάνειας με ψιλό υαλόχαρτο (No 2 - No 1). Οι στρώσεις εφαρμόζονται με μικρές ποσότητες αραιού ελαιοχρώματος, έτσι ώστε η ξήρανσή τους να μην απαιτεί υπερβολικό ποσοστό στεγανωτικού (το πολύ 0,02 kg ανά 1 kg ελαιοχρώματος).

γ. Η εφαρμογή του χρώματος γίνεται με πινέλο, κινούμενο παράλληλα, οριζόντια και κατακόρυφα (σταύρωμα σε κάθε στρώση), χωρίς να αφήνει πινελιές ή κόκκους.

δ. Για τις εργασίες ελαιοχρωματισμών με σπατουλάρισμα ακολουθείται η ίδια σειρά προκαταρκτικών εργασιών. Πριν την εφαρμογή της πρώτης στρώσης ελαιοχρώματος, παρεμβάλλεται σπατουλάρισμα (δύο κάθετων στρώσεων) με "αντούι" (σπατουλάρισμα με μίγμα που παρασκευάζεται από στόκο, λινέλαιο, τερεβινθέλαιο, λευκό του μολύβδου ή του ψευδαργύρου και στεγνωτικό). Μετά τη δεύτερη στρώση σπατουλαρίσματος γίνεται επίτριψη με απόχαρτο και ακολουθεί η εφαρμογή της πρώτης στρώσης ελαιοχρώματος. Η υπόλοιπη εργασία είναι η ίδια με αυτήν για τους κοινούς ελαιοχρωματισμούς. Ο σκοπός του σπατουλαρίσματος είναι η επίτευξη τελείως λείων επιφανειών.

ε. Στην περίπτωση που οι ξύλινες επιφάνειες πρόκειται να χρωματιστούν τελικά με ριπολίνη, το σπατουλάρισμα γίνεται σε δύο πολύ λεπτές στρώσεις κάθετες μεταξύ τους. Μεταξύ των δύο στρώσεων σπατουλαρισμάτων, μεσολαβεί τρίψιμο με υαλόχαρτο, σποραδικό φιλοστοκάρισμα και αστάρωμα της πρώτης στρώσης. Διαστρώνονται δύο στρώσεις από ειδικό ελαιοχρώμα (αραιή βελατούρα), γίνεται φιλοστοκάρισμα, επίτριψη με φιλό υαλόχαρτο (No 2 - No 0) και στη συνέχεια δύο ή περισσότερες στρώσεις ριπολίνης μέχρι να επιτευχθεί ομοιόμορφη απόχρωση. Μετά από κάθε στρώση πλην της τελευταίας θα επακολουθεί προσεκτική επίτριψη με φιλό υαλόχαρτο και φιλοστοκάρισμα.

στ. Η επάλειψη των ξύλινων επιφανειών με λινέλαιο, γίνεται μετά την εξής προετοιμασία :

- επίτριψη της επιφάνειας με υαλόχαρτο
- στοκάρισμα με κοινό υλικό στοκαρίσματος, στο οποίο προστίθεται λίγο χρώμα για την εξαφάνιση του λευκού χρωματισμού του
- νέα επίτριψη
- μία ή δύο στρώσεις με το πινέλο βρασμένου λινελαίου με στεγνωτικό.
- Στο μίγμα μπορεί να προστεθεί μικρή ποσότητα χρωστικής ύλης, ώστε η επιφάνεια του ξύλου να αποκτήσει ελαφρά απόχρωση. Οι επαλείψεις με το λινέλαιο εφαρμόζονται κυρίως στο εσωτερικό των ερμαρίων δευτερευόντων χώρων (ράφια, χωρίσματα, συρτάρια, ερμάρια κουζίνας κτλ) ή και των υπνοδωματίων, εφ' όσον δεν προβλέπεται η βαφή τους με ελαιοχρώμα ή βερνικόχρωμα.

#### **400.3.12 Ελαιοχρωματισμοί Σιδηρών Επιφανειών**

α. Τόσο για τους απλούς όσο και για τους σπατουλαριστούς ελαιοχρωματισμούς ακολουθείται η παρακάτω σειρά εργασιών:

- τρίψιμο της επιφάνειας με συρματόβουρτσα ή σμυριδόπανο και καθαρισμός της από σκουριές, σκόνες, λάδια
- δύο στρώσεις μίνιου
- σπατουλάρισμα σε δύο στρώσεις με μίγμα αντούι και φιλοστοκάρισμα (και τα δύο μόνο για τους σπατουλαριστούς ελαιοχρωματισμούς)
- χρωματισμός με ελαιοχρώμα δύο ή περισσότερες στρώσεις ανάλογα με την επιφάνεια, τρίψιμο κάθε στρώσης, πλην της τελευταίας, με λεπτόκοκκο υαλόχαρτο.

β. Στις σιδηρές επιφάνειες που χρωματίζονται με ριπολίνη, η εφαρμογή των στρώσεων μίνιου, γίνεται μετά τον καθαρισμό τους. Μετά την ξήρανση της γίνεται σπατουλάρισμα, όπως παραπάνω, και επίτριψη με υαλόχαρτο. Η λοιπή διαδικασία είναι όμοια με αυτή της εκτέλεσης χρωματισμών ριπολίνης σε ξύλινες επιφάνειες.

γ. Στις περιπτώσεις ελαιοχρωματισμών επιφανειών που δέχονται υψηλές θερμοκρασίες, χρησιμοποιούνται μόνο χρώματα φωτιάς. Μετά το τρίψιμο των επιφανειών με συρματόβουρτσα ή σμυριδόπανο ακολουθεί αστάρωμα με χρώμα φωτιάς, στοκάρισμα και τελική βαφή των επιφανειών με ριπολίνη φωτιάς σε δύο στρώσεις.

#### **400.3.13 Βερνικοχρωματισμοί Ξύλινων Επιφανειών**

α. Για τα υλικά και τα συστήματα βαφών ξύλινων εξωτερικών επιφανειών ισχύει το πρότυπο EN 927.

β. Η προετοιμασία των βερνικωμάτων και γενικότερα των βαφών των ξύλινων επιφανειών περιλαμβάνει καταρχήν την αναγνώριση της κατάστασης του ξύλου. Συγκεκριμένα ελέγχονται από τον Ανάδοχο οι ακόλουθες παράμετροι:

- Η ύπαρξη παλαιάς βαφής και - αν υπάρχει - το είδος της. Η αναγνώριση γίνεται με τη δοκιμή νίτρου. Επαλείφεται η επιφάνεια με νιτρικό διάλυμα και αν προκύψει μικρή διάλυση της βαφής, πρόκειται για βαφή αλκυδική (διαλύτου), ενώ αν προκύψει έντονη διάλυση πρόκειται για ριπολίνη με βάση το νερό. Στην πρώτη περίπτωση είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε υλικό για την ανακαίνιση της βαφής, ενώ στη δεύτερη πρέπει να χρησιμοποιηθεί υλικό με βάση το νερό. Και στις 2 περιπτώσεις πριν τη διεξαγωγή των επόμενων ελέγχων προηγείται τρίψιμο με απόχαρτο.

- Η πρόσφυση της παλαιάς βαφής στην ξύλινη επιφάνεια, η οποία ελέγχεται είτε με αυτοκόλλητη ταινία (βλ. και παρ. "Προετοιμασία" του παρόντος), είτε με τη δοκιμή πλέγματος. Στην πρώτη περίπτωση, αν η βαφή δεν παραμένει στη θέση της πρέπει να απομακρυνθεί τελείως. Στη δεύτερη περίπτωση χαράσσεται η παλαιά βαφή με κοφτερό μαχαίρι ή ξυράφι σε αποστάσεις 2 mm οριζόντια και κάθετα, ώστε να σχηματιστούν τετραγωνίδια. Κατά τη χάραξη δεν επιτρέπεται να αποκολληθούν περισσότερο από 20% των τετραγωνιδίων.

- Αν ο παλαιός χρωματισμός είναι βερνίκι, τοποθετείται στη συνέχεια βρεγμένο πανί στην επιφάνεια, ώστε να εξακριβωθούν τυχόν αλλοιώσεις του ξύλου ή της βαφής λόγω κλιματολογικών συνθηκών. Αν σχηματιστεί μετά από λίγη ώρα υγρή, σκούρα κηλίδα, το βερνίκι πρέπει να απομακρυνθεί εντελώς από την επιφάνεια πριν την εφαρμογή νέου χρώματος και το ξύλο να τριφτεί μέχρι να αποκαλυφθεί σταθερή, υγιής επιφάνεια.

— Το ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου εξακριβώνεται με φορητό μετρητή υγρασίας. Πριν από το χρωματισμό το ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου πρέπει να είναι περίπου 15% (βλ. και παρ. "Περιβαλλοντικές Συνθήκες" του παρόντος).

γ. Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:

— καθαρισμός των επιφανειών

— επίτριψη με υαλόχαρτο

— στοκάρισμα με στόκο που αποτελείται από ξύσματα του ίδιου τύπου ξύλου με αυτό της επιφάνειας και κόλλα ή από λευκή ζύμη που αποτελείται από ξύσματα ξύλου και στόκο (έτοιμο προϊόν), στην οποία προστίθεται η κατάλληλη, ανάλογα με το χρώμα του ξύλου, χρωστική ύλη

— επίτριψη με ψιλό υαλόχαρτο

— δύο επαλείψεις βρασμένου λινελαίου ή άλλου υλικού εμποτισμού του ξύλου με πινέλο, με τη δεύτερη να εφαρμόζεται μετά την ξήρανση της πρώτης, οι οποίες έχουν σκοπό τον διαποτισμό του ξύλου, τόσο για οικονομία βερνικιού με μείωση της απορροφητικότητας της επιφάνειας, όσο και για συντήρηση του ξύλου από την υγρασία, τη θερμότητα κτλ.

— εφαρμογή μιας ή δύο στρώσεων βερνικιού, η πρώτη αραιή, η δεύτερη μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης με πινέλο, εκτός αν πρόκειται για βερνίκια ντούκο, τα οποία εφαρμόζονται με πιστολέτο.

δ. Αν η φυσική απόχρωση του ξύλου δεν είναι ομοιόμορφη, τότε τοπικά (όπου ξασπρίζει το ξύλο) και πριν από την επάλειψη με λινέλαιο, ενισχύεται με μέθοδο εγκεκριμένη από την Υπηρεσία (υδατοχρώματα, χρώματα ανιλίνης κτλ).

ε. Τα ίδια ισχύουν και στις περιπτώσεις βερνικώματος εξωτερικών επιφανειών.

#### **400.3.14 Βερνικώματα επί Ελαιοχρωματισμένων Επιφανειών**

α. Στις περιπτώσεις εφαρμογής του βερνικιού σε ελαιοχρωματισμένες επιφάνειες, η τελική στρώση του ελαιοχρώματος θα περιέχει αρκετή ποσότητα τερεβινθελαίου, ώστε να προκύψει θαμπή (ματ) επιφάνεια. Η εφαρμογή των στρώσεων βερνικιού εκτελείται πάντα σε ξηρές και καθαρές επιφάνειες. Αν οι επιφάνειες είναι νωπές πρέπει να προφυλάσσονται από την επικάλυψη κονιορτού.

β. Στην περίπτωση που στις ελαιοχρωματισμένες επιφάνειες θα εφαρμοστεί ντουκόχρωμα ακολουθείται η γενική διαδικασία ελαιοχρωματισμών μέχρι και το στάδιο του στοκαρίσματος. Στην συνέχεια εκτελείται σπατουλάρισμα με ειδικό υλικό (αντούι ντούκο) και μετά την ξήρανση του γίνεται επίτριψη με ντουκόχαρτο με σύγχρονη διαβροχή. Έπειτα εφαρμόζεται με το πιστολέτο λεπτή στρώση με έτοιμο αραιωμένο στόκο (σουλφασέρ), η οποία μετά την ξήρανση της επιτρίβεται όπως και η στρώση του σπατουλαρίσματος (με διαβροχή). Στο τέλος εφαρμόζονται με το πιστολέτο ή - σε ειδικές περιπτώσεις - με το πινέλο, 2 ή και 3 στρώσεις από το υλικό. Η κάθε στρώση εκτελείται μετά την πλήρη ξήρανση της προηγούμενης και την επίτριψη της, όπως προαναφέρθηκε. Η τέλεια στίλβωση των χρωματισμών ντούκο επιτυγχάνεται με την επίτριψη τους αρχικά με χονδρόκοκκη αλοιφή ντούκο με βαμβάκι και τέλος με ψιλόκοκκη αλοιφή.

#### **400.3.15 Βερνικώματα Σιδηρών Επιφανειών**

α. Η σειρά των εργασιών κοινών χρωματισμών (όχι σπατουλαριστών) σιδηρών επιφανειών είναι η ακόλουθη:

— καθαρισμός των επιφανειών με συρματόβουρτσα και σμυριδόχαρτο ή σμυριδόπανο από σκουριές, σκόνες, λάδια

— μία στρώση μίνιο με υλικό ελαιοχρώματος μίνιου

— επίστρωση με αντισκωριακό αστάρι προεργασίας (για πλαστικά βερνικώματα), μετά την ξήρανση της στρώσης του μίνιου ή εναλλακτικά μια στρώση βελατούρας, ώστε το πλαστικό χρώμα να μην εφαρμοστεί σε ελαιώδες υπόστρωμα

— δύο στρώσεις ελαιοχρώματος ή πλαστικού χρώματος, με πιστόλι ή / και πινέλο

— εφαρμογή του βερνικοχρώματος σε μια στρώση.

β. Στους χρωματισμούς σιδηρών επιφανειών εντάσσονται και οι εκτελούμενοι με βερνικοχρώματα αλουμινίου, που εφαρμόζονται σε ορατούς σιδηροσωλήνες ύδρευσης ή αερισμού ή χυτοσιδηρούς σωλήνες αποχέτευσης ή σε εξωτερικά τοιχώματα σιδηρών δεξαμενών και σε καπνοσυστήματα. Πριν την εφαρμογή του βερνικοχρώματος αλουμινίου εκτελείται όπως περιγράφεται παραπάνω στρώση μίνιου, εκτός αν η επιφάνεια είναι γαλβανισμένη.

γ. Η σειρά των εργασιών σπατουλαριστών χρωματισμών σιδηρών επιφανειών που ακολουθείται μετά τον καθαρισμό των επιφανειών είναι ίδια με τη σειρά των εργασιών ελαιοχρωματισμών σιδηρών επιφανειών.

δ. Στην περίπτωση πλαστικών χρωμάτων ισχύουν τα αναγραφόμενα για τα σπατουλαριστά χρώματα.

ε. Οι κοινοί χρωματισμοί με ντουκοχρώματα εφαρμόζονται σε προετοιμασμένη επιφάνεια κατά τα προαναφερόμενα (κοινοί ελαιοχρωματισμοί). Εφαρμόζεται μία στρώση ελαιοχρώματος μίνιου και στη συνέχεια σε δύο στρώσεις ντουκοχρώματος. Μετά από κάθε στρώση, πλην της τελευταίας, θα επακολουθεί τρίψιμο με λεπτόκοκκο υαλόχαρτο (No 2 - No 0) και ψιλοστοκάρισμα.

#### **400.3.16 Χρωματισμοί Αντιδιαβρωτικής Προστασίας Σιδηρών Κατασκευών**

α. Για τις απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας των σιδηρών κατασκευών μέσω βαφών ισχύουν τα αναγραφόμενα στο DIN 55928 και στο EN ISO 12944.

β. Οι βαφές που έχουν σκοπό αντιδιαβρωτική - αντιοξειδωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών πρέπει να έχουν ελάχιστο ολικό πάχος μεμβράνης (φιλμ) 100 μ - 200 μ, ανάλογα με το περιβάλλον, την καταπόνηση της επιφάνειας κτλ.

γ. Η σωστή προετοιμασία της επιφάνειας αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας του χρωματισμού. Τα στάδια προεργασίας για τις σιδηρές κατασκευές είναι τα ακόλουθα:

- Επιμελής καθαρισμός του υποβάθρου.
- Εκτίμηση βαθμού οξείδωσης και αντίστοιχου τρόπου καθαρισμού, οι οποίοι φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Στην περίπτωση σημειακής σκουριάς, αυτή απομακρύνεται μέχρι την εμφάνιση γυμνού μετάλλου, ενώ αν εμφανιστεί σκουριά σε κάποιο σημείο μετά την επίτριψη παλαιών χρωμάτων με απόχарτο, καθαρίζεται επιμελώς και επαλείφεται με αστάρι.

**Πίνακας 400.3.16 : Βαθμός Οξείδωσης και Τρόπος Καθαρισμού**

#	Βαθμός οξείδωσης	Τρόπος Καθαρισμού
1	2	5
1	Βαθμός Οξείδωσης 1 (σκουριά ως 1%)	χειρωνακτική απομάκρυνση
2	Βαθμός Οξείδωσης 2 (σκουριά ως 5%)	χειρωνακτική απομάκρυνση
3	Βαθμός Οξείδωσης 3 (σκουριά ως 15%)	μηχανική απομάκρυνση
4	Βαθμός Οξείδωσης 4,5 (σκουριά ως 40%)	αμμοβολή, φλογοβολή

— Μετά από αμμοβολή ή φλογοβολή πρέπει να ακολουθεί αμέσως προεπάλειψη, λόγω του κινδύνου άμεσης οξείδωσης από τον αέρα.

— Πλήρης απομάκρυνση δέρματος εξέλασης - φιλμ οξειδίου του σιδήρου, ώστε να επιτευχθεί επαρκής πρόσφυση και να αποτραπεί η δημιουργία σκουριάς πίσω από το χρώμα.

— Στα "δύσκολα" σημεία (οξείες ακμές, τρίεδρες γωνίες, μη προσβάσιμες επιφάνειες) απαιτείται διπλή ή και τριπλή προεπάλειψη και απομάκρυνση των τυχόν υπολειμμάτων συγκολλήσεων.

— Ελέγχεται η πρόσφυση των παλαιών χρωματισμών με το "τεστ λεπίδας" ή για κιμωλιούμενα φιλμ το τεστ αυτοκόλλητης ταινίας. Οι φυσαλίδες χρώματος απομακρύνονται μηχανικά και πλήρως, όπως και τα ρυτιδωμένα χρώματα. Ο έλεγχος πρόσφυσης πολλαπλών στρώσεων παλαιών χρωμάτων γίνεται με το τεστ λεπίδας, ενώ ο έλεγχος της ελαστικότητας παλαιού χρώματος διεξάγεται με απολέπιση με ξυράφι. Στην περίπτωση ύπαρξης σκουριάς κάτω από το χρώμα ή μέσα σε αυτό, το χρώμα απομακρύνεται πλήρως.

#### **400.3.17 Πέρας Εργασιών**

α. Μετά το τελείωμα των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να απομακρύνει το συντομότερο όλα τα εργαλεία, ικριώματα, άχρηστα υλικά, και πλεονάζοντα χρώματα και να καθαρίσει τις επιφάνειες (δάπεδα, τοίχοι, ερwanδύσεις, υαλοπίνακες, είδη υγιεινής κτλ) από τους χρωματισμούς. Όσες από τις κατασκευές μετά τον καθαρισμό δεν επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση, αντικαθίστανται, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

β. Αφαιρούνται επίσης υπερχειλίσεις του χρώματος, σημάδια, "τρεξίματα" χρωματισμών από τις επιφάνειες.

γ. Δεν θα απορρίπτονται άχρηστα χρώματα μέσα σε αποχωρητήρια, αποχετεύσεις δαπέδων κτλ. αλλά θα φυλάσσονται σε δοχεία και θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο.

#### **400.4 Έλεγχοι**

α. Κατά την προσκόμιση αλλά και ακριβώς πριν τη χρήση των υλικών επιθεωρείται από τον Ανάδοχο και από εκπρόσωπο της Υπηρεσίας η κατάσταση του χρώματος μέσα στο δοχείο, ακόμα και αν έχει ελεγχθεί και εγκριθεί προηγουμένως. Το υλικό απορρίπτεται και αντικαθίσταται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

— Αν έχει δημιουργηθεί παχιά μεμβράνη από στερεοποιημένο χρώμα, στην επιφάνεια του υλικού μέσα στο δοχείο (πέτσισμα).

— Αν έχει επέλθει χημική αντίδραση των χρωστικών ουσιών με άλλα συστατικά του χρώματος που δημιουργούν ημι-σκληρυμένους σβώλους, οι οποίοι δεν μπορούν να εξουδετερωθούν και να επαναμιχθούν με το υπόλοιπο υλικό (ζελατινοποίηση ή πήξιμο).

— Αν εκλύονται αέρια που έχουν προκληθεί από χημικές αντιδράσεις μεταξύ συστατικών του υλικού. Σχετικές ενδείξεις είναι φυσαλίδες αερίου στην επιφάνεια του υλικού και πιθανά ασυνήθης οσμή. Στα πλαστικά χρώματα η έκλυση αερίων μπορεί να είναι ένδειξη ότι το υλικό υπέστη αρκετές εναλλαγές ψύχους - θέρμανσης.

— Αν υπάρχει εκτεταμένη καθίζηση, δηλαδή καθίζηση των χρωστικών στον πυθμένα του δοχείου, σε σημείο που το στερεοποιημένο χρώμα να μην διαλύεται με τις συνήθεις αναδευτικές διαδικασίες. Μικρής έκτασης καθιζήσεις είναι αναμενόμενες στα περισσότερα χρώματα, αλλά η χρωστική που έχει καθιζάνει, πρέπει κανονικά να διαλύεται αμέσως με ανάδευση ή ανατάραξη.

β. Οι τελειωμένες επιφάνειες επιθεωρούνται από την Υπηρεσία για περίσσεια υλικού που δεν διαστρώθηκε ή / και απορροφήθηκε ομοιόμορφα, πινελιές, διαφορές στο χρώμα, στην υφή και στην τελική εμφάνιση. Οι χρωματισμοί κρίνονται απορριπτέοι όταν:

- οι επιδιορθώσεις διακρίνονται έστω και αμυδρά
- η επιφάνεια διακρίνεται κάτω από το χρώμα, όταν δηλαδή το χρώμα είναι διαφανές ("φάγκρισμα").
- το χρώμα της χρωματισμένης επιφάνειας δεν είναι τελείως ομοιόμορφο
- παρουσιάζει έστω και μικρής έκτασης φθορές (τριχοειδείς ρωγμές, αποκόλληση, παρουσία φυσαλίδων κτλ)

- διακρίνονται οι "ματίσεις" των τμημάτων του χρώματος μιας επιφάνειας
  - διακρίνονται οι διαδρομές του πινέλου που χρησιμοποιήθηκε για τη διάστρωση
  - οι γραμμές συνάντησης των χρωματισμών διαφορετικών αποχρώσεων δεν είναι τελείως ευθύγραμμες
  - η υφή, ή η απόχρωση δεν είναι αυτή που απαιτείται από τη μελέτη ή / και την Υπηρεσία
  - το πάχος και η επιφάνεια κάλυψης κάθε στρώσης δεν είναι ομοιόμορφα
  - τα κενά, οι πόροι και οι ρωγμές των προς χρωματισμό τοιχοποιιών δεν έχουν πληρωθεί
  - η εργασία στις γωνίες, στις ακμές, στις συγκολλήσεις, στις συνδέσεις, στις ρωγμές κτλ δεν είναι ίδιας ποιότητας με την εργασία στις υπόλοιπες επιφάνειες
  - τα σφραγιστικά υλικά των αρμών έχουν χρωματιστεί
- γ. Ο Ανάδοχος επιδιορθώνει τις ατέλειες και τις επιφάνειες χωρίς επιπλέον αποζημίωση και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

#### **400.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

Στην τιμή μονάδας όλων των εργασιών χρωματισμών, εκτός από όλα τα στάδια (προκαταρκτικά και κύρια) της εκτέλεσης της εργασίας, περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών, μικρούλικών και εξοπλισμού (αναμικτήρων, ικριωμάτων κτλ) για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.
- β. Η κατασκευή των απαιτούμενων ικριωμάτων, η προσέγγιση και τοποθέτηση τους στη στάθμη εργασίας καθώς και η αποξήλωση τους μετά το πέρας των εργασιών.
- γ. Η προετοιμασία των προς χρωματισμό επιφανειών, ο καθαρισμός τους, η επιδιόρθωση των ατελειών, οι επιστρώσεις πριν από την εφαρμογή του χρώματος, οι επιπρίψεις, οι εκτραχύσεις, οι έλεγχοι και οι δειγματοληψίες των υλικών, η κατασκευή των δειγμάτων και οι επιδιορθώσεις ελαττωματικής τελειωμένης εργασίας.
- δ. Η προστασία, ο καθαρισμός καθώς και η επιδιόρθωση τους από τις φθορές των παρακείμενων επιφανειών από τις εργασίες χρωματισμών.
- ε. Ο καθαρισμός του εργοταξίου και η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών μετά το πέρας των εργασιών.
- στ. Οι ενδεχόμενες επιδιορθώσεις (μερεμέτια) της επιφάνειας που προκύπτουν λόγω της ενσωμάτωσης των κουφωμάτων, των Η/Μ εγκαταστάσεων κτλ.
- ζ. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- η. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

#### **400.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

α. Οι εργασίες χρωματισμών επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) επιφανειών ή σε μέτρα μήκους (m) γραμμικών στοιχείων ορισμένων λοιπών διαστάσεων, πλήρως περαιωμένων, ανά είδος χρωματισμού που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Από τις επιφάνειες αφαιρείται κάθε άνοιγμα, οπή ή κενό και από τα γραμμικά στοιχεία κάθε ασυνέχεια που δεν χρωματίζεται ή χρωματίζεται με άλλο είδος χρωματισμού. Η εφαρμογή συντελεστών θα γίνεται όπως ορίζεται στην ΕΤΣΥ, ενώ η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών κατασκευών δεν επιμετρύται ξεχωριστά, καθώς θεωρείται ανηγμένη στην ανά kg ή t τιμή των σιδηρών κατασκευών.

β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τα διάφορα είδη χρωματισμών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

## **520. ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε΄ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ**

- 1.1 ΓΕΝΙΚΑ**  
Σε σχέση με την Π.Τ.Π. Ο 150 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. στην παρούσα σύμβαση θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- 1.2 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ**  
Οι υποβάσεις από θραυστό υλικό λατομείου μη κατεργασμένο (χωρίς συνδετικό υλικό) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150 με την ακόλουθη μεταβολή σχετικά με τα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών που αναφέρονται στην παράγραφο 2.3 της ΠΤΠ Ο 150.  
Η φθορά σε τριβή και κρούση που προσδιορίζεται κατά την Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%.
- 1.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ**  
Οι "απαιτήσεις επιφάνειας" που προβλέπονται στην παράγραφο 8.2 της Π.Τ.Π. Ο 150 τροποποιούνται ως ακολούθως :
- (1) Στάθμη άνω επιφάνειας  
Η άνω επιφάνεια που προκύπτει, μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπόβασης, πρέπει να ανταποκρίνεται προς την επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 2,0$  cm
  - (2) Ομαλότητα άνω επιφάνειας  
Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχη, παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφάνειας επαφής του πήχη και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2,0 cm.  
Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα της οδού θα γίνονται κατά κανόνα στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.  
Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση με συνδετικό (άσφαλτο, τσιμέντο κλπ.), ή το πολύ 20 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση χωρίς συνδετικό (με μηχανική σταθεροποίηση).  
Η εφαρμογή του 4μετρου πήχη θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.
  - (3) Η μη τήρηση των παραπάνω όρων συνιστά κακοτεχνία για την άρση της οποίας ευθύνεται ο Ανάδοχος.

- 2.1 ΓΕΝΙΚΑ**  
Σε σχέση με την Π.Τ.Π. Ο 155 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. στην παρούσα σύμβαση θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- 2.2 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ**  
Οι υποβάσεις από θραυστό υλικό λατομείου μη κατεργασμένο (χωρίς συνδετικό υλικό) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150 με την ακόλουθη μεταβολή σχετικά με τα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών που αναφέρονται στην παράγραφο 2.3 της ΠΤΠ Ο 155.  
Η φθορά σε τριβή και κρούση που προσδιορίζεται κατά την Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 30%.
- 2.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ**  
Οι "απαιτήσεις επιφάνειας" που προβλέπονται στην παράγραφο 8.2 της Π.Τ.Π. Ο 155 τροποποιούνται ως ακολούθως :
- (1) Στάθμη άνω επιφάνειας  
Η άνω επιφάνεια που προκύπτει, μετά την κατασκευή ολόκληρης της βάσης, πρέπει να ανταποκρίνεται προς την επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 2,0$  cm

- (2) Ομαλότητα άνω επιφάνειας  
 Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχη, παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφάνειας επαφής του πήχη και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2,0 cm.  
 Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα της οδού θα γίνονται κατά κανόνα στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.  
 Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση με συνδετικό (άσφαλτο, τσιμέντο κλπ.), ή το πολύ 20 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση χωρίς συνδετικό (με μηχανική σταθεροποίηση).  
 Η εφαρμογή του 4μετρου πήχη θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.
- (3) Η μη τήρηση των παραπάνω όρων συνιστά κακοτεχνία για την άρση της οποίας ευθύνεται ο Ανάδοχος.

#### Άρθρο ΣΤ-1

#### **ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ ΕΝ ΘΕΡΜΩ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ ΣΕ ΜΟΝΙΜΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (Συμπληρώσεις-Τροποποιήσεις της ΠΤΠ Α 260)**

- 1.1 ΓΕΝΙΚΑ**  
 Σε σχέση με την ΠΤΠ Α260 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. στην παρούσα σύμβαση θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- 1.2 ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ**  
 Τα ασφαλτικό μίγμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή ασφαλτικών βάσεων θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της ΠΤΠ Α 260 και με τις ακόλουθες προσθήκες ή μεταβολές.  
 (1) Η φθορά των αδρανών σε τριβή και κρούση κατά τη Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 28%.  
 (2) Η θερμοκρασία του μίγματος στη θέση διάστρωσης, για ικανοποιητική συμπίκνωση, είναι επιθυμητό να βρίσκεται μεταξύ 140-160ο C.
- 1.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**  
 Το πάχος της συμπτυκνυμένης στρώσης ασφαλτομίγματος δεν θα είναι μικρότερο από 4 εκ. ούτε μεγαλύτερο από 10 εκ. για όλους τους τύπους κοκκομετρικής διαβάθμισης εκτός της διαβάθμισης Δ, όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 9 εκ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει τους κατάλληλους οδοστρωτήρες (στατικούς δίτροχους με λείους κυλίνδρους, δονητικούς ή και ελαστικοφόρους) σε αριθμό και απόδοση τέτοια ώστε να επιτύχει την απαιτούμενη συμπίκνωση πριν το μίγμα κρυώσει.  
 Για την αρχική τουλάχιστον κυλίνδρωση των εργασιών είναι υποχρεωτική η χρησιμοποίηση στατικού δίτροχου οδοστρωτήρα (έναν κύλινδρο μπροστά και έναν πίσω, βάρους 8 - 10 τόνων).
- 1.4 ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**  
 Για τον έλεγχο της παραγωγής του ασφαλτομίγματος ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Α 260 (τύπος Α 260 Ε) και στους λοιπούς Όρους Δημοπράτησης.  
 Κατά τα λοιπά στη θέση διάστρωσης του ασφαλτομίγματος και για την κατασκευασμένη ασφαλτική στρώση θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές :
- 1.4.1 Θερμοκρασία ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης**  
 Σε κάθε παράδοση φορτίου αυτοκινήτου θα ελέγχεται η θερμοκρασία του μίγματος. Η θερμοκρασία δεν επιτρέπεται να είναι κατώτερη από 130ο C.
- 1.4.2 Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης ασφαλτικής στρώσης**  
 Κάθε 6000 μ2 από κάθε κατασκευαζόμενη ασφαλτική στρώση [πάχους σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 1.3] θα αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5

- πυρήνες και θα προσδιορίζονται :
- α. το πάχος στρώσης
  - β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών (AASHTO : T-166)
  - γ. το ποσοστό ασφάλτου (AASHTO : T-30 ή T-164 κατά την κρίση της Υπηρεσίας).
- 1.4.3 Βαθμός συμπίκνωσης**  
Μετά τη συμπίκνωση, στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα, ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών των 5 πυρήνων (παρ. 1.4.2) δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από 97% του φαινομένου βάρους που προσδιορίζεται εργαστηριακά κατά την μέθοδο Marshall και κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95%.
- 1.4.4 Ποσοστό ασφάλτου**  
Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου θα γίνονται σε δύο από τους 5 πυρήνες (παρ. 1.4.2) κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.  
Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να ελαττώσει τις δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.
- 1.4.5 Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου**  
Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορούν να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα όργανα.
- 1.5 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**  
Σε περίπτωση που θα συμπυκνωθεί ασφαλτική στρώση πάχους μεγαλύτερου των 6 εκ. ο Ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει αρχικά ένα δοκιμαστικό τμήμα μήκους μεγαλύτερου των 30 μ. και μικρότερου των 60 μ., το οποίο μπορεί να ενταχθεί στο αντικείμενο της εργολαβίας εφόσον οι έλεγχοι αποδειχθούν ικανοποιητικοί.  
Στο τμήμα αυτό θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο ασφαλτόμιγμα και τα ίδια μηχανήματα διάστρωσης και συμπίκνωσης που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του κύριου έργου της εργολαβίας. Στο τμήμα αυτό θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι της προηγούμενης παραγράφου 1.4 σε 5 πυρήνες, ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιφάνειας του δοκιμαστικού τμήματος και επιπλέον οι έλεγχοι επιτεδότητος που προβλέπονται στην παραγρ. 4.11 της Π.Τ.Π. Α 260 (όπως συμπληρώθηκαν - τροποποιήθηκαν με την παρακάτω παράγραφο 1.6). Θα γίνει έλεγχος αν, με τον διατιθέμενο μηχανικό εξοπλισμό, τα υλικά και το προσωπικό, ο ανάδοχος μπορεί να κατασκευάσει την ασφαλτική στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου αυτού, της ΠΤΠ Α 260 και των λοιπών όρων Δημοπράτησης.
- 1.6 ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ - ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ 4.11 ΤΗΣ Π.Τ.Π. Α 265**  
Η παράγραφος 4.11 της ΠΤΠ Α 260 συμπληρώνεται - τροποποιείται ως ακολούθως :
- 1.6.1 Στάθμη**  
Η άνω επιφάνεια που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπό έλεγχο ασφαλτικής στρώσης πρέπει να ανταποκρίνεται στην επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από ( 20 mm
- 1.6.2 Πυκνότητα χωροσταθμικών σημείων**  
Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων ελέγχου θα πρέπει να τηρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :  
Χωροσταθμικά σημεία ανά διατομή : Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (άξονας διατομής ή κεντρικές οριογραμμές και άκρα διατομής) και πρόσθετα τυχόν αναγκαία σημεία σε τρόπο που η μέγιστη απόσταση μεταξύ των χωροσταθμικών σημείων στη διατομή να μην υπερβαίνει τα 5,0 μ.  
Μέγιστες αποστάσεις χωροσταθμικών σημείων μεταξύ διατομών : 10 μ.
- 1.6.3 Ομαλότητα**  
Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχη παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού.  
Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πήχη και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν :  
- Προκειμένου περί της άνω στρώσης της ασφαλτικής βάσης : Τα 15 mm  
- Προκειμένου περί των υποκείμενων στρώσεων της ασφαλτικής βάσης : Τα 20 mm  
Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα θα γίνονται στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.  
Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ.  
Η εφαρμογή του 4μετρου πήχη θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.  
Όταν πρόκειται να παραδοθεί στην κυκλοφορία ασφαλτική στρώση βάσης, μέχρι την κατασκευή της επόμενης στρώσης, οι μεγαλύτεροι μήκους κυματισμοί και η συνολική άνεση κυκλοφορίας στις περιπτώσεις σημαντικών έργων, θα ελέγχεται με το ομαλόμετρο τύπου BUMP-INTEGRATOR ή άλλου διεθνώς αποδεκτού τρόπου ελέγχου ομαλότητας οδοστρωμάτων. Ο δείκτης ανωμαλιών με τη μέθοδο αυτή θα πρέπει να είναι μικρότερος από 1.750 mm/km.

- 2.1 ΓΕΝΙΚΑ**  
Σε σχέση με την ΠΤΠ Α265 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. στην παρούσα σύμβαση θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- 2.2 ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ**  
Το ασφαλτικό μίγμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή στρώσεων κυκλοφορίας και συνδετικών ή /και ισοπεδωτικών στρώσεων θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Α265 με τις ακόλουθες προσθήκες ή μεταβολές :  
(1) Η φθορά των αδρανών σε τριβή και κρούση κατά τη Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 28%.  
(2) Η θερμοκρασία του μίγματος στις θέσεις διάστρωσης, για ικανοποιητική συμπίκνωση, είναι επιθυμητό να βρίσκεται μεταξύ 140 - 160<sup>o</sup> C.
- 2.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**  
Το πάχος της συμπακνωμένης στρώσης ασφαλτομίγματος δεν θα είναι μικρότερο από 4 εκ. ούτε μεγαλύτερο από 10 εκ. για όλους τους τύπους κοκκομετρικής διαβάθμισης εκτός της διαβάθμισης Δ όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 9 εκ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει του κατάλληλους οδοστρωτήρες (στατικούς δίτροχους με λείους κυλίνδρους, δονητικούς ή και ελαστικοφόρους ) σε αριθμό και απόδοση τέτοια ώστε να επιτύχει την απαιτούμενη συμπίκνωση πριν το μίγμα κρυώσει.  
Για την αρχική τουλάχιστον κυλίνδρωση των εργασιών είναι υποχρεωτική η χρησιμοποίηση στατικού δίτροχου οδοστρωτήρα (έναν κύλινδρο μπροστά και έναν πίσω, βάρους 8 - 10 τόνων).
- 2.4 ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**  
Για τον έλεγχο της παραγωγής του ασφαλτομίγματος ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Α 265 και στους λοιπούς Όρους Δημοπράτησης.  
Κατά τα λοιπά στη θέση διάστρωσης του ασφαλτομίγματος και για την κατασκευασμένη ασφαλτική στρώση θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές :
- 2.4.1 Θερμοκρασία ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης**  
Σε κάθε παράδοση φορτίου αυτοκινήτου θα ελέγχεται η θερμοκρασία του μίγματος. Η θερμοκρασία δεν επιτρέπεται να είναι κατώτερη από 130<sup>o</sup> C.
- 2.4.2 Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης ασφαλτικής στρώσης**  
Κάθε 6000 μ<sup>2</sup> από κάθε κατασκευαζόμενη ασφαλτική στρώση [πάχους σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 1.3] θα αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5 πυρήνες και θα προσδιορίζονται :  
α. το πάχος στρώσης  
β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών (AASHTO : T-166)  
γ. το ποσοστό ασφάλτου (AASHTO : T-30 ή T-164 κατά την κρίση της Υπηρεσίας).
- 2.4.3 Βαθμός συμπίκνωσης**  
Μετά τη συμπίκνωση, στο συμπακνωμένο ασφαλτόμιγμα, ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών των 5 πυρήνων (παρ. ΣΤ-1.4.2) δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από 97% του φαινομένου βάρους που προσδιορίζεται εργαστηριακά κατά την μέθοδο Marshall και κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95%.
- 2.4.4 Ποσοστό ασφάλτου**  
Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου θα γίνονται σε δύο από τους 5 πυρήνες (παρ. ΣΤ-1.4.2) κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.  
Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να ελαττώσει τις δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου, εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.
- 2.4.5 Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου**  
Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορούν να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα όργανα.
- 2.5 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**  
Σε περίπτωση που θα συμπακνωθεί ασφαλτική στρώση πάχους μεγαλύτερου των 6 εκ. ο Ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει αρχικά ένα δοκιμαστικό τμήμα μήκους μεγαλύτερου των 30 μ. και μικρότερου των 60 μ. το οποίο μπορεί να ενταχθεί στο αντικείμενο της εργολαβίας εφόσον οι έλεγχοι αποδειχθούν ικανοποιητικοί.  
Στο τμήμα αυτό θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο ασφαλτόμιγμα και τα ίδια μηχανήματα διάστρωσης και συμπίκνωσης που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του κύριου έργου της εργολαβίας. Στο τμήμα αυτό θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι της προηγούμενης παραγράφου 69.4 σε 5 πυρήνες, ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιφάνειας του δοκιμαστικού τμήματος και επιπλέον οι έλεγχοι επιπεδότητας που προβλέπονται στην παραγρ. 4.11 της Π.Τ.Π. Α 265 (όπως συμπληρώθηκαν - τροποποιήθηκαν με την παρακάτω παράγραφο ΣΤ-2.6). Θα γίνει έλεγχος αν, με τον διατιθέμενο μηχανικό εξοπλισμό, τα υλικά και το προσωπικό, ο ανάδοχος μπορεί να κατασκευάσει την ασφαλτική στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου αυτού, της ΠΤΠ Α 265 και των λοιπών όρων Δημοπράτησης.
- 2.6 ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ - ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ 4.11 ΤΗΣ Π.Τ.Π. Α 265**

- Η παράγραφος 4.11 της ΠΤΠ Α 265 συμπληρώνεται - τροποποιείται ως ακολούθως :
- 2.6.1** **Στάθμη**  
Η άνω επιφάνεια που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπό έλεγχο ασφαλικής στρώσης πρέπει να ανταποκρίνεται στην επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 20$  mm
- 2.6.2** **Πυκνότητα χωροσταθμικών σημείων**  
Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων ελέγχου θα πρέπει να τηρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :  
- Χωροσταθμικά σημεία ανά διατομή : Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (άξονας διατομής ή κεντρικές οριογραμμές και άκρα διατομής) και πρόσθετα τυχόν αναγκαία σημεία σε τρόπο που η μέγιστη απόσταση μεταξύ των χωροσταθμικών σημείων στη διατομή να μην υπερβαίνει τα 5,0 μ.  
- Μέγιστες αποστάσεις χωροσταθμικών σημείων μεταξύ διατομών : 10 μ.
- 2.6.3** **Ομαλότητα**  
Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχη παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού.  
Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πήχη και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν :  
Προκειμένου περί ισοπεδωτικής / συνδετικής : Τα 10 mm  
Προκειμένου περί της στρώσης κυκλοφορίας : Τα 5 mm  
Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα θα γίνονται στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.  
Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ.  
Η εφαρμογή του 4μετρου πήχη θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.  
Οι μεγαλύτερου μήκους κυματισμοί και η συνολική άνεση κυκλοφορίας, στις περιπτώσεις σημαντικών έργων θα ελέγχεται με το ομαλόμετρο τύπου Bump-Integrator ή άλλου διεθνώς αποδεκτού τρόπου ελέγχου ομαλότητας οδοστρωμάτων. Ο δείκτης ανωμαλιών με τη μέθοδο αυτή θα πρέπει να είναι μικρότερος από 1.300 mm/km.

## **ΣΤ –3** **ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΑΧΟΥΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

- 3.1** **ΓΕΝΙΚΑ**  
Σε σχέση με την ΠΤΠ Α265 εκδόσεως 1966 από το τ.Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- 3.2** **ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ**  
Το ασφαλτικό μίγμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή στρώσεων κυκλοφορίας και συνδετικών ή/και ισοπεδωτικών στρώσεων θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Α265, σε συμφωνία, ως προς τον τύπο της εκάστοτε προς κατασκευή στρώσης, με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, με τις ακόλουθες προσθήκες ή μεταβολές :  
(1) Η φθορά των αδρανών σε τριβή και κρούση κατά τη Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 28%.  
(2) Η θερμοκρασία του μίγματος στις θέσεις διάστρωσης, για ικανοποιητική συμπίκνωση, είναι επιθυμητό να βρίσκεται μεταξύ 140 - 160° C.
- 3.3** **ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**  
Το πάχος της συμπτυκνωμένης στρώσης ασφαλτομίγματος δεν θα είναι μικρότερο από 4 εκ. ούτε μεγαλύτερο από 8 εκ. για όλους τους τύπους κοκκομετρικής διαβάθμισης εκτός της διαβάθμισης Δ όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 7 εκ.  
Διευκρινίζεται ότι, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει επαρκείς οδοστρωτήρες, ελαστικοφόρους ή/και δονητικούς, σε αριθμό και απόδοση, ώστε να επιτύχει την απαιτούμενη συμπίκνωση και ομαλότητα πριν το μίγμα κρυώσει (ελάχιστος αριθμός οδοστρωτήρων δύο (2) ανά συμβατικό δαστρωτή και ένα (1) επιπλέον για γενική συμπίκνωση).
- 3.4** **ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**  
Για τον έλεγχο της παραγωγής του ασφαλτομίγματος ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Α265 και στους λοιπούς Όρους Δημοπράτησης.  
Κατά τα λοιπά στη θέση διάστρωσης του ασφαλτομίγματος και για την κατασκευασμένη ασφαλική στρώση θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές :
- 3.4.1** **Θερμοκρασία ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης**  
Σε κάθε παράδοση φορτίου αυτοκινήτου θα ελέγχεται η θερμοκρασία του μίγματος. Η θερμοκρασία δεν επιτρέπεται να είναι κατώτερη από 130° C τη στιγμή της διάστρωσης (μετρούμενα πίσω από τη δονητική πλάκα).

- 3.4.2 Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης ασφαλτικής στρώσης**  
Κάθε 6000m<sup>2</sup> από κάθε κατασκευαζόμενη ασφαλτική στρώση [πάχους σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 3.1.3] θα αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5 (πέντε) πυρήνες και θα προσδιορίζονται :  
α. το πάχος στρώσης  
β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών (AASHTO : T-166)  
γ. το ποσοστό ασφάλτου (AASHTO : T-30 ή T-164 κατά την κρίση της Υπηρεσίας)
- 3.4.3 Βαθμός συμπίκνωσης**  
Μετά τη συμπίκνωση, στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα, ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών των 5 (πέντε) πυρήνων (παρ.3.1.4.2) δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από 97% του φαινομένου βάρους που προσδιορίζεται εργαστηριακά κατά τη μέθοδο Marshall και κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95%.
- 3.4.4 Ποσοστό ασφάλτου**  
Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου θα γίνονται σε δύο από τους 5 (πέντε) πυρήνες (παρ. 1.4.2 της ΣΤ-1) κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.  
Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να ελαττώσει τις δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου, εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.
- 3.4.5 Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου**  
Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορούν να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα όργανα και υπάρχει αποδεδειγμένη εμπειρία χρήσης τους (επιβεβαίωση αποτελεσμάτων πυρηνικών μετρήσεων σε σύγκριση με αυτά των συμβατικών μεθόδων κατά την κατασκευή των πιλοτικών τμημάτων).
- 3.4.6 Άλλες κατασκευαστικές πληροφορίες**  
Πέραν των αναφερομένων στην ΠΤΠ Α265, ειδικότερες λεπτομέρειες κατασκευής της εν λόγω ασφαλτικής στρώσης μεταβλητού πάχους αλλά και γενικά ασφαλικών στρώσεων περιλαμβάνονται στο τέλος της παρούσας ΤΣΥ.
- 3.5 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**  
Ο Ανάδοχος ΥΠΟΧΡΕΟΥΤΑΙ να κατασκευάσει, αρχικά, δοκιμαστικά τμήματα - με ενεργοποίηση της ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ που θα κινητοποιήσει ανά ΜΕΤΩΠΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ και με ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΤΗΡΗΣΗ των μεθοδολογιών και οδηγιών εργασίας μήκους μεγαλύτερου των 30μ. και μικρότερου των 60μ. για συμβατική μέθοδο κατασκευής. Τα κατασκευασθέντα δοκιμαστικά τμήματα μπορούν να ενσωματωθούν στο αντικείμενο της εργολαβίας εφόσον οι έλεγχοι αποδειχθούν ικανοποιητικοί.  
Στα τμήματα αυτά θα χρησιμοποιηθούν το ίδιο ασφαλτόμιγμα και τα ίδια μηχανήματα διάστρωσης και συμπίκνωσης και η ίδια ομάδα εργασίας που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του κύριου έργου της εργολαβίας ΑΝΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟ ΜΕΤΩΠΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ. Στα εν λόγω τμήματα θα γίνουν απαραίτητα ΟΛΕΣ οι θερμοκρασιακές μετρήσεις υλικών (Παρασκευαστήριο, φορτηγά μεταφοράς κατά την εκφόρτωση, στο διαστρωμένο υλικό πίσω από την πλάκα διάστρωσης / προσυμπύκνωσης, στο διαστρωμένο υλικό και μετά τις συμπίκνώσεις), καθώς και οι έλεγχοι σε 5 (πέντε) πυρήνες, ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιφάνειας του δοκιμαστικού τμήματος και επιπλέον οι έλεγχοι επιτεδότηας που προβλέπονται στην παρ. 4.11 της ΠΤΠ Α265 (όπως συμπληρώνονται - τροποποιούνται με την παρακάτω παράγραφο 3.6).  
Με τα ανωτέρω διαπιστώνεται αν, με το διατιθέμενο μηχανικό εξοπλισμό, τα υλικά και το προσωπικό που διατίθεται για τις εν λόγω εργασίες, ο Ανάδοχος μπορεί να κατασκευάσει την ασφαλτική στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου αυτού της ΠΤΠ Α265 και των λοιπών Όρων Δημοπράτησης.
- 3.6 ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ – ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΡ. 4.11 ΤΗΣ ΠΤΠ Α 265**  
Η παράγραφος 4.11 της ΠΤΠ Α265 συμπληρώνεται – τροποποιείται ως ακολούθως :
- 3.6.1 Στάθμη**  
Η άνω επιφάνεια που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπό έλεγχο ασφαλτικής στρώσης πρέπει να ανταποκρίνεται στην επιφάνεια της εγκεκριμένης τροποποιημένης μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από ± 8mm για την περίπτωση της χρήσης ισοπεδωτικού τύπου ασφαλτοσκυροδέματος, και ± 6mm για την περίπτωση της χρήσης ασφαλτοσκυροδέματος τύπου κυκλοφορίας.
- 3.6.2 Πυκνότητα χωροσταθμικών σημείων**  
Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων ελέγχου θα πρέπει να τηρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :  
– Χωροσταθμικά σημεία ανά διατομή : Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής [ποδαρικό στηθαίου Ν.Ι. ή πέρας ασφαλτικού προς την κεντρική νησίδα, λωρίδα καθοδήγησης και άκρα διατομής (πέρας ασφαλτικού ή ακμή τάφρου)]. Επιπλέον θα χωροσταθμούνται πρόσθετα ενδιάμεσα σημεία, σε τρόπο που η μέγιστη απόσταση, μεταξύ διαδοχικών χωροσταθμικών σημείων ανά διατομή να μην υπερβαίνει τα 5,0 μ. [ π.χ. στις θέσεις όπου η διατομή τέμνει την προβλεπόμενη οριστική διαγράμμιση (λωρίδων και Λ.Ε.Α.)]

- Μέγιστες αποστάσεις χωροσταθμικών σημείων μεταξύ διατομών : 5.00 μ. (κατά μήκος του άξονα).

Σε κάθε περίπτωση πριν την έναρξη των εργασιών θα πρέπει να έχουν επιβεβαιωθεί οι χωροσταθμικές του Αναδόχου από την Υπηρεσία.

### 3.6.3

#### **Ομαλότητα**

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο πήχyu παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού.

Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πήχyu και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν για την περίπτωση χρήσης ισοπεδωτικού τύπου ασφαλτοσκυροδέματος τα  $\pm 8\text{mm}$ , προκειμένου δε για στρώση κυκλοφορίας τα  $\pm 6\text{mm}$ .

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα θα γίνονται στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 5.0 μ.

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχyu θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

Οι μεγαλύτερου μήκους κυματισμοί και η συνολική άνεση κυκλοφορίας, στις περιπτώσεις σημαντικών έργων θα ελέγχεται με το ομαλόμετρο τύπου Bump-Integrator ή άλλης διεθνώς αποδεκτής μεθόδου.

Ο δείκτης ανωμαλιών με τη μέθοδο αυτή θα πρέπει να είναι μικρότερος από 1300 mm / km, ενώ ο αντίστοιχος δείκτης IRI δεν μπορεί να υπερβαίνει την τιμή 1,25.

## ΣΤ -4

## **ΑΝΤΙΟΛΙΣΘΗΡΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

### 4.1

#### **ΓΕΝΙΚΑ**

1. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να καθορίσει τον τύπο της τελικής αντιολισθηρής στρώσης.
2. Εξυπακούεται ότι πριν από τη διάστρωση της αντιολισθηρής στρώσης, πρέπει να έχει προηγηθεί πλήρης παραλαβή και αποδοχή της ποιότητας των υποκείμενων ασφαλτικών στρώσεων.
3. Οι παρούσες Τεχνικές Οδηγίες αφορούν την κατασκευή αντιολισθηρής στρώσης από ασφαλτικό σκυρόδεμα συνεχούς διαβάθμισης – ημιτραχείας υφής (ΤΥΠΟΣ 1) και ασφαλτικό σκυρόδεμα ανοιχτής ή ασυνεχούς διαβάθμισης – τραχείας υφής (ΤΥΠΟΣ 2) και αποτελεί τροποποίηση προηγούμενων Τεχνικών Οδηγιών ΚΕΔΕ (έκδοσης 1985).

Η τροποποίηση αφορά κυρίως μια προσαρμογή των μέχρι τώρα προτεινόμενων κοκκομετρικών διαβαθμίσεων, με βάση την αποκτηθείσα εμπειρία από την εφαρμογή τους και επιλογή στοιχείων από αντίστοιχες ξένες τεχνικές Προδιαγραφές (για τον ΤΥΠΟ 1: AFNOR NFP 98 – 130 "BETON BITUMINEUX SEMI – GRENU" και για τον ΤΥΠΟ 2: Ισπανική Οδηγία 322/97), ώστε για μεν τον ΤΥΠΟ 1 να αποκλεισθούν μίγματα πολύ κλειστής σύνθεσης και για τον ΤΥΠΟ 2 μίγματα με υψηλό ποσοστό κενών και ως εκ τούτου μειωμένης διάρκειας ζωής.

Οι νέες Τεχνικές Οδηγίες δεν περιλαμβάνουν στοιχεία που απαιτούν δοκιμαστική εφαρμογή αλλά αποτελούν συνέχεια χρησιμοποιούμενων από χρόνια μεθόδων κατασκευής και εμπομένων προτείνονται για άμεση εφαρμογή.

Στους προτεινόμενους τύπους δεν περιελήφθησαν οι πορώδεις τάπητες (ΤΥΠΟΣ 3 – Τεχνικές Οδηγίες 85), που θα πρέπει να αποτελέσουν ξεχωριστό αντικείμενο, λόγω των ιδιοτήτων του τύπου αυτού, όσον αφορά τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τον τρόπο κατασκευής.

### 4.1.1

#### **Ορισμοί**

Η αντιολισθηρή στρώση από ασφαλτικό σκυρόδεμα είναι μια στρώση κυκλοφορίας με υψηλή μηχανική αντοχή και συγχρόνως εξαιρετικά επιφανειακά χαρακτηριστικά.

Το ασφαλτικό σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για την κατασκευή της αντιολισθηρής στρώσης, είναι ασφαλτόμιγμα, αυστηρά ελεγχόμενο, παραγόμενο σε μόνιμη εγκατάσταση "εν θερμώ", από σκληρά αδρανή υλικά και καθαρή άσφαλτο τύπου 50/70 και το οποίο διαστρώνεται θερμό. Ο όρος

**Ασφαλτικό Σκυρόδεμα** αφορά συνήθως ασφαλτόμιγμα με συνεχή κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών η δομή και αλληλεμπλοκή των οποίων εξασφαλίζει υψηλή μηχανική αντοχή.

Διαφοροποιήσεις ως προς την κοκκομετρική σύνθεση δίδουν τύπους ασφαλτικού σκυροδέματος, που χαρακτηρίζονται ως:

**Πυκνής** ή **ανοιχτής** σύνθεσης, **συνεχούς** ή **ασυνεχούς** διαβάθμισης, **τραχείας** ή **ημιτραχείας** υφής, ενώ ειδική παραλλαγή αποτελούν οι **πορώδεις** τάπητες.

### 4.1.2

#### **Αντικείμενο - Εφαρμογές**

Οι παρούσες Τεχνικές Οδηγίες αφορούν την κατασκευή αντιολισθηρής στρώσης κυκλοφορίας από ασφαλτικό σκυρόδεμα συνεχούς διαβάθμισης – ημιτραχείας υφής (ΤΥΠΟΣ 1) και ασφαλτικό σκυρόδεμα ανοιχτής ή ασυνεχούς διαβάθμισης – τραχείας υφής (ΤΥΠΟΣ 2), για στρώσεις κανονικού πάχους 3 – 4 εκατοστών.

Το ασφαλικό σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για την κατασκευή αντιολισθηρής στρώσης, είναι ασφαλτόμιγμα παραγόμενο και διαστρωνόμενο εν θερμώ, αυστηρά ελεγμένης συνθέσεως, από καθαρή ή τροποποιημένη με βελτιωτικά άσφαλτο και σκληρά αδρανή υλικά. Με τη μέθοδο αυτή, λόγω της υψηλής μηχανικής αντοχής του ασφαλικού σκυροδέματος, εξασφαλίζεται αφενός μεν η ενίσχυση του οδοστρώματος (όταν γίνεται σε πάχη μεγαλύτερα των 4 cm) και αφετέρου η επίτευξη εξαιρετικών επιφανειακών χαρακτηριστικών ομαλότητας, ομοιομορφίας, αντίστασης σε ολίσθηση και επιφανειακής υφής. Εφαρμόζεται σε νέες κατασκευές σε οδούς με σημαντική κυκλοφορία και για την αποκατάσταση – συντήρηση παλαιών οδοστρώματων. Σε περίπτωση εφαρμογής λεπτών στρώσεων σε παλαιά οδοστρώματα, θα πρέπει προηγουμένως να ελέγχεται η επάρκεια της φέρουσας ικανότητας του υποκείμενου οδοστρώματος, η ομαλότητα της επιφάνειας και να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική συγκόλληση της τελικής στρώσης. Μία αποτελεσματική προετοιμασία, για τις συνήθεις περιπτώσεις φθορών, είναι το φρεζάρισμα εν ψυχρώ και στη συνέχεια μια ισχυρή συγκολλητική επάλειψη με κατιονικό γαλάκτωμα.

Εκτός από στρώση κυκλοφορίας, ο **Τύπος 1** μπορεί εφαρμοζόμενος σε μεγαλύτερα πάχη, να χρησιμοποιηθεί ως δομική στρώση του οδοστρώματος (βάση συνδετική ή ισοπεδωτική). Μπορεί επίσης, με τη χρησιμοποίηση κατάλληλου τύπου σκληρής ασφάλτου (πχ. 10 – 20), να εφαρμοσθεί ως ασφαλικό σκυρόδεμα υψηλού μέτρου δυσκαμψίας (AFNOR NFP 98 – 141) σε ειδικές περιπτώσεις ενίσχυσης οδοστρώματων

#### 4.1.3 **Κριτήρια επιλογής τύπου και πάχους κατασκευαζόμενων στρώσεων**

Τα ασφαλτομίγματα της ασφαλικής, αντιολισθηρής στρώσης τα διακρίνουμε σε δύο τύπους:

**ΤΥΠΟΣ 1:** Ασφαλικό σκυρόδεμα πυκνής σύνθεσης – ημιτραχείας υφής, με ονομαστικό μέγεθος αδρανών 12,5 mm ή 9,5 mm.

Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις, που ενδιαφέρει, πέραν από την εξασφάλιση της αντιολισθηρότητας, η ενίσχυση και η στεγανότητα του οδοστρώματος. Η επίτευξη επαρκούς μακροϋφής εξαρτάται από τη μελέτη συνθέσεως ενώ η διατήρησή της χρονικά από τις χαρακτηριστικές μηχανικές ιδιότητες των αδρανών (αντοχή σε απότριψη).

**ΤΥΠΟΣ 2:** Ασφαλικό σκυρόδεμα ανοιχτής σύνθεσης – τραχείας υφής, με ονομαστικό μέγεθος αδρανών 12,5 mm ή 9,5 mm.

Με τον τύπο αυτό, εξασφαλίζεται μεγαλύτερη μακροϋφή, με αποτέλεσμα την καλύτερη διατήρηση της αντίστασης σε ολίσθηση και στις υψηλές ταχύτητες. Λόγω αυξημένου ποσοστού κενών, η διάρκεια ζωής του ασφαλτοτάπητα είναι σχετικά μικρότερη, σε σύγκριση με τον τύπο 1.

Τα χρησιμοποιούμενα κανονικά πάχη, που συνιστώνται για τους δύο τύπους ασφαλτομίγματος, είναι τα ακόλουθα :

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1**

Τύπος ασφαλτομίγματος	Κανονικό πάχος στρώσης για εφαρμογή
Τύποι 1 και 2 με ονομαστικό μέγεθος μέγιστου κόκκου: 12,5 χλσ	3 - 4 εκ.
Τύποι 1 και 2 με ονομαστικό μέγεθος μέγιστου κόκκου: 9,5 χλσ	2,5 - 3,5 εκ.

## 4.2 **ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

### 4.2.1 **Αδρανή Υλικά**

Τα αδρανή υλικά διακρίνονται σε **φυσικά** και **τεχνητά**. Φυσικά λέγονται τα αδρανή που προέρχονται από θραύση πετρώματος ή φυσικών αποθέσεων (ποταμών, χειμάρρων ή ορυχείων). Τεχνητά ορυκτής προέλευσης λέγονται τα αδρανή που προέρχονται από θραύση παραπρωϊόντων βιομηχανιών (πχ σκωρίες μεταλλουργίας) ή από θερμική επεξεργασία ορυκτών (πχ πεφρυγμένος βωξίτης).

Αναλόγως του μεγέθους διακρίνονται σε:

**Χονδρόκοκκα:** συγκρατούμενα στο κόσκινο Νο 8 (2,36 mm).

**Λεπτόκοκκα:** διερχόμενα από το κόσκινο Νο 8 και συγκρατούμενα στο κόσκινο Νο 200 (75 μ) .

**Παιπάλη ή φίλλερ:** διερχόμενα από το κόσκινο Νο 200.

#### 4.2.1.1. **Χονδρόκοκκο υλικό.**

Επειδή στο ασφαλικό σκυρόδεμα η αντιολισθηρότητα εξασφαλίζεται κυρίως από το χονδρόκοκκο κλάσμα των αδρανών, θα πρέπει αυτό να αποτελείται κατά 100% από θραύση φυσικού ή τεχνητού αδρανούς υλικού με τα προδιαγραφόμενα μηχανικά χαρακτηριστικά, να έχει μεγάλη καθαρότητα χωρίς επικάλυψη αργίλου ή φίλλερ και να είναι απαλλαγμένο από επιβλαβείς προσμίξεις (βώλους αργίλου, οργανικά ή άλλα μαλακά εύθρυπτα υλικά).

Στην περίπτωση που το χονδρόκοκκο κλάσμα προέρχεται από φυσικές αποθέσεις ποταμών ή χειμάρρων, οι προς θραύση κροκάλες θα πρέπει να συγκρατούνται σε κόσκινο με άνοιγμα οπής τριπλάσιο του ονομαστικού μεγέθους των κόκκων και το **80%** τουλάχιστον των κόκκων που συγκρατούνται στο κόσκινο Νο 4, να έχει μια τουλάχιστον θραυστηγή επιφάνεια.

##### 4.2.1.1.1. **Σχήμα κόκκων.**

Οι κόκκοι πρέπει να είναι κατά το δυνατόν κυβοειδούς μορφής. Ο έλεγχος του σχήματός τους θα γίνεται με τη μέθοδο BS 812 (παράγρ. 105.1) με προσδιορισμό, για το συγκρατούμενο στο κόσκινο 6,3 mm (1/4") υλικό, του δείκτη πλακοειδούς (Flakiness Index), ο οποίος δεν πρέπει να είναι

4.2.1.1.2. μεγαλύτερος από **30%**.

Μηχανικές ιδιότητες.

Οι απαιτήσεις για τις χαρακτηριστικές μηχανικές ιδιότητες του χονδρόκοκκου αδρανούς υλικού δίνονται σε συνάρτηση με τον προβλεπόμενο κυκλοφοριακό φόρτο, ο οποίος καθορίζεται είτε με τη μελέτη πάχους του οδοστρώματος, όταν πρόκειται για νέες κατασκευές, είτε από τις υφιστάμενες συνθήκες κυκλοφορίας, όταν πρόκειται για συντήρηση παλαιών οδοστρωμάτων. Τα όρια «ημερήσιου κυκλοφοριακού φόρτου ανά λωρίδα», που δίνονται στους παρακάτω πίνακες, αναφέρονται σε συνήθεις συνθέσεις κυκλοφορίας (μέχρι 15% φορτηγά με ωφέλιμο φορτίο πάνω από 5 tons). Σε δρόμους με ειδική σύνθεση κυκλοφορίας απαιτείται ιδιαίτερη μελέτη για την κατάταξη της κατηγορίας κυκλοφορίας.

4.2.1.1.3 Δείκτης αντίστασης σε στίλβωση PSV (Polished Stone Value) κατά BS 812

Ελάχιστες τιμές **Δείκτη αντίστασης σε στίλβωση, (PSV)** σε σχέση με την επικινδυνότητα της θέσης και την κυκλοφορία:

	Κυκλοφορία	Μέση	Βαριά	Πολύ βαριά
Κατηγορία θέσης	Ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος ανά λωρίδα	500 – 3000	3000 – 8000	Πάνω από 8000
A	<b>Επικίνδυνες θέσεις</b>	50	54	62
B	<b>Συνήθεις θέσεις</b>	44	50	56

Οι θέσεις χαρακτηρίζονται σε κατηγορίες κινδύνου ως εξής:

**A. Επικίνδυνες θέσεις:**

- προσεγγίσεις σε σηματοδότες
- κυκλικοί κόμβοι και προσεγγίσεις σε κόμβους
- καμπύλες σε οριζοντιογραφία με ακτίνα μικρότερη από 150 m ή ακτίνα μεγαλύτερη από 150 m και μέχρι 300 m, αν συνδυάζεται με κυρτή κατακόρυφη καμπύλη με ακτίνα μέχρι 800 m, σε δρόμους με όριο ταχύτητας από 65 km/h.
- τμήματα με κλίση πάνω από 5% και μήκος πάνω από 100 m.
- είσοδοι – έξοδοι Αυτοκινητοδρόμου.

**B. Συνήθεις θέσεις:**

Τμήματα ευθύγραμμα ή με ακτίνα καμπυλότητας μεγαλύτερη από 150 m με κλίσεις όχι μεγαλύτερες από 5% σε:

- αυτοκινητοδρόμους
- κεντρικές αστικές αρτηρίες και κύριους υπεραστικούς δρόμους
- άλλους δρόμους με κυκλοφορία μέση, βαριά ή πολύ βαριά.

4.2.1.1.4 Δείκτης αντίστασης σε απότριψη AAV (Aggregate Abrasion Value) κατά BS 812

Οι μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές **δείκτη αντίστασης σε απότριψη (AAV)**, σε σχέση με την κυκλοφορία είναι:

Κυκλοφορία	Μέση	Βαριά	Πολύ βαριά
Ημερήσιος Κυκλοφοριακός φόρτος ανά λωρίδα	500 – 3000	3000 – 8000	Πάνω από 8000
Max. AAV	10	8	6

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ :** Ειδικά για τον Τύπο 1, με στόχο την εξασφάλιση μικρότερου ρυθμού μείωσης της μακροϋφής από την κυκλοφορία, μπορεί να απαιτηθούν αυστηρότερα όρια για το AAV.

4.2.1.1.5 Αντίσταση σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles κατά ASTM C 131

Το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό φθοράς κατά τη μέθοδο **Los Angeles κατά ASTM C 131**, σε σχέση με την κυκλοφορία είναι:

Κυκλοφορία	Μέση	Βαριά	Πολύ βαριά
Ημερήσιος Κυκλοφοριακός φόρτος ανά λωρίδα	500 – 3000	3000 – 8000	Πάνω από 8000
Μέγιστο ποσοστό φθοράς κατά Los Angeles	26%	24%	22%

Οι απαιτήσεις ως προς τις μηχανικές ιδιότητες PSV, AAV και LA είναι οι ελάχιστες απαιτητές και αν από τεchnοοικονομική άποψη είναι διαθέσιμα υλικά με καλύτερες ιδιότητες, η Υπηρεσία μπορεί να προδιαγράψει στους συμβατικούς όρους αυστηρότερα όρια επιδιώκοντας διατήρηση για μεγαλύτερο χρόνο των επιφανειακών χαρακτηριστικών του οδοστρώματος.

#### 4.2.1.2.

##### Λεπτόκοκκο υλικό.

Το λεπτόκοκκο κλάσμα (διερχόμενο από το κόσκινο No 8 και συγκρατούμενο στο κόσκινο No 200) πρέπει να αποτελείται από κόκκους γωνιώδεις, θραυστιγενείς και απαλλαγμένους από άργιλο ή άλλες επιβλαβείς προσμίξεις. Στις περιπτώσεις βαριάς κυκλοφορίας είναι προτιμότερο το λεπτόκοκκο υλικό να είναι της ίδιας προέλευσης με το χονδρόκοκκο.

Αν για ΟΠΟΙΟΔΗΠΟΤΕ ΛΟΓΟ η Υπηρεσία αποφασίσει να χρησιμοποιηθεί λεπτόκοκκο υλικό άλλης συστάσεως, αυτό μπορεί να είναι ασβεστολιθικό, αλλά διερχόμενο από το κόσκινο No 10 και συγκρατούμενο στο κόσκινο No 200 και με κόκκους ιδιαίτερα ανθεκτικούς, που έχουν προέλθει από θραύση μητρικού υλικού με μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό φθοράς κατά Los Angeles (ASTM C – 131) L<sub>A</sub> < 26%.

Στην τελευταία περίπτωση προβλέπεται αντίστοιχη μείωση της συμβατικής αποζημίωσης του Αναδόχου για την εν λόγω εργασία, λόγω της διαφοράς στην τιμή προμήθειας και μεταφοράς των δύο διαφορετικών υλικών (λεπτόκοκκο από σκληρό μητρικό πέτρωμα ως προς αντίστοιχο ασβεστολιθικό υλικό).

#### 4.2.1.3

##### Παιπάλη (ή ορυκτό φίλλερ).

Η αναφερόμενη εδώ παιπάλη (υλικό διερχόμενο από το κόσκινο No 200) είναι το λεπτό υλικό που προστίθεται σε περίπτωση έλλειψης σαν ξεχωριστό συστατικό στο ασφαλτόμιγμα για να συμπληρώσει την κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών.

Μπορεί να είναι λιθοσύντριμμα ορυκτής ή άλλης προέλευσης (σκόνη από σκυρίες), υδράσβεστος, τσιμέντο, ιπτάμενη τέφρα ή άλλη κατάλληλη ορυκτή ύλη, η οποία κατά το χρόνο της χρησιμοποίησης θα πρέπει να είναι αρκετά ξηρή, για να ρέει ελεύθερα και να μη δημιουργεί συσσωματώματα:

Κοκκομετρική διαβάθμιση παιπάλης	
Κόσκινο τετράγ. Οπής (ASTM)	Διερχόμενο %
600 μ (No 30)	100
300 μ (No 50)	90 – 100
75 μ (No 200)	70 – 100

Η παιπάλη δεν πρέπει να περιέχει άργιλο ή άλλη οργανική ύλη και να μην έχει πλαστικότητα (εκτός αν πρόκειται για τσιμέντο ή υδράσβεστο).

#### 4.2.2

##### Ασφαλτικό συνδετικό

Ως ασφαλτικό συνδετικό για το ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου 1 χρησιμοποιείται κατά κανόνα καθαρή άσφαλτος. Για ειδικές χρήσεις (πχ επιστρώσεις γεφυρών) και σε ειδικές κυκλοφοριακές συνθήκες (πχ καναλιζαρισμένη κυκλοφορία) μπορεί να χρησιμοποιηθεί τροποποιημένη άσφαλτος όταν απαιτούνται αυξημένα μηχανικά χαρακτηριστικά (αυξημένη αντοχή σε τροχαυλάκωση).

Για τα ασφαλτομίγματα ανοιχτής ή ασυνεχούς διαβάθμισης, Τύπου 2, ιδιαίτερα όταν εφαρμόζονται σε μικρά πάχη (<3 εκ) και σε βαριές κυκλοφοριακές συνθήκες συνιστάται, σύμφωνα και με τη διεθνή πρακτική, η χρήση τροποποιημένης με πολυμερή ασφάλτου. Στις λοιπές περιπτώσεις στρώσεων κανονικού πάχους (3–4εκ) και όχι ιδιαίτερα βαριές κυκλοφοριακές συνθήκες δεν απαιτείται, για τον Τύπο 2, χρήση τροποποιημένης με πολυμερή ή άλλου τύπου τροποποιητικά πρόσμικτα ασφάλτου.

#### 4.2.2.1.

Καθαρή άσφαλτος

Οι απαιτήσεις για τις χαρακτηριστικές ιδιότητες της ασφάλτου καθορίζονται στην ΠΤΠ Α 200, όπως τροποποιήθηκε μετά την καθιέρωση του τύπου 50 / 70 αντί του τύπου 40 / 50 (Απόφαση Α.Χ.Σ. 357 / 95).

Ο τύπος της ασφάλτου θα καθορίζεται από την Υπηρεσία, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής του έργου, τον τύπο της κατασκευαζόμενης στρώσης και τα χαρακτηριστικά και το μέγεθος της κυκλοφορίας.

Οι συνιστώμενοι τύποι, ανάλογα με το υψόμετρο της περιοχής του έργου, είναι οι εξής:

Υψόμετρο	Τύπος ασφάλτου
H < 500 μέτρα	50/70
500 < H < 1000 μέτρα	50/70 ή 70/100 (ή 80/100)*
H > 1000 μέτρα	70/100 (ή 80/100)

\* **ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Η χρήση του τύπου 70/100 επιτρέπεται, όταν η κατασκευή γίνει στους χειμερινούς μήνες και όταν ο προβλεπόμενος κυκλοφοριακός φόρτος δεν είναι υψηλός.

#### 4.2.2.2 Βελτιωτικό Προσφύσεως (αντιυδροφίλο).

Η προσθήκη βελτιωτικού προσφύσεως στην ασφάλτο θα γίνεται στις περιπτώσεις χρησιμοποίησες αδρανών υλικών, που παρουσιάζουν υδροφιλία ή σε ειδικές περιπτώσεις, που θα καθορίζει η Υπηρεσία.

Ο τύπος και το ακριβές ποσοστό του αντιυδροφίλου θα καθορίζεται από το Εργαστήριο με τη δοκιμή εμβάπτισμού – θλίψης.

#### 4.3 ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΕΩΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η εργαστηριακή μελέτη του καθοριζόμενου από τα συμβατικά τεύχη τύπου ασφαλτομίγματος, για τον προσδιορισμό των βέλτιστων αναλογιών συνθέσεως (κατά βάρος) των υλικών: ασφαλτικού συνδετικού, βελτιωτικού πρόσφυσης, αδρανών υλικών και πρόσθετης παιπάλης, θα γίνεται κατά την μεθοδολογία MARSHALL, όπως περιγράφεται στο εγχειρίδιο MS – 2 του ASPHALT INSTITUTE, με βάση τα κριτήρια του Πίνακα 2 και τις απαιτήσεις για την επιφανειακή υφή.

##### 4.3.1 Σύνθεση αδρανών υλικών

Ο αρχικός (ογκομετρικός) προσδιορισμός των αναλογιών συνθέσεως των αδρανών υλικών, ώστε να προκύψει συνολικό μίγμα εντός των επιθυμητών ορίων του Πίνακα 1, μπορεί να γίνει με σύνθεση δυο ή περισσότερων κλασμάτων χονδρόκοκκου, λεπτοκόκκου και, αν απαιτείται, πρόσθετης παιπάλης. Τα συνιστώμενα κλάσματα για την ευκολότερη επίτευξη της επιδιωκόμενης κοκκομετρικής σύνθεσης είναι τα εξής:

**ΤΥΠΟΣ 1 και 2: 0 – 2,36, 0 – 4,75, 4,75 – 6,3, 6,3 – 9,5 ή 6,3 – 12,5.**

**ΤΥΠΟΣ 2: (Ασυνεχής διαβάθμιση): 0 – 2,36, 4,75 – 6,3, 6,3 – 9,5 ή 6,3 – 12,5.**

##### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

Η βέλτιστη αναλογία σύνθεσης των αδρανών που προκύπτει αρχικά πρέπει να θεωρηθεί ότι είναι αναλογία κατ' όγκον. Εάν τα ειδικά βάρη των αδρανών διαφέρουν σημαντικά (> 20%), η αναλογία αυτή μπορεί να δοθεί και ως αναλογία κατά βάρος. Εάν όμως υπάρχει σημαντική διαφορά (πχ. Σμύριδα ή σκωρία ως χονδρόκοκκο με ασβεστολιθικό ως λεπτόκοκκο) θα πρέπει να γίνει αναγωγή της αναλογίας κατ' όγκον σε αναλογία κατά βάρος για την παραγωγή του ασφαλτομίγματος.

- Για τον τύπο 1 το ποσοστό το διερχόμενο από το κόσκινο Νο 8 (2,36 mm), που διαχωρίζει χονδρόκοκκο από λεπτόκοκκο αδρανές, είναι αυτό που ρυθμίζει την επίτευξη της επιδιωκόμενης επιφανειακής υφής. Μίγματα με κοκκομετρική καμπύλη στο πάνω όριο, δίνουν επιφάνεια με σχετικά λεπτή υφή, ενώ μίγματα στο κάτω όριο δίνουν επιφάνεια περισσότερο αδρή.
- Για τον τύπο 2 ισχύουν επίσης τα ίδια, ως προς το πάνω ή το κάτω όριο των κοκκομετρικών ορίων του πίνακα. Επιπλέον τα επίπεδα επιφανειακής υφής μπορεί να αυξηθούν εάν εφαρμοσθεί ασυνεχής κοκκομετρική διαβάθμιση, δηλαδή απουσία ή περιορισμός του κλάσματος από 2,36 – 4,75 mm, το οποίο σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να υπερβαίνει το 8% κατά βάρος στο συνολικό μίγμα των αδρανών υλικών.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 1.

**Κοκκομετρική σύνθεση συνολικού μίγματος αδρανών υλικών.**

Μέγεθος κόσκινου τετραγωνικής οπής (ASTM).	Τύπος 1 Συνεχούς διαβάθμισης Ημιτραχείας υφής.		Τύπος 2 Ανοιχτής ή ασυνεχούς διαβάθμισης Τραχείας υφής.	
	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ			
	12,5 mm	9,5 mm	12,5 mm	9,5 mm
	ΠΟΣΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΚΟΣΚΙΝΟ ΣΕ ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΚΑΤΑ ΒΑΡΟΣ.			
	15,9 mm (5/8 in)	100	-	100
12 5 mm (1/2 in)	88 – 100	100	85-100	100

9,5 mm (3/8 in)	70-85	88-100	65-90	75-100
6,3 mm (1/4 in)	52 – 68	65-80	40-64	50-74
4,75 mm (No 4)	40-55	50-65	20-40	24-42
2,36 mm (No 8)	28-42	32-45	18-35	20-40
1,18 mm (No 16)	-	-	15-30	16-34
0,30 mm (No 50)	12-22	14-23	10-20	10-22
0,07 mm (no200)	4-10	4-10	5-8	5-8
Πάχος στρώσης mm Όρια εφαρμογής	3 – 4	2,5 – 3,5	3 - 4	2,5 – 3,5

## 4.3.2

**Έλεγχος καθαρότητας συνολικού μίγματος αδρανών**

Επί του μίγματος των αδρανών υλικών πριν από την προσθήκη της ασφάλτου και του πρόσθετης παιπάλης, θα γίνεται προσδιορισμός του **ισοδύναμου άμμου**, σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο AASHTO T 176.

Το ισοδύναμο άμμου (S.E.) πρέπει να είναι μεγαλύτερο του **55**.

## 4.3.3

**Ποσοστό Ασφάλτου – Χαρακτηριστικά κατά Marshall**

Μετά τον καθορισμό των αναλογιών των αδρανών για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής διαβάθμισης, ακολουθεί ο προσδιορισμός του βέλτιστου ποσοστού ασφάλτου με τη μέθοδο Marshall. Τα χαρακτηριστικά κατά Marshall, τα κενά, καθώς και τα κριτήρια για τον έλεγχο της υδροφιλίας με τη δοκιμή εμβάπτισης – θλίψης, δίδονται στον Πίνακα 2.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Χαρακτηριστικά μιγμάτων**

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Τύπος 1	Τύπος 2
Συμπύκνωση, αριθμός κτύπων σε κάθε πλευρά του δοκιμίου	75	50
Ευστάθεια στους 60° C N. (Newton)	8000	7000
Παραμόρφωση δοκιμίων, (mm).	2 – 4	3 – 5
Κενά αέρος % συμπτυκνωμένου ασφαλτομίγματος	4 – 6	8 – 12
Ελάχιστος λόγος αντοχών στη δοκιμή εμβάπτισης – θλίψης.	0,8	0,7
Όρια ποσοστού (%) ασφάλτου για τη μελέτη και αδρανή με ε. β. 2,65.	5 – 6	4,5 – 5,5

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:**

Σε περιπτώσεις αδρανών υλικών με μεγάλη απορροφητικότητα (>1% κατά ASTM C127), ο προσδιορισμός των κενών του συμπτυκνωμένου ασφαλτομίγματος θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τη μέθοδο ASTM D 3203.

Το ίδιο απαιτείται για τη μελέτη σύνθεσης και τον ποιοτικό έλεγχο κατά την διάστρωση μιγμάτων με αδρανή των οποίων τα ειδικά βάρη διαφέρουν σημαντικά (>20%).

## 4.4

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ**

## 4.4.1

**Παραγωγή του ασφαλτομίγματος**

Παράγεται στις ίδιες εγκαταστάσεις με τα συνήθη ασφαλτομίγματα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της πρότυπης τεχνικής προδιαγραφής ASTM B 995 – 95 b.

Επειδή η ψύξη των ασφαλτομιγμάτων που διαστρώνονται σε λεπτό πάχος (3-4 cm) είναι ταχεία, οι θερμοκρασίες παραγωγής είναι κάπως υψηλότερες, από τις αντίστοιχες των ασφαλτομιγμάτων συνήθους πάχους. Οι συνιστώμενες θερμοκρασίες ανάμιξης (θερμοκρασία στην έξοδο του αναμικτήρα), δίδονται στον Πίνακα 3.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Θερμοκρασία ανάμιξης**

Τύπος ασφάλτου	Θερμοκρασία ανάμιξης
50 – 70	140 – 168° C
70 – 100	140 – 163° C

Επισημαίνεται η ανάγκη τήρησης των θερμοκρασιών και κυρίως κατά την ανάμιξη, λόγω του κινδύνου αλλοίωσης της ασφάλτου. Κατά τη μεταφορά του ασφαλτομίγματος, πρέπει να λαμβάνονται

τα κατάλληλα μέτρα, για την ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών, ώστε κατά τη διάστρωση να τηρούνται οι ελάχιστες θερμοκρασίες που αναφέρονται παρακάτω. **Γι αυτό, επιβάλλεται η κάλυψη των φορτηγών μεταφοράς ασφαλτομίγματος.**

Η όλη διαδικασία παραγωγής, μεταφοράς και διάστρωσης του ασφαλτομίγματος θα πρέπει, τουλάχιστον στα έργα μεγάλης κλίμακας να επιζητείται να είναι πιστοποιημένη κατά ISO – 9002 από τον ΕΛΟΤ ή άλλο αρμόδιο φορέα πιστοποίησης.

#### 4.4.2 **Συγκολλητική Επάλειψη**

Λόγω του μικρού πάχους των αντιολισθηρών ταπήτων, απαιτείται συγκολλητική επάλειψη με μικρή ποσότητα ασφαλτικού γαλακτώματος (να παραμένουν τελικά **300 gr/m<sup>2</sup>** ασφαλτικού συνδετικού), για την αποφυγή δημιουργίας επιφάνειας ολίσθησης του τάπητα πάνω στην επιφάνεια έδρασης του. Αποβλέποντας στην επιτυχία μιας ομοιογενούς επάλειψης πάνω σε όλη την επιφάνεια, η διάχυση πρέπει να πραγματοποιείται με διανομέα ασφάλτου και με αραιωμένο ασφαλτικό γαλάκτωμα, με περιεκτικότητα 30% σε άσφαλτο. (Γαλάκτωμα με περιεκτικότητα σε άσφαλτο πχ. 60% αραιώνεται προσεκτικά, με προσθήκη υδατικής φάσης 100% - ζητούνται οδηγίες από το εργοστάσιο παραγωγής του γαλακτώματος – για λήψη γαλακτώματος που να δίνει υπόλειμμα ασφαλτικού 30%)

#### 4.4.3 **Διάστρωση ασφαλτικού σκυροδέματος**

Οι ελάχιστες θερμοκρασίες διάστρωσης εξαρτώνται από τον τύπο του ασφαλτομίγματος και της ασφάλτου, το πάχος της στρώσης και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και θα καθορίζονται από την Υπηρεσία. Τα συνήθη όρια θερμοκρασιών δίδονται στον Πίνακα 4.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Θερμοκρασία διάστρωσης

Τύπος ασφάλτου	Θερμοκρασία διάστρωσης
50 – 70	125 – 140 <sup>0</sup> C
70 – 100	120 – 135 <sup>0</sup> C

#### 4.4.3.1 **Καιρικοί περιορισμοί**

Σε περίπτωση βροχής, δυνατό ανέμου και χαμηλών θερμοκρασιών περιβάλλοντος (κάτω των 10° C), οι εργασίες θα διακόπτονται. Ειδικά στις περιπτώσεις λεπτών στρώσεων (2,5 – 3 cm), θα πρέπει να επιδιώκονται ευνοϊκότερες καιρικές συνθήκες και πάντως η θερμοκρασία περιβάλλοντος να είναι άνω των 15° C.

#### 4.4.4 **Συμπύκνωση**

Για την συμπύκνωση των ταπήτων τύπου 1 ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΠΤΠ Α265 (παράγρ. 4.10) καθώς και στο Κεφ. 7 του Εγχειριδίου MS – 8 “ THE ASPHALT HANDBOOK” του ASPHALT INSTITUTE.

Για τους τάπητες τύπου 2, ανοιχτής ή ασυνεχούς διαβάθμισης απαιτείται ελαφρότερη κυλίνδρωση με οδοστρωτήρα 10 – 12 τόνων, με λείους κυλίνδρους. Συνήθως αρκούν 2 – 3 διελεύσεις, αλλά ο αριθμός διελεύσεων καθώς και το είδος και η ταχύτητα των οδοστρωτήρων, θα προσδιοριστεί επακριβώς κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

Η υπερβολική συμπύκνωση ή συμπύκνωση όταν το ασφαλτόμιγμα έχει ψυχθεί, θα οδηγήσει σε θραύση των αδρανών.

#### 4.5 **ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ**

##### 4.5.1 **Έλεγχοι υλικών & κατασκευής**

Ισχύουν οι γενικές αρχές που εφαρμόζονται και για τα συνήθη ασφαλτομίγματα (ΠΤΠ Α265, παράγρ. 6 & 7). Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται στην ποιότητα των χονδρόκοκκων αδρανών, από τα οποία κυρίως εξαρτάται η αντιολισθηρότητα της στρώσης.

Οι εκτελούμενοι εργαστηριακοί έλεγχοι είναι οι εξής:

##### **α. Ασφαλτικό συνδετικό.**

Για την καθαρή άσφαλτο ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Α200, σε συνδυασμό με την Απόφαση ΑΧΣ 357 / 95.

Για την τροποποιημένη με πολυμερή άσφαλτο, μέχρι τη σύνταξη Ελληνικού Προτύπου, θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στις προδιαγραφές ASTM D 5840 – 95, D5841 – 95 & D 5892 – 96 α.

##### **β. Αδρανή υλικά.**

- Δείκτης πλακοειδούς (Flakiness Index) BS 812 Part 105.1 : 1989
- Δείκτης αντίστασης σε στίλβωση (PSV) BS 812 Part 114 : 1989
- Δείκτης φθοράς σε απότριψη (AAV) BS 812 Part 113 : 1990
- Φθορά σε τριβή και κρούση (Los Angeles) ASTM C 131 : 96

##### **γ. Ασφαλτόμιγμα.**

Κενά αέρος στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα ASTM D 3203 – 94 και ASTM D 1188 – 96.

##### **δ. Τελική επιφάνεια.**

Επιφανειακή υφή (μέθοδος κηλίδας της άμμου) ASTM E 965 – 96.

#### 4.5.2 **Έλεγχος εγκατάστασης παραγωγής ασφαλτικού σκυροδέματος**

Ο έλεγχος καλής λειτουργίας της κεντρικής εγκατάστασης παραγωγής και της ομοιομορφίας του παραγόμενου ασφαλτικού σκυροδέματος, θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για τα συνήθη ασφαλτομίγματα (παράγρ. 7 της ΠΤΠ Α265), σε συνδυασμό με την προδιαγραφή ASTM D 995 –

95b.

Ο έλεγχος της ομοιομορφίας του παραγόμενου ασφαλτομίγματος και της εφαρμογής της μελέτης συνθέσεως, θα γίνεται με εξέταση τριών τουλάχιστον δειγμάτων, με βάση το μέσο όρο τους. Οι μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις (μέσος όρος δειγμάτων) των ποσοστών κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών και του ποσοστού ασφάλτου, δίδονται στον Πίνακα 5. Επιπλέον, κανενός μεμονωμένου δείγματος οι αποκλίσεις δεν θα υπερβαίνουν τα όρια αυτά, επταυξημένα κατά 20%.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Αποκλίσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης**

ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΟΣΚΙΝΟΥ	Ανοχή επί των ποσοστών διερχομένων %
12,50 mm (1/2 in) και άνω	± 8
9,50 mm (3/8 in)	± 7
4,75 mm (N 4)	± 7
2,36 mm (N 8)	± 6
1,18 mm (N 16)	± 6
0,60 mm (N 30)	± 5
0,30 mm (N 50)	± 5
0,075 mm (N 200)	± 3
<b>Ασφαλτος % κατά βάρος στο ασφαλτόμιγμα</b>	<b>± 4</b>

**Παρατήρηση:** Αν με την εφαρμογή των παραπάνω ανοχών προκύψει καμπύλη εκτός των επιτρεπόμενων ορίων του Πίνακα 2, αυτό δεν θα αποτελέσει λόγο απόρριψης του υλικού.

#### 4.5.3

##### Έλεγχοι και απαιτήσεις για την τελική στρώση

Μετά την τελική συμπίκνωση, ακολουθούν οι παρακάτω έλεγχοι της ασφαλτικής στρώσης, για να διαπιστωθεί, κατά πόσον ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις που περιλαμβάνει η σύμβαση του έργου:

##### **α. Στάθμη.**

Η τελική επιφάνεια πρέπει να ανταποκρίνεται στην «ερυθρά» της μελέτης (σε συνδυασμό με την προβλεπόμενη επίκλιση), με αποκλίσεις όχι μεγαλύτερες των ± 5 mm.

##### **β. Ομαλότητα.**

Παράλληλα στον άξονα της οδού, οι κυματισμοί ή άλλες τοπικές ανωμαλίες, δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 5 mm. Η μέτρηση θα πραγματοποιείται με 4μετρο πήχη. Εγκάρσια στον άξονα της οδού, οι αποκλίσεις δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 3 mm. Η μέτρηση θα πραγματοποιείται με 3μετρο πήχη.

Ο έλεγχος της κατά μήκος ομαλότητας στο συνολικό μήκος του έργου και για όλες τις λωρίδες κυκλοφορίας, θα γίνεται με το ομαλόμετρο τύπου Bump Integrator ή άλλη διεθνώς αποδεκτή μέθοδο μέτρησης ομαλότητας, με προσδιορισμό του «δείκτη ανωμαλιών» ανά 100 m.

Ο μέγιστος επιτρεπόμενος δείκτης ανωμαλιών, για τη στρώση κυκλοφορίας είναι 130 cm/km\_ενώ ο αντίστοιχος δείκτης IRI δεν μπορεί να υπερβαίνει την τιμή 1,25.

##### **γ. Πάχος στρώσης.**

Το πάχος της στρώσης θα ελέγχεται με λήψη καρτών, σε πυκνότητα τρία (3) τουλάχιστον ανά 4000 m<sup>2</sup>. Ο αριθμητικός μέσος όλων των μετρήσεων πρέπει να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από το πάχος που καθορίζει η σύμβαση του έργου. Καμία μεμονωμένη μέτρηση δεν πρέπει να υπολείπεται του προδιαγραφόμενου πάχους περισσότερο από 10%, εκτός αν καθορίζει διαφορετικά η Υπηρεσία (πχ. Επιστρώσεις σε παλαιό ασφαλτικό υπόστρωμα).

##### **δ. Βαθμός συμπίκνωσης.**

Ο έλεγχος της συμπίκνωσης γίνεται με σύγκριση της πυκνότητας του τάπητα, στο έργο (στα δοκίμια που κόπηκαν για τον έλεγχο του πάχους), με την εργαστηριακή πυκνότητα κατά Marshall, που αντιστοιχεί σε κάθε παρτίδα παραγωγής ή, συνήθως, σε κάθε ημερήσια παραγωγή.

Η εργαστηριακή πυκνότητα προσδιορίζεται με συμπίκνωση κατά Marshall (ASTM D 1559 – 89) των ληφθέντων κατά τη διάστρωση δειγμάτων ασφαλτομίγματος και υπολογισμό της μέσης πυκνότητας κατά ASTM D 1188 – 96, με τον περιορισμό τήρησης της θερμοκρασίας διάστρωσης (ει δυνατόν χωρίς ψύξη και αναθέρμανση του μίγματος) και εφαρμογή του αριθμού κύττων που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη συνθέσεως του ασφαλτομίγματος.

Η μέση τιμή του βαθμού συμπίκνωσης, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 97% και καμιά μεμονωμένη τιμή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 95%.

$$\text{Βαθμός..συμπύκνωσης} = \frac{\text{Πυκνότητα..Τάπητα}}{\text{Εργαστ..Πυκνότητα}} \times 100$$

##### **ε. Επιφανειακή υφή.**

Το μέσο βάθος υφής θα ελέγχεται με τη μέθοδο της κηλίδας της άμμου κατά ASTM E 965 – 96 ή με άλλη εγκεκριμένη μέθοδο, το αργότερο 7 ημέρες μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και πριν η οδός δοθεί στην κυκλοφορία., ο έλεγχος θα γίνεται σε σημεία απέχοντα τουλάχιστον 50 m μεταξύ τους και για τις ακραίες λωρίδες 50 cm από το άκρο του καταστρώματος της οδού. Το ελάχιστο μέσο βάθος υφής για κάθε τύπο δίδεται στον Πίνακα 6.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Βάθος Μακροϋφής**

Ονομαστικό μέγεθος	Τύπος 1		Τύπος 2	
	12,5 mm.	9,5 mm	12,5 mm	9,5 mm
Ελάχιστο βάθος επιφανειακής				

υφής	0,7 mm	0,6 mm	1,0 mm	0,9 mm
------	--------	--------	--------	--------

- 4.5.4** **Θερμοκρασία ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης**  
Σε κάθε παράδοση φορτίου αυτοκινήτου θα ελέγχεται η θερμοκρασία του μίγματος. Η θερμοκρασία δεν επιτρέπεται να είναι κατώτερη από 130<sup>o</sup> C.
- 4.5.5** **Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης ασφαλτικής στρώσης**  
Κάθε 6000 m<sup>2</sup> από την κατασκευαζόμενη ασφαλτική στρώση θα αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5 πυρήνες και θα προσδιορίζονται :  
α. το πάχος στρώσης  
β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών (AASHTO : T-166)  
γ. το ποσοστό ασφάλτου (AASHTO : T-30 ή T-164 κατά την κρίση της Υπηρεσίας).
- 4.5.6** **Ποσοστό ασφάλτου**  
Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου θα γίνονται σε δύο από τους 5 πυρήνες (παρ. 4.3.5.5) κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.  
Η Υπηρεσία μπορεί, κατά την κρίση της, να ελαττώσει τις δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.
- 4.5.7** **Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου**  
Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορούν να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα **ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ** για την μέτρηση ασφαλτικών παχών όργανα.

## 540. ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ

### 541. ΑΝΤΙΟΛΙΣΘΗΡΗ ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

#### 541.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Αυτές οι ασφαλτικές στρώσεις αφορούν στην κατασκευή οδοστρώματος από ασφαλτικό σκυρόδεμα, κλειστού ή ανοικτού τύπου.

Το ασφαλτικό σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για την κατασκευή αντιολισθηρής στρώσης, είναι ασφαλτόμιγμα παραγόμενο και διαστρωνόμενο "εν θερμώ", αυστηρά ελεγμένης σύνθεσης, από καθαρή ή τροποποιημένη με βελτιωτικά άσφαλτο και σκληρά αδρανή υλικά. Με τη μέθοδο αυτή, λόγω της υψηλής μηχανικής αντοχής του ασφαλτικού σκυροδέματος, εξασφαλίζεται αφενός μεν η ενίσχυση του οδοστρώματος (όταν γίνεται σε πάχη μεγαλύτερα των 4 cm) και αφετέρου η επίτευξη εξαιρετικών επιφανειακών χαρακτηριστικών ομαλότητας, ομοιομορφίας, αντίστασης σε ολίσθηση και επιφανειακής υφής. Εφαρμόζεται σε νέες κατασκευές σε οδούς με σημαντική κυκλοφορία και για την ανακαίνιση-συντήρηση παλαιών οδοστρωμάτων. Σε περίπτωση εφαρμογής λεπτών στρώσεων σε παλαιά οδοστρώματα, θα πρέπει προηγουμένως να ελέγχεται η επάρκεια της φέρουσας ικανότητας του υποκείμενου οδοστρώματος (και η ομαλότητα της επιφάνειας) και να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική συγκόλληση της τελικής στρώσης. Μία αποτελεσματική προετοιμασία, για τις συνήθεις περιπτώσεις φθορών, είναι το φρεζάρισμα "εν ψυχρώ" και στη συνέχεια μία ισχυρή συγκολλητική επάλειψη με κατιονικό γαλάκτωμα.

**Κριτήρια επιλογής τύπου στρώσης.** ΤΥΠΟΣ 1: Ασφαλτικό σκυρόδεμα πυκνής σύνθεσης, με ονομαστικό μέγεθος αδρανών 12,5 mm, ή 9,5 mm. Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις, που ενδιαφέρει, πέρα από την εξασφάλιση της αντιολισθηρότητας, η ενίσχυση και η στεγανότητα του οδοστρώματος. Με αυτό τον τρόπο, δεν επιτυγχάνεται μεγάλο βάθος μακροϋφής.

ΤΥΠΟΣ 2: Ασφαλτικό σκυρόδεμα ανοικτής σύνθεσης, με ονομαστικό μέγεθος αδρανών 12,5 mm, ή 9,5 mm.

Με τον τύπο αυτό, εξασφαλίζεται καλύτερη μακροϋφή, με αποτέλεσμα την καλύτερη διατήρηση της αντίστασης σε ολίσθηση και σε υψηλές ταχύτητες. Λόγω αυξημένου ποσοστού κενών, η διάρκεια ζωής του ασφαλτοτάπητα είναι σχετικά μικρότερη, σε σύγκριση με τον Τύπο 1.

Τα συνιστώμενα πάχη στρώσεων των παραπάνω τύπων ασφαλτομιγμάτων είναι 4 cm (για ονομαστικό μέγεθος μέγιστου κόκκου 12,5 mm), ή 3 cm (για ονομαστικό μέγεθος μέγιστου κόκκου 9,5 mm).

#### 541.2 Υλικά κατασκευής

##### 541.2.1 Αδρανή υλικά

Τα αδρανή διακρίνονται σε χονδρόκοκκα συγκρατούμενα στο κόσκινο Νο 8 (2,36 mm), σε λεπτόκοκκα διερχόμενα από το κόσκινο Νο 8 και συγκρατούμενα στο κόσκινο Νο 200 και σε παιπάλη διερχόμενη από το κόσκινο Νο 200.

**Χονδρόκοκκο υλικό.** Στις ασφαλτικές στρώσεις το χονδρόκοκκο κλάσμα των αδρανών είναι εκείνο που προσδίδει κυρίως τις χαρακτηριστικές αντιολισθηρές ιδιότητες (μικροϋφή και μακροϋφή) της επιφάνειας του οδοστρώματος και για αυτό θα πρέπει να αποτελείται κατά 100% από αδρανές υλικό με εξαιρετικά μηχανικά χαρακτηριστικά, μεγάλη καθαρότητα και κατάλληλο σχήμα κόκκων.

**Καθαρότητα και σχήμα κόκκων.** Το χονδρόκοκκο κλάσμα πρέπει να προέρχεται από θραύση πετρώματος με τα προδιαγραφόμενα μηχανικά χαρακτηριστικά και να είναι απαλλαγμένο από επιβλαβείς προσμίξεις (άργιλο, οργανικά ή άλλα μαλακά εύθρυπτα υλικά). Στην περίπτωση που προέρχεται από φυσικές αποθέσεις ποταμών ή χειμάρρων, οι προς θραύση κροκάλες θα πρέπει να συγκρατούνται από κόσκινο με άνοιγμα οπής τριπλάσιο του ονομαστικού μεγέθους των κόκκων και το 80% τουλάχιστον των κόκκων που συγκρατούνται στο κόσκινο Νο 4, να έχει μία τουλάχιστον θραυστηγή επιφάνεια.

Οι κόκκοι πρέπει να είναι κατά το δυνατόν κυβοειδούς μορφής. Ο έλεγχος του σχήματός τους θα γίνεται με τη μέθοδο BS 812 (παρ. 105.1)<sup>[1]</sup>, με προσδιορισμό για το συγκρατούμενο στο κόσκινο 6,3 mm (1/4") υλικό του "δείκτη πλακοειδούς" (Flakiness Index), ο οποίος θα πρέπει να είναι μικρότερος από 30%.

**Μηχανικές ιδιότητες.** Οι απαιτήσεις για τις μηχανικές ιδιότητες του χονδρόκοκκου αδρανούς υλικού αφορούν στα παρακάτω:

1. <sup>[1]</sup> "Testing Aggregates", British Standards Institution

- Δείκτης αντίστασης σε στίλβωση PSV (Polished Stone Value), σύμφωνα με τη δοκιμή BS 812<sup>[1]</sup>.
  - Δείκτης αντίστασης σε απότριψη AAV (Aggregate Abrasion Value), σύμφωνα με τη δοκιμή BS 812<sup>[1]</sup>.
  - Αντίσταση σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles, σύμφωνα με τη δοκιμή ASTM C 131<sup>[2]</sup>.
- Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στα σχέδια ή στην ΕΤΣΥ, οι επιτρεπόμενες τιμές τους θα είναι:

- PSV  $\geq 50$
- AAV  $\leq 10$
- LA  $\leq 24$

**Λεπτόκοκκο υλικό.** Το λεπτόκοκκο κλάσμα (διερχόμενο από το κόσκινο No 8 και συγκρατούμενο στο κόσκινο No 200), πρέπει να αποτελείται από κόκκους γωνιώδεις, θραυστιγενείς και απαλλαγμένους από άργιλο ή άλλες επιβλαβείς προσμίξεις. Σε περιπτώσεις βαριάς κυκλοφορίας, είναι προτιμότερο να είναι της ίδιας προέλευσης με το χονδρόκοκκο υλικό. Στις λοιπές περιπτώσεις, μπορεί να είναι θραυστό ασβεστολιθικής σύστασης ή φυσικής προέλευσης.

**Παιπάλη.** Η παιπάλη προστίθεται (σε περίπτωση έλλειψης), για να συμπληρώσει την κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών. Μπορεί να είναι λιθοσύντριμμα ορυκτής ή άλλης προέλευσης (σκόνη από σκωρίες), υδράσβεστος, τσιμέντο, ιπτάμενη τέφρα, ή άλλη κατάλληλη ορυκτή ύλη, η οποία κατά το χρόνο χρησιμοποίησής της να είναι αρκετά ξηρή, ώστε να ρέει ελεύθερα και να μη δημιουργεί συσσωματώματα. Η παιπάλη δεν πρέπει να περιέχει άργιλο ή οργανικές προσμίξεις και να μην έχει πλαστικότητα, εκτός αν πρόκειται για τσιμέντο ή υδράσβεστο. Η συνιστώμενη κοκκομετρική διαβάθμιση της παιπάλης φαίνεται στον Πίνακα 541.2.1-1.

**Πίνακας 541.2.1-1: Συνιστώμενη κοκκομετρική διαβάθμιση παιπάλης**

Κοκκομετρική διαβάθμιση παιπάλης	
Κόσκινο τετρ. οπής	Διερχόμενο %
600 μ (No 30)	100
300 μ (No 50)	90 - 100
75 μ (No 200)	70 - 100

#### 541.2.2 Ασφαλικό συνδετικό

Θα χρησιμοποιείται καθαρή άσφαλτος, η οποία πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΠΤΠ Α200 ή, για όσους τύπους δεν εμπεριέχονται σε αυτή, σύμφωνα με την προδιαγραφή ASTM D 946<sup>[3]</sup>.

Ο τύπος της ασφάλτου συνιστάται να είναι 60/70, ή εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μίγμα ασφάλτου 80/100 και 40/50 σε αναλογία 50:50.

Για την εξασφάλιση υψηλών απαιτήσεων και σε ειδικές περιπτώσεις π.χ. γέφυρες, όπου απαιτούνται αυξημένα μηχανικά χαρακτηριστικά και μεγάλη διάρκεια ζωής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί, τροποποιημένη άσφαλτος (η βασική είναι συνήθως 80/100) με πρόσθετα βελτιωτικά (θερμοπλαστικά, πολυμερή, ελαστομερή κτλ.), ύστερα από ειδική εργαστηριακή μελέτη.

Προσθήκη βελτιωτικού προσφύσεως στην άσφαλτο θα γίνεται όταν τα αδρανή παρουσιάζουν υδροφιλία, ή σε ειδικές περιπτώσεις που καθορίζει η Υπηρεσία. Ο τύπος και το ακριβές ποσοστό του αντιυδροφίλου, θα καθορίζεται από το εργαστήριο, με τη δοκιμή εμβάπτισης-θλίψης ASTM D 1075<sup>[4]</sup>.

#### 541.2.3 Μελέτη σύνθεσης

**Κοκκομετρική διαβάθμιση.** Το συνολικό μίγμα των αδρανών μπορεί να προκύπτει από σύνθεση δύο ή περισσότερων επί μέρους κλασμάτων, είτε να προσκομίζεται ενιαίο στο εργοστάσιο παραγωγής ασφαλτομίγματος και να χρησιμοποιείται χωρίς διαχωρισμό και ανασύνθεση, εφόσον είναι ομοιόμορφο και με σταθερή κοκκομετρική σύνθεση.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του συνολικού μίγματος των αδρανών υλικών (χονδρόκοκκο, λεπτόκοκκο και παιπάλη), ανάλογα με τον τύπο του ασφαλικού σκυροδέματος και το ονομαστικό μέγεθος του μέγιστου κόκκου, πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια του Πίνακα 541.2.3-1.

Το ποσοστό (στο συνολικό μίγμα των αδρανών) του διερχόμενου από το κόσκινο No 8 υλικού, είναι σημαντικό στοιχείο για τον εργοταξιακό έλεγχο, επειδή διαχωρίζεται το χονδρόκοκκο από το λεπτόκοκκο υλικό. Μίγματα που περιέχουν ποσοστό διερχόμενου από το κόσκινο No 8 υλικού κοντά στο μέγιστο επιτρεπόμενο, δίδουν επιφάνεια με σχετικά λεπτή υφή, ενώ διαβαθμίσεις που πλησιάζουν στο ελάχιστο, δίδουν επιφάνεια σχετικά αδρή.

Τα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης που δίδονται στον Πίνακα 541.2.3-1, ισχύουν κατά βάρος, εφόσον τα ειδικά βάρη του χονδρόκοκκου και του λεπτόκοκκου υλικού δεν διαφέρουν πάνω από 5%. Αν υπάρχει μεγαλύτερη διαφορά, τα όρια του πίνακα και οι αναλογίες σύνθεσης κατά βάρος του συνολικού μίγματος αδρανών, θα πρέπει να αναχθούν, σύμφωνα με τα ειδικά βάρη τους.

**Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία).** Η δοκιμή θα γίνεται με την πρότυπη μέθοδο AASHTO T 104<sup>[5]</sup> (με χρησιμοποίηση θεικού νατρίου). Η απώλεια (σε ποσοστό του βάρους) δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 9%.

- [2] "Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine", Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.03
- [3] "Standard Specification for Penetration-Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction", Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.03
- [4] "Standard Test Method for Effect of Water on Cohesion of Compacted Bituminous Mixtures", Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.03
- [5] "Standard Method of Test for Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate", Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing, Part II, The American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

**Ισοδύναμο άμμου.** Το ισοδύναμο άμμου θα προσδιορίζεται σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο AASHTO T 176<sup>[6]</sup> επί του μίγματος των αδρανών (πριν την προσθήκη της ασφάλτου και της πρόσθετης παιπάλης). Πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 55.

**Πίνακας 541.2.3-1: Κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών και συνιστώμενο πάχος στρώσης**

Μέγεθος κόσκινου τετραγωνικής οπής (ASTM)	ΤΥΠΟΣ 1 (πυκνής σύνθεσης)		ΤΥΠΟΣ 2 (ανοιχτής σύνθεσης)	
	Ονομαστικό μέγεθος μέγιστου κόκκου			
	12,5 mm	9,5 mm	12,5 mm	9,5 mm
	Ποσοστό διερχόμενων από τα αντίστοιχα κόσκινα			
19,00 mm (3/4")	100	-	100	-
12,50 mm (1/2")	90 - 100	100	85 - 100	100
9,50 mm (3/8")	-	90 - 100	60 - 90	85 - 100
4,75 mm (No 4)	44 - 74	55 - 85	20 - 50	40 - 70
2,36 mm (No 8)	28 - 58	32 - 67	5 - 25	10 - 35
1,18 mm (No 16)	-	-	3 - 19	5 - 25
0,30 mm (No 50)	5 - 21	7 - 23	0 - 10	0 - 12
0,07 mm (No 200)	2 - 10	2 - 10	-	-
Συνιστώμενο πάχος στρώσης	3-4 cm	2,5-3 cm	3-4 cm	2,5-3 cm

#### 541.2.4 Ποσοστό ασφάλτου - χαρακτηριστικά κατά Marshall

Μετά τον καθορισμό των αναλογιών των αδρανών για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής διαβάθμισης, ακολουθεί ο προσδιορισμός του βέλτιστου ποσοστού ασφάλτου με τη μέθοδο Marshall. Τα χαρακτηριστικά κατά Marshall, τα κενά, καθώς και τα κριτήρια για τον έλεγχο της υδροφιλίας με τη δοκιμή εμβάπτισης-θλίψης, δίδονται στον Πίνακα 541.2.4-1.

**Πίνακας 541.2.4-1: Χαρακτηριστικά δοκιμής Marshall**

Χαρακτηριστικά	Τύπος 1	Τύπος 2
Συμπύκνωση (αριθμός κτύπων σε κάθε πλευρά του δοκιμίου)	75	75
Ευστάθεια στους 50°C (N)	≥ 8000	≥ 6000
Παραμόρφωση δοκιμίου [mm]	2 - 4	2 - 5
Κενά αέρος (% συμπυκνωμένου ασφαλτομίγματος)	3 - 5	5 - 15
Ελάχιστος λόγος αντοχής στη δοκιμή εμβάπτισης-θλίψης	0,8	0,7

### 541.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 541.3.1 Παραγωγή του ασφαλτομίγματος

Παράγεται στις ίδιες εγκαταστάσεις με τα συνήθη ασφαλτομίγματα, σύμφωνα με την ΠΤΠ Α265 (παρ. 4). Επειδή η ψύξη των ασφαλτομιγμάτων που διαστρώνονται σε λεπτό πάχος είναι ταχεία, οι θερμοκρασίες παραγωγής είναι κάπως υψηλότερες από τις αντίστοιχες των ασφαλτομιγμάτων συνήθους πάχους. Οι συνιστώμενες θερμοκρασίες ανάμιξης (θερμοκρασία στην έξοδο του αναμικτήρα) είναι 130° - 170° C. Σε περίπτωση χρήσης τροποποιημένης ασφάλτου, θα ζητούνται πληροφορίες από το αρμόδιο εργαστήριο ελέγχου, σε συνδυασμό με τις οδηγίες του κατασκευαστή του βελτιωτικού-τροποποιητικού της ασφάλτου.

Επισημαίνεται η ανάγκη τήρησης των θερμοκρασιών και κυρίως κατά την ανάμιξη, λόγω του κινδύνου αλλοίωσης της ασφάλτου. Κατά τη μεταφορά του ασφαλτομίγματος, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα, για ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών, ώστε κατά τη διάστρωση να τηρούνται οι ελάχιστες θερμοκρασίες, που αναφέρονται παρακάτω. Για αυτό, συνιστάται να επιβάλλεται η κάλυψη των φορηγών μεταφοράς ασφαλτομίγματος.

#### 541.3.2 Συγκολλητική επάλειψη

Λόγω του μικρού πάχους των αντιολισθηρών ταπήτων, απαιτείται συγκολλητική επάλειψη με μικρή ποσότητα ασφαλτικού γαλακτώματος (να παραμένουν τελικά τουλάχιστον 300 g/m<sup>2</sup> ασφαλτικού συνδετικού), για την αποφυγή δημιουργίας επιφανείας ολίσθησης του τάπητα πάνω στην επιφάνεια έδρασης.

Αποβλέποντας στην επιτυχία μίας ομοιογενούς επάλειψης πάνω σε όλη την επιφάνεια, η διάχυση πρέπει να πραγματοποιείται με διανομέα ασφάλτου και με αραιωμένο ασφαλτικό γαλάκτωμα με περιεκτικότητα 30% σε άσφαλτο. (Γαλάκτωμα με περιεκτικότητα σε άσφαλτο π.χ. 60% αραιώνεται προσεκτικά, με προσθήκη υδατικής φάσης 100% - ζητούνται οδηγίες από το εργοστάσιο παραγωγής του γαλακτώματος - για λήψη γαλακτώματος που να δίδει υπόλειμμα ασφαλτικού 30%).

#### 541.3.3 Διάστρωση ασφαλτικού σκυροδέματος

Οι ελάχιστες θερμοκρασίες διάστρωσης εξαρτώνται από τον τύπο του ασφαλτομίγματος και της ασφάλτου, το πάχος της στρώσης και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και **θα καθορίζονται από την Υπηρεσία**. Τα συνήθη όρια θερμοκρασιών είναι 120° - 140° C.

**Περιορισμοί καιρικών συνθηκών.** Σε περίπτωση βροχής, δυνατού ανέμου και χαμηλών θερμοκρασιών περιβάλλοντος (κάτω των 10° C), οι εργασίες θα διακόπτονται. Ειδικά στις περιπτώσεις λεπτών στρώσεων (2,5 - 3 cm), θα πρέπει η θερμοκρασία περιβάλλοντος να είναι άνω των 20° C.

#### 541.3.4 Συμπύκνωση

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΠΤΠ Α265 (παρ. 5.3). Ειδικά για τους τάπητες τύπου 2, απαιτείται ελαφρύτερη κυλίνδρωση με οδοστρωτήρα 10-12 t, με λείους κυλίνδρους. Συνήθως αρκούν 2 - 3 διελεύσεις. Η υπερβολική

6. <sup>[6]</sup> "Standard Method of Test for Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test", Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing, Part II, The American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

συμπύκνωση, ή συμπύκνωση όταν το ασφαλτόμιγμα έχει ψυχθεί, θα οδηγήσει σε θραύση των αδρανών.

#### 541.3.5 Έλεγχος υλικών κατασκευής

Ισχύουν οι γενικές αρχές που εφαρμόζονται και για τα συνήθη ασφαλτομίγματα (ΠΤΠ Α265, παρ. 6 και 7). Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται στην ποιότητα των χονδρόκοκκων αδρανών, από τα οποία κυρίως εξαρτώνται τα επιφανειακά χαρακτηριστικά της αντιολισθηρής στρώσης.

Οι εκτελούμενοι εργαστηριακοί έλεγχοι είναι οι εξής:

- α. Ασφαλτικό συνδετικό  
Τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Α200, σε συνδυασμό με τις προδιαγραφές ASTM D 946<sup>[3]</sup> και D 3381<sup>[7]</sup>.
- β. Αδρανή υλικά  
Εκτός από τις δοκιμές που αναφέρονται στην ΠΤΠ Α265, εκτελούνται και οι εξής δοκιμές"
  - Σχήμα κόκκων (Flakiness Index) BS 812 Part 105.1<sup>[1]</sup>
  - Δείκτης αντίστασης σε στίλβωση (PSV) BS 812 Part 3<sup>[1]</sup>
  - Δείκτης φθοράς σε απότριψη (AAV) BS 812 Part 3<sup>[1]</sup>
  - Φθορά σε τριβή και κρούση (Los Angeles) ASTM C 131<sup>[2]</sup>
- γ. Ασφαλτόμιγμα  
Κενά αέρος στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα ASTM D 3203<sup>[8]</sup>
- δ. Τελική επιφάνεια  
Επιφανειακή υφή (μέθοδος της άμμου) ASTM E 965<sup>[9]</sup>

#### 541.3.6 Έλεγχος εγκατάστασης παραγωγής ασφαλτικού σκυροδέματος

Ο έλεγχος καλής λειτουργίας της κεντρικής εγκατάστασης παραγωγής και της ομοιομορφίας του παραγόμενου ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για τα συνήθη ασφαλτομίγματα (παρ. 7 της ΠΤΠ Α265).

Ο έλεγχος της ομοιομορφίας του παραγόμενου ασφαλτομίγματος και της εφαρμογής της μελέτης σύνθεσης, θα γίνεται με εξέταση τριών τουλάχιστον δειγμάτων, με βάση το μέσο όρο τους.

Οι μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις (μέσος όρος δειγμάτων), ως προς τα αντίστοιχα ποσοστά της μελέτης σύνθεσης, των ποσοστών κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών και του ποσοστού ασφάλτου, δίδονται στον Πίνακα 541.3.6-1.

Επί πλέον, κανενός μεμονωμένου δείγματος οι αποκλίσεις δε θα υπερβαίνουν τα όρια αυτά, επταυξημένα κατά 20%.

**Πίνακας 541.3.6-1: Μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τη μελέτη σύνθεσης (Μ.Ο. δειγμάτων)**

Μέγεθος κόσκινου			Ανοχή επί των ποσοστών διερχόμενων %	
12,50	mm	(1/2") και άνω		± 8
9,50	mm	(3/8")		± 7
4,75	mm	(No 4)		± 7
2,36	mm	(No 8)		± 6
1,18	mm	(No 16)		± 6
0,60	mm	(No 30)		± 5
0,30	mm	(No 50)		± 5
0,075	mm	(No 200)		± 3
Ασφαλτος % κατά βάρος στο ασφαλτόμιγμα				± 0,4

Παρατήρηση:

Αν με την εφαρμογή των παραπάνω ανοχών προκύψει καμπύλη εκτός των επιτρεπόμενων ορίων του Πίνακα 541.3.6-1, αυτό δεν θα αποτελέσει λόγο απόρριψης του υλικού.

#### 541.3.7 Έλεγχος και απαιτήσεις για την τελική στρώση

Μετά την τελική συμπύκνωση, ακολουθούν οι παρακάτω έλεγχοι της ασφαλτικής στρώσης, για να διαπιστωθεί, κατά πόσον ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις που περιλαμβάνει η σύμβαση του έργου:

- α. Στάθμη  
Η τελική επιφάνεια πρέπει να ανταποκρίνεται στην "ερυθρά" της μελέτης (σε συνδυασμό με την προβλεπόμενη επίκλιση), με αποκλίσεις όχι μεγαλύτερες των ± 6 mm.
- β. Ομαλότητα  
Παράλληλα στον άξονα της οδού, οι κυματισμοί ή άλλες τοπικές ανωμαλίες δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 5

7. <sup>[3]</sup> "Standard Specification for Penetration-Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction", Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.03

8. <sup>[7]</sup> "Standard Specification for Viscosity-Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction", Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.03

9. <sup>[1]</sup> "Testing Aggregates", British Standards Institution

10. <sup>[2]</sup> "Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine", Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.03

11. <sup>[8]</sup> "Standard Test Method for Percent Air Voids in Compacted Dense and Open Bituminous Paving Mixtures", Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.03

12. <sup>[9]</sup> "Standard Test Method for Measuring Surface Macrotexure Using a Volumetric Technique", Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.03

mm. Η μέτρηση θα πραγματοποιείται με 4μετρο πήχη. Εγκάρσια στον άξονα της οδού, οι αποκλίσεις δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 3 mm. Η μέτρηση θα πραγματοποιείται με 3μετρο πήχη.

Οι μεγαλύτερου μήκους κυματισμοί και η άνεση κυκλοφορίας, θα ελέγχονται (σε περιπτώσεις σημαντικών έργων και μετά από απαίτηση της Υπηρεσίας) με ομαλόμετρο τύπου Bump-Integrator. Ο δείκτης ανωμαλιών δε θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των 130 cm/km.

- γ. Πάχος στρώσης  
Το πάχος της στρώσης θα ελέγχεται με λήψη καρτών, σε πυκνότητα τρία (3) τουλάχιστον ανά 4000 m<sup>2</sup>. Ο αριθμητικός μέσος όλων των μετρήσεων πρέπει να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από το πάχος που καθορίζει η σύμβαση του έργου. Καμία μεμονωμένη μέτρηση δεν πρέπει να υπολείπεται του προδιαγραφόμενου πάχους περισσότερο από 10%, εκτός εάν καθορίζει διαφορετικά η Υπηρεσία (π.χ. επιστρώσεις σε παλαιό ασφαλτικό υπόστρωμα).
- δ. Βαθμός συμπίκνωσης  
Η μέση τιμή του βαθμού συμπίκνωσης, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 96% και καμία μεμονωμένη τιμή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 94%. Ο έλεγχος γίνεται με τη μέθοδο ASTM D 1188<sup>[10]</sup>, στα δοκίμια που κόπηκαν για τον έλεγχο του πάχους.
- ε. Επιφανειακή υφή  
Το μέσο βάθος υφής θα ελέγχεται με τη μέθοδο της κηλίδας της άμμου κατά ASTM E 965<sup>[9]</sup>, ή με άλλη εγκεκριμένη μέθοδο, το αργότερο 7 ημέρες μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και πριν η οδός δοθεί στην κυκλοφορία. Για κάθε λωρίδα, θα γίνεται έλεγχος σε σημεία απέχοντα τουλάχιστον 50 m μεταξύ τους και 50 cm από το άκρο του καταστρώματος της οδού. Το συνιστώμενο και επιδιωκόμενο με τη μελέτη ελάχιστο μέσο βάθος υφής είναι 1,0 mm για τον τύπο 1 και 1,5 mm, για τον τύπο 2.

#### 541.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται η προμήθεια και μεταφορά επιτόπου του Έργου, από οποιαδήποτε απόσταση, του κατάλληλου υλικού, καθώς και οι δαπάνες των εργασιών που αναφέρονται στην παρ.541.3.

#### 541.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- Οι εργασίες κατασκευής αντιολισθηρής ασφαλτικής στρώσης θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο (ανοικτού ή κλειστού) ασφαλτοσκυροδέματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους ασφαλτοσκυροδέματος. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

### 559. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

#### 559.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Περιλαμβάνεται η αποκατάσταση οδοστρωμάτων οδών, στις οποίες εκτελείται εκσκαφή σκαμμάτων για την εγκατάσταση αγωγών ή κατασκευή τεχνικών έργων (φρεατίων κτλ.). Η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα καλύψει υποχρεωτικά όλη την επιφάνεια των οδών που θα έχει καθαιρεθεί.

#### 559.2 Υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά είναι:

- Υλικό υπόβασης της ΠΤΠ Ο150
- Ασφαλτική προεπάλειψη της ΠΤΠ ΑΣ-11 και Α-201
- Ασφαλτικό της ΠΤΠ Α265 τύπου Β
- Σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20

#### 559.3 Εκτέλεση Εργασιών

Μετά την τοποθέτηση του αγωγού μέσα στην τάφρο και ύστερα από την εκτέλεση των δοκιμασιών που προβλέπονται πρέπει αυτή να επανεπιχωθεί αμέσως και να συμπτυκνωθεί το υλικό πληρώσεως. Η οριστική ανακατασκευή του οδοστρώματος πρέπει να εκτελεσθεί αμέσως. Η σύνδεση με το υφιστάμενο οδόστρωμα πρέπει να γίνει με ευθύγραμμη και αιχμηρή ακμή, να είναι δε ομαλή και συνεκτική.

Σπασμένα κομμάτια οδοστρώματος κοντά στην ακμή πρέπει να απομακρύνονται με νέα κοπή, με μηχανήμα κοπής

13. <sup>[10]</sup> "Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Compacted Bituminous Mixtures Using Paraffin-Coated Specimens", Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.03

14. <sup>[9]</sup> "Standard Test Method for Measuring Surface Macrottexture Using a Volumetric Technique", Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.03

οδοστρώματων. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος πρέπει να εκτελεσθεί κατά τον ίδιο τρόπο και στην ίδια ποιότητα με το συνεχόμενο οδόστρωμα.

Αν κατ' εξαίρεση, η οριστική αποκατάσταση του οδοστρώματος δεν μπορεί να γίνει αμέσως, πρέπει ευθύς μετά την επαναπλήρωση της τάφρου του αγωγού, αυτή να κλεισθεί με προσωρινή επικάλυψη με ασφαλτόμιγμα. Αν εμφανισθούν βλάβες της προσωρινής επικάλυψης, πρέπει αυτές να αποκατασταθούν αμέσως.

Η επαναφορά των ασφαλτικών οδοστρώματων περιλαμβάνει την κατασκευή :

- (7) Υπόβασης συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 25 cm που θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο150, με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου.
- (8) Ασφαλική προεπάλειψη με ασφαλτικό διάλυμα ΜΕ-Ο ή ασφαλτικό γαλάκτωμα σύμφωνα με τις ΠΤΠ ΑΣ-11 και Α-201
- (9) Ασφαλτικό οδόστρωμα που αποτελείται από μία στρώση κυκλοφορίας και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Α 265 τύπου Β σε συμπτυκνωμένο πάχος τουλάχιστον 5 cm από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου.

Η αποκατάσταση της επιφάνειας του οδοστρώματος με σκυρόδεμα περιλαμβάνει την κατασκευή:

- (1) Υπόβασης συνολικού τελικού πάχους 15 cm που θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο150, με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου.
- (2) Σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, τελικού πάχους 15 cm.

#### **559.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

Περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, τα υλικά και τη χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, εκτέλεση των εργασιών αποκατάστασης ασφαλτικών οδοστρώματων.

#### **559.5 Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Οι εργασίες αποκατάστασης ασφαλτικών οδοστρώματων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) πλήρως περαιωμένων, για κάθε τύπο αποκατάστασης (άσφαλτο, σκυρόδεμα) που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η επιφάνεια θα υπολογίζεται από το μήκος της αποκατάστασης επί το "συμβατικό πλάτος του σκάμματος", προσαυξημένο κατά  $2 \times 0,10 = 0,20$  m.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους αποκατάστασης οδοστρώματων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

## **560. ΣΗΜΑΝΣΗ**

### **562. ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ**

#### **562.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί**

Περιλαμβάνεται η προσωρινή και η μόνιμη οριζόντια σήμανση των οδοστρώματων με γραμμές συνεχείς ή διακεκομμένες, μηνύματα, ή σύμβολα.

- Προσωρινή ορίζεται η σήμανση η οποία υλοποιείται επί οδοστρώματων τα οποία πρόκειται μελλοντικά να καλυφθούν ή όταν η μόνιμη σήμανση που πρόκειται να γίνει μελλοντικά είναι διαφορετική από την προσωρινά απαιτούμενη. Για την προσωρινή σήμανση θα χρησιμοποιείται:  
Απλό χρώμα σήμανσης ή προδιαμορφωμένη σήμανση η οποία επιτρέπεται να είναι μη αφαιρούμενη όταν η επιφάνεια του οδοστρώματος πρόκειται να επικαλυφθεί ή καταστραφεί.  
Αφαιρούμενη προδιαμορφωμένη σήμανση (π.χ. ταινία), όταν επί της ίδιας επιφάνειας πρόκειται να εφαρμοσθεί αναδιάταξη της σήμανσης.
- Μόνιμη ορίζεται η σήμανση η οποία υλοποιείται επί της τελικής στρώσης του οδοστρώματος. Για τη μόνιμη θα χρησιμοποιείται απλό χρώμα σήμανσης ή πλαστικά ή προδιαμορφωμένη σήμανση, ανάλογα με τις απαιτήσεις για την κατηγορία και το περιβάλλον της οδού. Η επιλογή του υλικού σε σχέση με την κατηγορία της οδού και το περιβάλλον της συνιστάται να γίνεται σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα.

Οι ελάχιστες επιδόσεις αντανακλαστικότητας του υλικού της σήμανσης ορίζεται κατά κατηγορία οδού, στον Πίνακα 562.1-1.

Το χρώμα της σήμανσης θα είναι:

- Λευκό για τη μόνιμη σήμανση
- Κίτρινο για την εργοταξιακή σήμανση και για ειδικές απαγορεύσεις σε αστικές οδούς.

Παρατηρήσεις Πίνακα:

Σε περίπτωση προσωρινής σήμανσης επιτρέπεται η μείωση των δεικτών της διατηρούμενης αντανακλαστικότητας κατά 25%.

Σε όλες τις κατηγορίες των οδών επιτρέπεται η χρήση του απλού χρώματος, όμως όπου σημειώνεται  $\sqrt{\sqrt{}}$  συνιστάται (για λόγους οικονομίας) αυτό το υλικό μόνο σε νέα οδοστρώματα, ή όταν προβλέπεται να γίνει νέα επίστρωση κυκλοφορίας τουλάχιστον 4 έτη μετά από την εγκατάσταση της σήμανσης.

## 562.2Υλικά

### 562.2.1 Γενικές απαιτήσεις

Οι επιδόσεις οριζόντιας σήμανσης θα είναι σύμφωνα με EN1436-1 και EN1790.

Η πιστοποίηση του υλικού πρέπει να έχει γίνει με η δοκιμή αντοχής σύμφωνα με EN 1824 ή EN 13197.

Όλα τα υλικά θα έχουν αντανακλαστικά και αντιολισθηρά στοιχεία σύμφωνα με EN1423, EN1424

Το εργοστάσιο παραγωγής των υλικών θα είναι πιστοποιημένο με σύστημα ποιότητας κατά 1809001.

### 562.2.2 Είδη υλικών

- Απλό χρώμα σήμανσης (ενός ή περισσότερων συστατικών) σύμφωνα με EN1871
- Πλαστικά

Θερμοπλαστικά σύμφωνα με EN1871

Ψυχοπλαστικά σύμφωνα με EN1871

Προδιαμορφωμένη σήμανση σύμφωνα με EN1790

### 562.3 Εκτέλεση Εργασιών

Στις εργασίες περιλαμβάνονται:

Η διευθέτηση κυκλοφορίας για την ανεμπόδιστη υλοποίηση της οριζόντιας σήμανσης.

Ο καθαρισμός του οδοστρώματος, όπου πρόκειται να εφαρμοσθεί η σήμανση, με χρήση μηχανικών μέσων ή χειρονακτικά.

Η προετοιμασία σήμανσης (στίξη - πικετάρισμα) και προεργασία υλικών. Η κατασκευή της σήμανσης.

Τα μέτρα προστασίας της σήμανσης και η άρση αυτών μετά την ολοκλήρωση της εργασίας.

Η κατασκευή της σήμανσης με απλό χρώμα γίνεται με διπλή επάλειψη η πρώτη με πάχος 250  $\mu$  και η επακολουθούσα δεύτερη με πάχος 380  $\mu$ .

### 562.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Προμήθεια και μεταφορά επιτόπου του έργου όλων των υλικών και μέσων των απαιτούμενων για την εκτέλεση των εργασιών.

Κάθε είδους εργασία η οποία απαιτείται για την πλήρη έντεχνη και ασφαλή ολοκλήρωση υλοποίησης της οριζόντιας σήμανσης.

### 562.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Επιμέτρηση. Η επιμέτρηση γίνεται σε m2 πραγματικής επιφάνειας οριζόντιας σήμανσης με βάση το χρησιμοποιηθέν

**Πίνακας 562.1-1: Επιλογή υλικών και επιδόσεων αντανακλαστικότητας**

Κατηγορία οδού (σύμφωνα με ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ, πιν. 2-4)		Υλικά				Διατηρούμενη Αντανακλαστικότητα ( $R_L$ ) [mcd. lux <sup>-1</sup> . m <sup>-2</sup> ]		
		Απλό χρώμα	Θερμοπλαστικά	Ψυχοπλαστικά	Προδιαμορφ. σήμανση	Αρχική	Στους 3 μήνες	Στην εγγύηση
1		2	3	4	5	6	7	8
<b>Αστική</b>								
BI & BII	Αστικός Αυτοκινητόδρομος & Οδός ταχείας κυκλοφορίας	✓		✓✓	✓✓	300	200	100
BIII & GIII	Αστική Αρτηρία & Κύρια Συλλεκτήρια Οδός	✓				300	200-100	100
BIV & GIV	Κύρια Συλλεκτήρια Οδός	✓				300	200-100	100
<b>Υπεραστική</b>								
AI	Αυτοκινητόδρομος & Οδός ταχείας κυκλοφορίας	✓	✓	✓✓	✓✓	300	200	100
AII	Οδός μεταξύ νομών/επαρχιών	✓	✓	✓✓	✓✓	300	200	100
AIII	Οδός μεταξύ επαρχιών/οικισμών	✓				300	200-100	100
AIV	Οδός μεταξύ μικρών οικισμών & Συλλεκτήρια οδός	✓				300	200-100	100

υλικό. Στην περίπτωση υλοποίησης διακεκομμένης γραμμής δεν περιλαμβάνονται τα κενά.  
 Πληρωμή. Η πληρωμή γίνεται με βάση τη σχέση:  
 Πληρωμή απλού χρώματος = m2 επιμέτρησης χ τιμή μονάδας.  
 Πληρωμή θερμοπλαστικού = m2 επιμέτρησης χ τιμή μονάδας.  
 Πληρωμή ψυχοπλαστικού = m2 επιμέτρησης χ τιμή μονάδας.  
 Πληρωμή προδιαμορφωμένης σήμανσης = m2 επιμέτρησης χ τιμή μονάδας.

## 571. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ ΚΑΙ ΙΣΤΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

### 571.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Περιλαμβάνεται η αφαίρεση πινακίδων από τη στήριξη τους που βρίσκονται παράπλευρα της οδού και των ιστών τους.

### 571.2 Υλικά

Για την αφαίρεση της πινακίδας και ιστών δε χρησιμοποιούνται πρόσθετα υλικά.

### 571.3 Εκτέλεση Εργασιών

Περιλαμβάνονται:

- α. Λήψη μέτρων ασφαλείας τόσο για την αφαίρεση της πινακίδας όσο και για την απρόσκοπτη κυκλοφορία οχημάτων και πεζών.
- β. Η αφαίρεση της πινακίδας από τη στήριξη της κατά τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητα της εφόσον σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθεί.
- γ. Η αποξήλωση ιστού από τη θέση του και αποκατάσταση της επιφάνειας στη θέση της θεμελίωσης του.
- δ. Η μεταφορά και αποθήκευση σε τόπο και χώρο σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- ε. Η απομάκρυνση και απόρριψη κατάλληλα των περισσευμάτων προϊόντων εκσκαφής.

### 571.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για:

- α. Κάθε είδους εργασίες (συμπεριλαμβανομένων και των υλικών) για την ασφαλή διευθέτηση της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια αφαίρεσης της πινακίδας ή και του ιστού.
- β. Κάθε είδους εργασίες (συμπεριλαμβανομένων και των μέσων) για την αφαίρεση της πινακίδας.
- γ. Κάθε είδους εργασίες αποξήλωσης ιστού πινακίδας.
- δ. Τη μεταφορά της πινακίδας ή/και του ιστού σε τόπο και χώρο οριζόμενο από την Υπηρεσία.
- ε. Την αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου σε συνθήκες που υπήρχαν πριν από την αφαίρεση της πινακίδας.
- στ. Την απομάκρυνση και απόρριψη των περισσευμάτων προϊόντων-ν εκσκαφής σε χώρο εγκρινόμενο από την Υπηρεσία.

### 571.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. *Επιμέτρηση*
  - (1) Οι πινακίδες εμβαδού επιφάνειας  $\leq 1 \text{ m}^2$  επιμετρώνται σε τεμάχια
  - (2) Οι πινακίδες εμβαδού επιφάνειας  $> 1 \text{ m}^2$  επιμετρώνται σε  $\text{m}^2$  πραγματικής επιφάνειας
  - (3) Οι ιστοί επιμετρώνται σε τεμάχια ανεξαρτήτως είδους διατομής.
- β. *Πληρωμή*
  - (1) Πινακίδες εμβαδού επιφάνειας  $\leq 1 \text{ m}^2$   
 Η πληρωμή γίνεται με βάση τη σχέση:  
 Πληρωμή = τεμ. επιμέτρησης χ τιμή μονάδας
  - (2) Πινακίδες εμβαδού επιφάνειας  $> 1 \text{ m}^2$   
 Η πληρωμή γίνεται με βάση τη σχέση:  
 Πληρωμή =  $\text{m}^2$  επιμέτρησης χ τιμή μονάδας
  - (3) Ιστοί  
 Η πληρωμή γίνεται με βάση τη σχέση:  
 Πληρωμή = τεμάχιο επιμέτρησης χ τιμή μονάδας

## 572. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

### 572.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Περιλαμβάνονται οι:

- α. Πινακίδες αναγγελίας κινδύνου (Κ)
- β. Πινακίδες ρυθμιστικές της κυκλοφορίας (Ρ)
- γ. Πινακίδες πληροφοριακές (Π)
- δ. Πινακίδες πρόσθετες (Πρ)

### 572.2 Υλικά

- α. Φύλλο αλουμινίου από κράμα AlMg2 κατά ΟΙΝ 1725 πάχους  $\geq 3 \text{ mm}$
- β. Μεμβράνες:
  - (1) Αντανakλαστικές. Είναι μεμβράνες χρησιμοποιούμενες για τα μη μελανά στοιχεία της πινακίδας. Με βάση την ένταση της αντανakλαστικότητας διακρίνονται σε:
    - Χαμηλής αντανakλαστικότητας τύπου Ι

- Υψηλής αντανakλαστικότητας τύπου II
  - Υπερυψηλής αντανakλαστικότητας τύπου III
- Τα χρώματα των μεμβρανών καθορίζονται:
- Στην Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Σ311, ΦΕΚ 954-τεύχος Β/1986
  - Στις Προδιαγραφές και Οδηγίες Κατακόρυφης Σήμανσης Αυτοκινητοδρόμων του ΥΠΕΧΩΔΕ (έγκριση: ΔΜΕΟ/ε/0/733 Ιούλιος 2001).

(2) Μη αντανakλαστικές. Είναι μεμβράνες χρησιμοποιούμενες για τα μελανά στοιχεία της πινακίδας

(3) Αντιρρυπαντικές μεμβράνες. Είναι μεμβράνες που χρησιμοποιούνται σε πινακίδες τοποθετούμενες σε θέση προσιτή για τυχόν βανδαλισμό αλλοίωσης της εικόνας τους (graffiti).

Όλες οι μεμβράνες θα καλύπτονται με πιστοποιητικό του προμηθευτή ανάλογα με τον τύπο μεμβράνης για διάρκεια ζωής: 7 έτη για τύπο I, 10 έτη για τύπο II, 12 έτη για τύπο III. Οι επιδόσεις των μεμβρανών τύπου III ανάλογα με το χρώμα τους και την ηλικία τους όπως ορίζονται στον επόμενο πίνακα θα βεβαιώνονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά του κατασκευαστή των μεμβρανών.

**Πίνακας 572.2-1: Ελάχιστες τιμές αντανakλαστικότητας για μεμβράνες Τύπου III**

Χρώμα Μεμβράνης	Ελάχιστες τιμές αντανakλαστικότητας μεμβρανών [ $\text{cd} \cdot \text{lux}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ] (γωνία εισόδου: $-4^\circ$ , γωνία παρατήρησης: $+0,2^\circ$ )			
	νέα	στα 7 έτη	στα 10 έτη	τέλος ζωής
Λευκό	250	212	200	30-70
Κίτρινο	170	144	136	30-55
Πράσινο	45	38	36	5-7
Ερυθρό	45	38	36	5-8

#### γ. Ελαιόχρωμα

Το ελαιόχρωμα χρησιμοποιείται για το χρωματισμό της πίσω πλευράς των πινακίδων και θα είναι χρώματος γκρι. Κάθε πινακίδα θα φέρει, στην πίσω πλευρά της σε εμφανές σημείο αναγραφή με το όνομα του κατασκευαστή και το έτος κατασκευής. Η αναγραφή θα γίνεται από υλικά με διάρκεια ζωής τουλάχιστον ίση με εκείνης της μεμβράνης (της όψης της πινακίδας) η οποία έχει τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

δ. Εξαρτήματα σιδηρά γαλβανισμένα (σύμφωνα με DIN 50976) όπως κοχλίες, περικόχλια, ειδικές διατάξεις κτλ. για την ανάρτηση των πινακίδων.

### 572.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### α. Διαστασιολόγηση κατασκευής πινακίδας

Οι πινακίδες κατασκευάζονται με διαστάσεις που καθορίζονται:

Στην απόφαση Α6/0/1/118/27-6-74, ΦΕΚ 676-τεύχος 8/1974 του ΥΠΕΧΩΔΕ

Στις Προδιαγραφές και Οδηγίες Κατακόρυφης Σήμανσης Αυτοκινητοδρόμων του ΥΠΕΧΩΔΕ (έγκριση: ΔΜΕΟ/ε/0/733 Ιούλιος 2001).

Σε περίπτωση αντικρουόμενων διαστάσεων ή άλλου στοιχείου συγκεκριμένης πινακίδας υπερισχύουν οι «Προδιαγραφές και Οδηγίες Κατακόρυφης Σήμανσης Αυτοκινητοδρόμων του ΥΠΕΧΩΔΕ» και ότι προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης.

#### β. Διαστασιολόγηση μεμβρανών

Η διαστασιολόγηση των μεμβρανών γίνεται σύμφωνα με τα προηγούμενα (α)

#### γ. Ανάρτηση πινακίδας

Η πινακίδα θα φέρει την προβλεπόμενη στα σχέδια μελέτης διάταξη στήριξης. Η μορφή της διάταξης αυτής πρέπει να προβλέπεται από τη μελέτη ώστε να εξασφαλίζεται η ευχερής προσαρμογή της πινακίδας ή και αντικατάστασή της.

#### δ. Χωροθέτηση πινακίδας

Η χωροθέτηση των πινακίδων σε συνάρτηση με τη στήριξη τους θα γίνεται όπως ορίζεται επακριβώς στα σχέδια της μελέτης.

Σε περίπτωση που η πινακίδα δεν «ισχύει» προσωρινά αυτή καλύπτεται πλήρως με φύλλο πολυαιθυλενίου μελανού χρώματος, πάχους τουλάχιστον 10  $\mu\text{m}$ .

### 572.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στις δαπάνες περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών (πλήρως κατασκευασμένη πινακίδα, υλικά ανάρτησης) σε κάθε είδος στήριξης.
- Η μεταφορά των υλικών επιτόπου του έργου συμπεριλαμβανομένης της φορτοεκφόρτωσης, σταλίας, προσωρινής αποθήκευσης κτλ.
- Η εργασία ανάρτησης της πινακίδας σε κάθε είδος στήριξης.






### 572.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

#### α. Επιμέτρηση

(1) Πινακίδες (Κ) και (Ρ)

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια με βάση τα μεγέθη (μικρό, μεσαίο, μεγάλο) του επόμενου πίνακα.

**Πίνακας 572.5-1: Μεγέθη πινακίδων (Κ) και (Ρ)**

Σχήμα Πινακίδας		Μεγέθη [mm]		
		Μικρό	Μεσαίο	Μεγάλο
	Μήκος πλευράς	600	900	1200
	Διάμετρος	450	650	900
	Μήκος πλευράς	450	650	900
	Μήκος πλευράς	400	600	800
	Μήκος πλευράς	247	370	494

(2) Πινακίδες (Π) και (Πρ)

Η επιμέτρηση γίνεται σε m<sup>2</sup> πραγματικής επιφάνειας

Και στις δυο περιπτώσεις επιμέτρησης των παραγράφων (1) και (2) λαμβάνεται υπόψη το είδος της χρησιμοποιηθείσας αντανάκλαστικής μεμβράνης (τύπος Ι ή ΙΙ ή ΙΙΙ).

(3) Αντιρρυπαντική μεμβράνη

Η επιμέτρηση γίνεται σε m<sup>2</sup> πραγματικής επιφάνειας και ανάλογα με την ποιότητα της δηλαδή για μεμβράνη που τοποθετείται επί αντανάκλαστικής μεμβράνης: τύπου Ι ή ΙΙ και τύπου ΙΙΙ.

β. Πληρωμή

Η πληρωμή γίνεται με βάση τη σχέση:

(1) Πινακίδες (Κ) και (Ρ)

Πληρωμή = τεμ. επιμέτρησης χ τιμή μονάδας

(2) Πινακίδες (Π) και (Πρ)

Πληρωμή = m<sup>2</sup> επιμέτρησης χ τιμή μονάδας

(3) Αντιρρυπαντική μεμβράνη

Πληρωμή = m<sup>2</sup> επιμέτρησης χ τιμή μονάδας

### 573. ΣΤΗΡΙΞΗ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

#### 573.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Περιλαμβάνονται οι:

- Μεμονωμένοι ορθοστάτες (κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής)  
Είναι φέροντα στοιχεία επί των οποίων στηρίζονται οι σχετικά μικρού μεγέθους πινακίδες όταν αυτές τοποθετούνται δίπλα στον κυκλοφοριακό χώρο.
- Δικτυωτοί ορθοστάτες από στοιχεία κυκλικής διατομής.  
Είναι φέρουσες κατασκευές επί των οποίων στηρίζονται οι μεγάλοι μεγέθους πινακίδες όταν αυτές τοποθετούνται δίπλα στον κυκλοφοριακό χώρο.
- Γέφυρες σήμανσης από δομικό χάλυβα ή αλουμίνιο  
Με τον όρο γέφυρα σήμανσης νοείται και η κατασκευή προβόλου σήμανσης (μονός ή δίδυμος). Είναι φέρουσες κατασκευές επί των οποίων στηρίζονται οι πινακίδες όταν αυτές τοποθετούνται υπεράνω της οδού.

#### 573.2 Υλικά

Τα υλικά με τα οποία κατασκευάζεται η στήριξη των πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης είναι:

- Χάλυβας σύμφωνα με : EN 10025, DIN 2448, DIN 2458
- Φύλλα αλουμινίου σύμφωνα με : DIN 1725
- Εξελασμένα προφίλ αλουμινίου σύμφωνα με : DIN 1725
- Σκυρόδεμα (θεμελίωσης και έδρασης αυτής) σύμφωνα με : ΕΚΣ
- Σιδηρός οπλισμός σύμφωνα με : ΚΤΧ

Η επεξεργασία των μεταλλικών κατασκευών θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές

Ηλεκτροσυγκόλληση : ANSI/AWS D1.1

Γαλβάνισμα σύμφωνα με : OIN 50976

Αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με : ZTV-KOR

Η στατική μελέτη των στηρίξεων γίνεται σύμφωνα με EC1.

### 573.3 Εκτέλεση Εργασιών

Για όλους τους τρόπους στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης (μεμονωμένοι ορθοστάτες, δικτυωτοί, γέφυρες σήμανσης) όλα τα επιμέρους στοιχεία κατασκευάζονται εργοστασιακά, μεταφέρονται επιτόπου του έργου και πακτώνονται ή αγκυρώνονται σε βάση από σκυρόδεμα.

Σε κάθε περίπτωση ο τρόπος στήριξης των στοιχείων ορίζεται στη μελέτη.

Υπό ορισμένες προϋποθέσεις (είδος - πλήθος πινακίδων προς στήριξη, ύψος - πλήθος ορθοστατών, διατομή ορθοστάτη/των κτλ.) η πάκτωση γίνεται σύμφωνα με την απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΒΜ5/0/40124/30-09-80.

Η όλη κατασκευή (θεμελίωση - στοιχεία στήριξης - πινακίδα) τοποθετείται οριζοντιογραφικά και υψομετρικά όπως ορίζει η μελέτη και οι σχετικές προδιαγραφές.

Οποιαδήποτε φθορά σε γαλβανισμένη επιφάνεια θα αποκαθίσταται με διπλή επάλειψη από χρώμα υλικού «σκόνης ψευδαργύρου - οξειδίου ψευδαργύρου».

Αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνική επιφάνεια του εδάφους, γύρω από τη θεμελίωση, στην αρχική της κατάσταση απομακρύνονται τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής και απορρίπτονται σε θέση που ορίζει η Υπηρεσία.

Κατά τη διάρκεια κατασκευής της στήριξης λαμβάνονται όλα τα ενδεικνυόμενα - προδιαγραφόμενα μέτρα αφενός για ασφαλή και απρόσκοπτη εργασία και αφετέρου για ανεμπόδιστη κυκλοφορία των οχημάτων και πεζών.

### 573.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για:

Προμήθεια και μεταφορά όλων των υλικών στη θέση ενσωμάτωσης στο έργο.

Εργασίες πλήρους και έντεχνης κατασκευής της στήριξης.

Οι εργασίες της εκσκαφής και αποκατάστασης της επιφάνειας γύρω από τη θεμελίωση καθώς και η μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής.

### 573.5 Επιμέτρηση - Πληρωμή

Επιμέτρηση

Οι μεμονωμένοι ορθοστάτες κυκλικής διατομής συμπεριλαμβανόμενης και της στήριξης τους, σύμφωνα με ΥΠΕΧΩΔΕ ΒΜ5/0/40124/30-09-80, επιμετρώνται σε τεμάχια ανάλογα με τη διατομή τους

α. 38,10 x 3,4 mm με μέγιστο ύψος μέχρι 2,50 m

β. 76,20 x 3,25 mm με μέγιστο ύψος μέχρι 3,30 m

Οι υπόλοιποι μεμονωμένοι ορθοστάτες ανεξαρτήτως διατομής και ύψους επιμετρώνται σε kg.

Ο δικτυωτοί ορθοστάτες επιμετρώνται σε kg.

Οι γέφυρες σήμανσης επιμετρώνται σε kg.

Το σκυρόδεμα θεμελίωσης - έδρασης θεμελίωσης επιμετρώνται σε m<sup>3</sup>.

Ο σιδηρός οπλισμός επιμετρώνται σε kg.

Οι εργασίες της εκσκαφής και αποκατάστασης της επιφάνειας γύρω από τη θεμελίωση καθώς και η απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές μονάδας.

Πληρωμή. Η πληρωμή γίνεται με βάση τη σχέση:

Πληρωμή = ποσότητα επιμέτρησης x τιμή μονάδας.

## 880. ΑΝΩΔΟΜΕΣ

### 882. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

#### 882.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Περιλαμβάνεται η κατασκευή των επιστρώσεων έγχυτων ανωδομών. Ισχύουν τα αναφερόμενα στο γενικό άρθρο των σκυροδεμάτων της παρούσης ΓΤΣΥ σε συνδυασμό με τις τροποποιήσεις και συμπληρώσεις των επόμενων παραγράφων.

#### 882.2 Υλικά

##### 882.2.1 Γενικά

Η κατασκευή των επιστρώσεων των ανωδομών, πάχους 0,20 m, θα γίνεται σε δύο στρώσεις ισοπαχείς, από τις οποίες η κατώτερη με σκυρόδεμα C12/15, η δε ανώτερη με σκυρόδεμα C16/20, τουλάχιστον για την ανώτερη στρώση και σύμφωνα με τον ΚΤΣ και τη μελέτη σύνθεσης σε όλες τις περιπτώσεις, με επίταση της άνω επιφάνειας της δεύτερης στρώσης με ξηρό μίγμα από 4 kg/m<sup>2</sup> σκληρυντικού και 2 kg/m<sup>2</sup> τσιμέντου.

### 882.2.2 Δείγματα

Οι έλεγχοι και τα δείγματα θα είναι αυτά που προβλέπει ο Ισχύων Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, το γενικό άρθρο των σκυροδεμάτων της παρούσης ΓΤΣΥ και επιπροσθέτως :

Δεν επιτρέπεται απόκλιση από τις στάθμες και διαστάσεις που αναγράφονται στα σχέδια της μελέτης μεγαλύτερη από 1 cm.

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχη παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα του δαπέδου.

Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πήχη και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 3 mm.

Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 5 m.

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχη θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

### 882.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 882.3.1 Γενικά

Η άνω επιφάνεια των επιστρώσεων θα διαμορφώνεται με κλίση για την απορροή των υδάτων με τις προβλεπόμενες από τα σχέδια της μελέτης κλίσεις.

Επίσης θα δοθεί όπως ιδιαίτερη προσοχή στην κατάλληλη σύνθεση του σκυροδέματος (με την πιθανή χρήση ειδικών πρόσθετων βελτιωτικών του σκυροδέματος) και την άκρως επιμελημένη δόνηση αυτού, ώστε να αποκτηθεί η επιζητούμενη απολύτως λεία και ενιαία παρουσίαση όψη των ορατών επιφανειών από σκυρόδεμα με τελείωμα ΤΥΠΟΥ Γ.

Για την ενιαία παρουσίαση της απόχρωσης και εμφάνισης των ορατών επιφανειών των έργων, επισημαίνεται η ανάγκη λεπτομερούς μελέτης της σύνθεσης του σκυροδέματος, πριν από την έναρξη διάστρωσης και στη συνέχεια η διατήρηση της σύνθεσης αυτής αναλλοίωτης μέχρι το τέλος της εργασίας, με σταθερή πηγή αδρανών, σταθερή προέλευση και κατηγορία τσιμέντου κλπ.

#### 882.3.2 Αρμοί

Οι αρμοί διαστολής θα προκαθορίζονται στα σχέδια και θα προβλέπονται σύμφωνα με τον προδιαγραφόμενο τρόπο για την συστολή και διαστολή του σκυροδέματος ή την σχετική μετακίνηση των γειτονικών κατασκευών. Το πλάτος των αρμών θα επιτρέπει όλες τις δυνατές μετακινήσεις καθώς και τις μετακινήσεις λόγω σεισμού. Οι αρμοί θα πρέπει να είναι στην ακριβή θέση τους και επαρκώς στερεωμένοι κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης. Η πλήρωση των αρμών και η σφράγιση τους πρέπει να τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας πριν να κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο.

**Διαστάσεις αρμού:** το πλάτος του αρμού ορίζεται στα σχέδια. Το βάθος της σφράγισης θα είναι 20 mm, εκτός αν άλλως προδιαγράφεται στα σχέδια ή την τεχνική περιγραφή.

**Πλήρωση αρμού:** το υλικό της πλήρωσης θα καλύπτει όλο το πλάτος του αρμού και όλο το βάθος εκτός του τμήματος που θα σφραγιστεί όταν αυτό απαιτείται και όπως αυτό καθορίζεται.

**Προετοιμασία του αρμού πριν από την σφράγιση:** ο αρμός και οι επιφάνειες του, πρέπει να είναι ξηρές και πολύ καλά καθαρισμένες από σκόνη και ξένες ουσίες με συρματόβουρτσα ή με πεπιεσμένο αέρα. Επίσης οι επιφάνειες πρέπει να είναι ελεύθερες από λιπαρές και ελαιώδεις ουσίες ή από χαλαρά κομμάτια ή από ξύσματα.

**Εφαρμογή της σφράγισης της επιφάνειας:** η πλήρωση και η σφράγιση πρέπει να γίνουν αμέσως ή εντός δώδεκα το πολύ ωρών από το τέλος της ετοιμασίας των αρμών. Η σφράγιση μπορεί να εφαρμοσθεί εν ψυχρώ ή εν θερμώ με μυστρί, πιστόλι ή έγχυση. Ο τρόπος εφαρμογής της σφράγισης πρέπει να ακολουθεί πλήρως τις συστάσεις του κατασκευαστή του υλικού τόσο του γεμίσματος όσο και της σφράγισης.

**Ιδιότητες του υλικού σφράγισης.** Πρέπει να έχει καλή πρόσφυση στο σκυρόδεμα. Δεν πρέπει να σκληρύνεται ή να γίνεται εύθραυστο, αλλά να παραμένει πλαστικό με το πέρασμα του χρόνου ακόμα και σε θερμοκρασίες -5°C έως +70°C. Το υλικό σφράγισης δεν πρέπει να ρέει μετά την τοποθέτησή του. Να μην είναι τοξικό και να μη δημιουργεί σκωρίαση ή αλλαγή στο χρώμα του σκυροδέματος στην περιοχή του αρμού.

### 882.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Περιλαμβάνονται οι δαπάνες παραγωγή και μεταφορά του σκυροδέματος, για όλες τις εργασίες και τα υλικά και για χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της συγκεκριμένης μελέτης.

### 882.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι επιστρώσεις ανωδομών επιμετρώνται με την πραγματική επιφάνεια που κατασκευάστηκε σύμφωνα με το παρόν άρθρο και την τεχνική μελέτη.

## 1081. ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

### 1081.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει τις εργασίες παρασκευής ασβεστοκονιαμάτων και τσιμεντοκονιαμάτων καθώς και τις απαιτήσεις για τα έτοιμα βιομηχανικά κονιάματα.
- β. Ως κονία, νοείται η συνδετική ύλη με φυσική ή βιομηχανική προέλευση που έχει συγκολλητικές ιδιότητες (π.χ. άσβεστος, τσιμέντο κτλ).
- γ. Ως κονίαμα, νοείται το μείγμα αδρανών, κονιών και νερού που χρησιμοποιείται ως συνδετικό υλικό στη δόμηση των τοιχοποιιών, στην παρασκευή επιχρισμάτων, στις αρμολογήσεις, στις πλακοστρώσεις κτλ.
- δ. Σύνθετα κονιάματα είναι αυτά που περιέχουν δύο είδη κονιών.

### 1081.2 Υλικά

#### 1081.2.1 Άμμος

- α. Η άμμος που προέρχεται από θραύση, πρέπει να είναι προελεύσεως λατομείου της έγκρισης της Υπηρεσίας, κατάλληλη ανάλογα με τη χρήση του κονιάματος. Για τσιμεντοκονιάματα είναι προτιμότερο να είναι χαλαζιακή ή τουλάχιστον να προέρχεται από σκληρό ασβεστόλιθο. Πρέπει να έχει επίσης επαρκή μηχανική αντοχή και να μην αποσαθρώνεται.
- β. Η φυσική (θαλάσσια, ποταμίσια, ορυκτή) άμμος ενδείκνυται σε εργασίες που απαιτείται μεγαλύτερη ακρίβεια (λεπτά στρώματα και αρμοί) αλλά απαιτεί επιμελημένη πλύση και καθαρισμό από χώμα, άλατα κτλ. Η θαλάσσια άμμος δεν ενδείκνυται για επιχρίσματα γιατί περιέχει άλατα που προκαλούν επανθίσματα στο επίχρισμα. Η φυσική άμμος εμφανίζει τις ακόλουθες ιδιότητες:
- Οι κόκκοι της είναι λιγότερο τραχείς.
  - Περιέχει ελάχιστο ποσοστό σκόνης, με αποτέλεσμα το κονίαμα να ξεραίνεται γρήγορα και να είναι λιγότερο υγροσκοπικό.
  - Για την παρασκευή ενός  $m^3$  κονιάματος, απαιτείται μικρότερο ποσοστό συνδετικής ουσίας με καλύτερες ιδιότητες (μικρότερη συστολή ξήρανσης).
  - Για την παρασκευή ενός  $m^3$  κονιάματος απαιτείται λιγότερο νερό, με αποτέλεσμα τη μείωση της πιθανότητας να παρουσιαστούν στο κονίαμα τριχιάσματα (ραγάδες).
- γ. Η άμμος πρέπει να είναι απαλλαγμένη από επιβλαβείς ουσίες, όπως άργιλο, οργανικά συστατικά, τάλκη, μαρμαρυγία κτλ. Οι αντίστοιχες μέγιστες ανεκτές κατά βάρος περιεκτικότητες είναι 4% για την άργιλο, 1% για τα οργανικά συστατικά και 1% για τον τάλκη και τον μαρμαρυγία.
- δ. Κοκκομετρική διαβάθμιση
- Η άμμος που χρησιμοποιείται για την παρασκευή κονιαμάτων πρέπει να είναι πολύ καλά διαβαθμισμένη, καθώς από τη διαβάθμιση της εξαρτάται και η ποιότητα και η εμφάνιση του κονιάματος. Ισχύουν οι γενικοί κανόνες για την κοκκομετρική διαβάθμιση, σύμφωνα με τους οποίους η κοκκομετρική γραμμή πρέπει να είναι συνεχής, δηλαδή η άμμος να περιέχει όλα τα μεγέθη των κόκκων και σε ποσοστά όσο το δυνατόν πλησιέστερα στις ιδανικές κοκκομετρικές καμπύλες (FULLER EMPA κτλ).
  - Γενικά στα κονιάματα λιθοδομών ή πλακοστρώσεων κτλ όπου το πάχος του κονιάματος είναι μεγαλύτερο από 15 mm χρησιμοποιείται χονδρόκοκκη άμμος (0/7). Στην περίπτωση πάχους του αρμού ή της στρώσης 8 mm - 15 mm χρησιμοποιείται μεσόκοκκη άμμος (0/3). Στην περίπτωση πάχους μικρότερου από 8 mm η άμμος πρέπει να είναι λεπτόκοκκη (0/1).
  - Η μεσόκοκκη άμμος (0/3) προσδιορίζεται από τα παρακάτω όρια:

**Πίνακας 1081.2.1.1: Όρια μεσόκοκκης άμμου**

#	Αμερικάνικα πρότυπα A.A.S.H.O: M 92 αριθμός κόσκινου	Κόσκινα Άνοιγμα βροχίδας [m]	Διερχόμενο ποσοστό % κατά βάρος
1	2	3	4
1	No 8	2,38	100
2	No 50	0,297	15-40
3	No 100	0,149	0-10
4	No 200 (παιπάλη)	0,074	0-5

- Η αναλογία αργιλικών στοιχείων (ικανών να δημιουργήσουν λάσπη) και των οποίων οι κόκκοι είναι μικρότεροι των 0,02 mm, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3% σε βάρος για κοκκομετρική σύνθεση 0/7 και το 4% σε βάρος για κοκκομετρική σύνθεση 0/3.
  - Η άμμος πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 20% κόκκους διάστασης ίσης ή μικρότερης των 0,2 mm.
- ε. Αν η άμμος είναι περίπου ισόκοκκη, τότε προτιμότερο είναι η πρόσμιξη της να γίνεται με μέτρια παχύ ασβέστη (με ποσοστό υδράσβεστου 80% - 90%).
- στ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά εξέτασης δείγματος άμμου από εγκεκριμένο εργαστήριο. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία επιβάλλει την απομάκρυνση του υλικού και την αντικατάστασή του.
- ζ. Τα πρότυπα που ισχύουν για τα αδρανή κονιαμάτων είναι τα ακόλουθα:

**Πίνακας 1081.2.1.2: Αδρανή Κονιαμάτων**

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	4
1	Αδρανή κονιαμάτων	ΕΛΟΤ EN 13139
2	Ελαφρά αδρανή κονιαμάτων	ΕΛΟΤ EN 13055
3	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων	EN 933
4	Δοκιμές μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων	ΕΛΟΤ EN 1097
5	Δοκιμές αντοχής έναντι θερμικών και καιρικών μεταβολών	ΕΛΟΤ EN 1367
6	Δειγματοληψία για έλεγχο γενικών ιδιοτήτων	EN 932

**1081.2.2 Ασβέστης**

α. Ο ασβέστης θα είναι της καλύτερης ποιότητας του τύπου που κυκλοφορεί στο εμπόριο, με περιεκτικότητα οξειδίου του ασβεστίου μαζί με οξείδιο του μαγνησίου μεγαλύτερη του 95%. Ο πολτός που προέρχεται από το σβήσιμο του ασβέστη δεν πρέπει να περιέχει θρόμβους ή στερεές ουσίες και να αποτελείται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό από κολλοειδούς μορφής ασβέστη. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση πολτού ασβέστη που έχει μετατραπεί σε ανθρακικό ασβέστιο. Γενικά για τον ασβέστη ισχύει το πρότυπο EN 459.

β. Εάν χρησιμοποιηθεί σκόνη υδράσβεστο, αυτή πρέπει να περνάει εξ' ολοκλήρου από κόσκινο οπής 0,25 mm και να έχει ομοιόμορφο χρώμα. Τα κονιάματα που έχουν προκύψει από υδράσβεστο πρέπει να χρησιμοποιούνται 2 h - 4 h μετά την παρασκευή τους.

γ. Ιδιαίτερη προσοχή πάντως πρέπει να δίνεται στις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των πλίνθων σχετικά με την αναλογία ασβέστη στο κονίαμα (πολλές φορές συνιστούν την αφαίρεση του ασβέστη από το κονίαμα).

δ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά εξέτασης δείγματος πολτού ασβέστη από εγκεκριμένο εργαστήριο ως προς την καθαρότητα (ουδετεροποιημένος ή καμένος ασβέστης κτλ) και τη μη πρόσμιξη του με οποιαδήποτε ξένη ουσία. Στην αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία επιβάλλει την απομάκρυνση του υλικού και την αντικατάστασή του.

**1081.2.3 Τσιμέντο**

α. Το τσιμέντο θα είναι πρόσφατης παραγωγής, Portland, καθαρό και θα πληροί τα αναφερόμενα στο άρθρο "Σκυροδέματα" και θα συμφωνεί με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197 ή και το DIN 1164. Δεν θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ηλικίας πέραν των 3 μηνών. Το τσιμέντο που χρησιμοποιείται θα είναι του ίδιου τύπου καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.

β. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητά τη διεξαγωγή ελέγχων ποιότητας για κάθε 5 t προσκομιζόμενου τσιμέντου που χρησιμοποιείται σε κονιάματα. Αν από τους ελέγχους προκύψει ότι κάποιο δείγμα δεν πληροί τις προδιαγραφές, η αντίστοιχη ποσότητα απορρίπτεται και απομακρύνεται με ευθύνη του Αναδόχου από το εργοτάξιο.

γ. Τσιμέντο με ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας (που περιέχει όγκους ή σβώλους που δεν διαλύονται με σφίξιμο στο χέρι) θα απομακρύνεται από το εργοτάξιο με δαπάνες του Αναδόχου.

**1081.2.4 Νερό**

α. Για την κατασκευή των κονιαμάτων χρησιμοποιείται νερό που πληροί το σχετικό πρότυπο ΕΛΟΤ 345. Το νερό γενικά πρέπει να είναι καθαρό, διαυγές, γλυκό και πόσιμο. Δεν πρέπει να περιέχει επιβλαβείς προσμίξεις, όπως ελεύθερα οργανικά ή ανόργανα οξέα, φυτικές και γενικότερα οργανικές ουσίες, άργιλο σε αιώρηση, διαλυτά σάκχαρα σε περιεκτικότητα μεγαλύτερη από 0,25%, διαλυτά άλατα, κυρίως θειικά (θειικό νάτριο ή το θειικό μαγνήσιο), ακόμα και χλωριούχα (χλωριούχο μαγνήσιο σε πυκνότητα μεγαλύτερη από 3%). Δεν επιτρέπεται η χρήση νερού που έχει χρησιμοποιηθεί προηγουμένως για τον καθαρισμό εργαλείων και δοχείων.

β. Στις περιπτώσεις χρήσης νερού για το οποίο η Υπηρεσία έχει αμφιβολίες, επιβάλλεται η εξέταση της καταλληλότητας του πριν τη χρήση του.

γ. Σημασία για την επιτυχία των επιχρισμάτων έχει η θερμοκρασία του νερού. Το χλιαρό νερό βοηθάει στην καλύτερη σκλήρυνση των κονιαμάτων. Απαγορεύεται η χρήση νερού που βρίσκεται κοντά στη θερμοκρασία πήξης του.

**1081.2.5 Έτοιμα Κονιάματα**

α. Ανάλογα με το συνδετικό υλικό παρασκευής τους, τα έτοιμα κονιάματα διακρίνονται σε τσιμεντοκονιάματα, ακρυλικά κονιάματα, κονιάματα με σκληρυνόμενες ρητίνες και γυψοκονιάματα.

β. Ανάλογα με τις ιδιότητες τους διακρίνονται σε θερμομονωτικά, ηχοαπορροφητικά, διακοσμητικά και στεγανοποιητικά.

γ. Ανάλογα με τη χρήση τους διακρίνονται σε κονιάματα τοιχοποιίας, επιχρίσματα πρώτης στρώσης, εσωτερικά επιχρίσματα τελικής στρώσης και εξωτερικά επιχρίσματα τελικής στρώσης.

δ. Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους.

ε. Στα κονιάματα αυτά είναι δυνατόν να προστίθενται στο εργοστάσιο παραγωγής πρόσμικτα (π.χ. στεγανωτικά, πλαστικοποιητές, συγκολλητικά υλικά ακρυλικής βάσης κτλ).

στ. Συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των τσιμεντοκονιαμάτων είναι τα ακόλουθα:

- ειδικό βάρος στεγνού υλικού: 1600 kg/m<sup>3</sup> - 1800 kg/m<sup>3</sup>
- θερμοκρασιακή αντοχή από -30°C ως +70°C

- αντοχή σε εφελκυσμό  $18 \text{ kg/cm}^2 - 20 \text{ kg/cm}^2$
- θερμοκρασία εφαρμογής  $5^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$
- αντοχή σε κάμψη  $40 \text{ kg/cm}^2$
- αντοχή σε θλίψη  $90 \text{ kg/cm}^2$

ζ. Τα τσιμεντοκονιάματα πρώτης και δεύτερης στρώσης δεν περιέχουν ασβέστη, χρησιμοποιούνται σε εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες και εξασφαλίζουν υψηλές αντοχές και προστασία από τη διάβρωση. Περιέχουν εκτός από τσιμέντο και ασβεστολιθική μεσόκοκκη άμμο (0/3) και ειδικά πρόσμικτα. Μερικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

- κατακράτηση νερού 18% - 19%
- αντοχή σε θλίψη (μετά 28 ημέρες)  $120 \text{ kg/cm}^2$
- αντοχή σε κάμψη (μετά 28 ημέρες)  $30 \text{ kg/cm}^2$

η. Τα αδιάβροχα μαρμαροκονιάματα τελικής στρώσης παρασκευάζονται με λεπτόκοκκη λευκή μαρμαροκονία και λευκό τσιμέντο με ειδικά πρόσμικτα και χρησιμοποιούνται για την τελική στρώση επιχρισμάτων.

θ. Τα έτοιμα θερμομονωτικά κονιάματα είναι τσιμεντοκονιάματα με αδρανή άμμου και μικρών κόκκων περλίτη ή παρεμφερών θερμομονωτικών υλικών και με πρόσμικτα που εξασφαλίζουν την πρόσφυση. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι:

- ειδικό βάρος κονιάς  $400 \text{ kg/m}^3 - 800 \text{ kg/m}^3$
- συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας  $0,075 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C} - 0,085 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$
- αντίσταση στη διάχυση υδρατμών 6 - 8
- αντοχή σε θλίψη (μετά 28 ημέρες)  $10 \text{ kg/cm}^2 - 15 \text{ kg/cm}^2$
- αντοχή σε κάμψη (μετά 28 ημέρες)  $4 \text{ kg/cm}^2 - 6 \text{ kg/cm}^2$

ι. Τα κονιάματα ακρυλικής βάσης παράγονται με βάση ακρυλικές ρητίνες και περιέχουν ίνες, οξείδια τιτανίου, κόκκους χαλαζοπυριτικής άμμου και άλλα παρεμφερή υλικά. Η ισορροπία μεταξύ των συστατικών οφείλεται στην ακρυλική ρητίνη και τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται και δημιουργούν υδροαπωθητική μεμβράνη.

ια. Τα κονιάματα ρητινικής βάσης παράγονται με βάση σκληρυνόμενες συνθετικές ρητίνες και περιέχουν κόκκους χαλαζιακών κρυστάλλων και οξείδια σιδήρου. Παρουσιάζουν σημαντικές ηχοθερμομονωτικές και στεγανωτικές ιδιότητες και μεγάλη αντοχή στις δυσμενείς καιρικές μεταβολές. Για την πήξη των κονιαμάτων αυτών χρησιμοποιούνται αντί νερού καταλύτες και σκληρυντικές ουσίες. Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε ρητίνες τα κονιάματα αυτά δεν ρηγματώνονται και έχουν μεγάλη ελαστικότητα.

ιβ. Τα κονιάματα με υδράσβεστο και γύψο παράγονται με βάση την υδράσβεστο, τον άνυδρο γύψο και ίχνη μαρμάρου με επιπλέον χημικά πρόσμικτα που εξασφαλίζουν ελαστικότητα, πλαστικότητα και πρόσφυση επί των επιφανειών, επί των οποίων εφαρμόζονται. Εφαρμόζονται σε 2 στρώσεις. Η πρώτη στρώση είναι αστάρωμα πάχους 6 mm - 7 mm και η δεύτερη "γέμισμα" πάχους 1,8 mm - 2 mm. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

- ειδικό βάρος στεγνού υλικού  $1250 \text{ kg/m}^3$
- συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας  $0,40 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$
- αντοχή σε θλίψη  $32 \text{ kg/cm}^2$
- αντοχή σε εφελκυσμό  $14 \text{ kg/cm}^2$

ιγ. Για τα γυψοκονιάματα, τους τύπους και την εφαρμογή τους ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ 1248 ενώ για τον ορυκτό γύψο που χρησιμοποιείται στην παραγωγή κονιαμάτων το ΕΛΟΤ 783.

### 1081.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 1081.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

α. Η υδράσβεστος θα προσκομίζεται μέσα σε σφραγισμένους σάκους ή ξύλινα κιβώτια και θα αποθηκεύεται συσκευασμένη σε στεγασμένους, απόλυτα ξηρούς χώρους. Οι συσκευασίες θα φέρουν τη σφραγίδα του εργοστασίου παραγωγής του υλικού.

β. Η άμμος, κατά την αποθήκευση της στο εργοτάξιο πρέπει να προστατεύεται από διάφορες ουσίες, οι οποίες είναι δυνατό να προκαλέσουν τη ρύπανσή της.

γ. Η αποθήκευση του τσιμέντου στο εργοτάξιο γίνεται σε ειδικές δεξαμενές (silo). Στην περίπτωση που δεν διατίθενται οι δεξαμενές, το τσιμέντο μεταφέρεται σε σφραγισμένους χάρτινους σάκους και αποθηκεύεται σε κλειστούς, καλά αεριζόμενους χώρους προστατευμένους από την υγρασία και τις καιρικές συνθήκες, πάνω σε ξύλινες, υπερυψωμένες κατά 30 cm από το έδαφος, πλατφόρμες με ύψος στοίβαξης το πολύ 8 σάκους. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποθηκεύει ξεχωριστά τις παραλαμβανόμενες ποσότητες τσιμέντου, ώστε να είναι δυνατή η δειγματοληψία ανά πάσα στιγμή.

δ. Το έτοιμο κονίαμα μεταφέρεται σε σχετικώς ψυχρά δοχεία και δεν εκτίθεται άμεσα στην ηλιακή ακτινοβολία. Πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα μεταλλικά καροτσάκια, δοχεία και λοιπά μέσα για τη μεταφορά και χρήση του κονιαματος είναι σχετικώς ψυχρά.

#### 1081.3.4 Προστασία

α. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι πάνω από  $37^\circ\text{C}$  και το ποσοστό σχετικής υγρασίας κάτω από 50%, όλα τα υλικά θα προστατεύονται και θα σκιάζονται από την απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.

β. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι κάτω από 4°C, ο Ανάδοχος υποβάλλει προτάσεις προστασίας των υλικών υπό συνθήκες παγετού προς έγκριση στην Υπηρεσία. Τα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται γενικά είναι τα ακόλουθα:

- Σε θερμοκρασίες κάτω από 4°C η άμμος ή το νερό του κονιάματος θα θερμαίνονται, ώστε το παραγόμενο κονίαμα να έχει θερμοκρασία 4°C - 40°C. Η θερμοκρασία του κονιάματος θα διατηρείται πάνω από τον παγετό για τουλάχιστον 48 ώρες μετά τη χρήση του στην κατασκευή.
- Απαγορεύεται η χρήση υλικών που έχουν προσβληθεί από παγετό.

### 1081.3.5 Σβήσιμο Ασβέστη

α. Στην περίπτωση που το σβήσιμο του ασβέστη γίνεται στο χώρο του έργου, θα πρέπει ο ασβέστης να είναι καλά ψημένος, καθόλου αλλοιωμένος από τον αέρα, τις βροχές και την υγρασία, όχι κονιοποιημένος, παχύς και τέτοιος, ώστε να δίνει πολύ σε κανονική σύσταση.

β. Ο ασβέστης πρέπει να σβήνεται αμέσως μόλις προσκομισθεί στο εργοτάξιο, αλλιώς πρέπει να αποθηκεύεται σε κλειστούς χώρους καλά αεριζόμενους και όχι υγρούς. Ο ασβέστης πρέπει μετά το σβήσιμο να παραμένει στον ασβεστόλακκο και να καλύπτεται εντελώς από το νερό του σβήσιματος.

γ. Η ανάδευση του μίγματος ασβέστη και νερού μέσα στο κιβώτιο σβέσης, γίνεται αφού τελειώσει ο κοχλασμός που παράγεται από την ένωση των δύο αυτών υλικών και διαρκεί μέχρι το μίγμα να μεταβληθεί σε υδαρή πολτό, οπότε προστίθεται το επιπλέον νερό για τη μετατροπή του πολτού σε γαλάκτωμα. Η οπή, μέσα από την οποία ρέει το γαλάκτωμα στον ασβεστόλακκο, φέρει μόνιμο συρμάτινο διάφραγμα, για να συγκρατεί τα αδιάλυτα στοιχεία του ασβέστη που υπάρχουν στο κιβώτιο. Τα υπολείμματα αυτά πρέπει ν' απομακρύνονται πριν ξαναχρησιμοποιηθεί το κιβώτιο για νέο σβήσιμο.

δ. Ο ασβεστόλακκος διανοίγεται σε αδιαπέρατο έδαφος, γιατί η μεγάλη απορροφητικότητα δημιουργεί κίνδυνο ξήρανσης του φυράματος. Η ωρίμανση ("σίτεμα") πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 15 ημέρες και θεωρείται ότι είναι επαρκής, όταν στην επιφάνεια του φυράματος σχηματισθούν ραγάδες ανοίγματος δακτύλου. Στην περίπτωση που ο ασβέστης πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μετά από πολλές ημέρες από την ωρίμανσή του, προστατεύεται από τον ατμοσφαιρικό αέρα μέσα στον ασβεστόλακκο με στρώμα άμμου που διατηρείται συνεχώς υγρή. Η χρήση πολτού ασβέστη θα πρέπει να γίνεται όχι νωρίτερα από 15 ημέρες από το σβήσιμο.

ε. Το νερό που χρησιμοποιείται για το σβήσιμο του ασβέστη είναι καθαρό, πόσιμο και απαλλαγμένο από διοξείδιο του άνθρακα ή διαλυμένα άλατα.

### 1081.3.6 Γενικές Απαιτήσεις

α. Εφόσον το κονίαμα προέρχεται έτοιμο από βιομηχανία, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις οδηγίες χρήσης του (π.χ. οδηγίες για την ποσότητα τσιμέντου και νερού που πρέπει να προστεθεί στο εργοτάξιο, του πρόσμικτου που ενδεχομένως πρέπει να προστεθεί σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για την προοριζόμενη χρήση κτλ).

β. Τα πρόσμικτα δεν πρέπει να μειώνουν την αντοχή των κονιαμάτων και δεν πρέπει να έχουν επιπτώσεις στην αντοχή των υλικών και των κατασκευών που έρχονται σε επαφή (προσωρινή ή μόνιμη). Την ευθύνη για τυχόν βλάβες που μπορεί να προξενήσουν, φέρει αποκλειστικά ο Ανάδοχος ακόμη και αν τα πρόσμικτα έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία. Πριν τη χρήση των εγκεκριμένων πρόσμικτων, ο Ανάδοχος παρασκευάζει δείγματα κονιαμάτων σε ποσότητες, που θα υποδεικνύει η Υπηρεσία. Η παρασκευή των δειγμάτων θα γίνεται 6 - 8 εβδομάδες πριν τη χρήση του κονιάματος στο έργο. Οι μέθοδοι δοκιμών για τα πρόσμικτα κονιαμάτων περιγράφονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 480, ενώ οι μέθοδοι δειγματοληψίας περιγράφονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934.

γ. Ειδικά όταν πρόκειται περί τσιμεντοκονιαμάτων, τα κονιάματα πρέπει να χρησιμοποιούνται αμέσως μετά την παρασκευή τους, γι' αυτό και θα παρασκευάζονται πάντοτε σε ποσότητες τέτοιες, ώστε να μην ξηραίνονται πριν από τη χρήση τους. Κονίαμα που έχει σκληρυνθεί τόσο, ώστε να μην μπορεί να επανέλθει στην κανονική του κατάσταση, μόνο με κατεργασία και χωρίς προσθήκη νερού, απορρίπτεται. Ο τρόπος επεξεργασίας των μερικώς σκληρυμένων μισμάτων για την απόκτηση της επιθυμητής πλαστικότητας καθορίζεται από την Υπηρεσία. Οι μέγιστοι χρόνοι μεταξύ παρασκευής και χρήσης ανάλογα με το είδος του κονιάματος για εσωτερικούς χώρους είναι οι ακόλουθοι, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από την Υπηρεσία:

- για ασβεστοκονίαμα με πολύ ασβέστη 3,5 h
- για ασβεστοκονίαμα με υδράσβεστο 5 h
- για κονιάματα με τσιμέντο 2,5 h.

### 1081.3.7 Αναλογίες

α. Οι Αναλογίες των υλικών των κονιαμάτων πρέπει να τηρούνται αυστηρά και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται ειδικά δοχεία τυπικών διαστάσεων και ανάλογα του προορισμού των. Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν καθορίζονται οι αναλογίες στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη, ο Ανάδοχος θα τηρεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

β. Οι συνήθεις αναλογίες κονιαμάτων αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

**Πίνακας 1081.3.7 : Αναλογίες Κονιαμάτων**

#	Είδος Κονιάματος	Τσιμέντο [kg/m <sup>3</sup> ]	Ασβέστης (κατ' όγκο)	Άμμος (κατ' όγκο)
1	2	3	4	5
1	Ασβεστοκονίαμα 1:2	-	0,42	0,84
2	Ασβεστοκονίαμα 1:2,5	-	0,36	0,90
3	Ασβεστοκονίαμα 1:3	-	0,32	0,96

#	Είδος Κονιάματος	Τσιμέντο [kg/m <sup>3</sup> ]	Ασβέστης (κατ' όγκο)	Άμμος (κατ' όγκο)
1	2	3	4	5
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2	150	0,42	0,84
5	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2,5	300	0,36	0,90
6	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:3	450	0,32	0,96
7	Τσιμεντοκονίαμα 350	350	0,10	1,12
8	Τσιμεντοκονίαμα 400	450	0,10	1,06
9	Τσιμεντοκονίαμα 600	600	0,10	1,00

Πηγή: "Δομική Τεχνολογία, Υλικά & Εφαρμογές", Σ.Κ. Κούκης

γ. Δεν επιτρέπονται αποκλίσεις στις αναλογίες των υλικών, χωρίς προηγουμένως να έχουν διεξαχθεί επιπλέον έλεγχοι και να έχουν προσκομιστεί οι απαραίτητες εγκρίσεις.

δ. Το κονίαμα που χρησιμοποιείται στη δόμηση τοιχοποιιών και στα επιχρίσματα είναι τουλάχιστον 350 kg - 400 kg ανά m<sup>3</sup> κονιάματος. Για τις εξωτερικές αρμολογήσεις χρησιμοποιούνται ασβεστοτσιμεντοκονιάματα που περιέχουν τουλάχιστον 450 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> κονιάματος.

ε. Δεν επιτρέπεται η χρήση φτυαριών για τη μέτρηση των απαιτούμενων ποσοτήτων.

### 1081.3.8 Ανάμιξη

α. Το κονίαμα θα παρασκευάζεται με μηχανικό αναμικτήρα ανάλογα με την απαιτούμενη ποσότητα. Η ανάμιξη θα διαρκεί επαρκές χρονικό διάστημα, ώστε το μίγμα που προκύπτει κάθε φορά, να έχει ομοιογένεια σε όλη του τη μάζα. Πρακτική ένδειξη της ομοιογένειας του μίγματος είναι η ομοιομορφία του χρώματος του. Ο χρόνος πρόσμιξης των υλικών στον αναμικτήρα μετά την προσθήκη όλων των υλικών (μαζί με το νερό), δεν πρέπει να είναι λιγότερος από 5 λεπτά. Πρέπει πάντως να αποφεύγεται η υπερβολική ανάδευση.

β. Ο αναμικτήρας πρέπει να είναι διακριβωμένος και να ρυθμίζει ομοιόμορφα και με ακρίβεια την παρεχόμενη ποσότητα νερού.

γ. Η ανάμιξη δεν θα επαναλαμβάνεται παρά μόνο στις περιπτώσεις που επιτρέπεται από τον κατασκευαστή. Τα τσιμεντοκονιάματα χρησιμοποιούνται εντός 2,5 h από την ανάμιξη. Τα ξηραμένα τσιμεντοκονιάματα κρίνονται απορριπτέα και δεν χρησιμοποιούνται σε καμία περίπτωση (ούτε με προσθήκη νερού και νέα ανάμιξη).

δ. Στην περίπτωση που η συνδετική ύλη είναι σε μορφή σκόνης □ τσιμέντο, σκόνη υδρασβέστου κτλ), προηγείται η ανάμιξη της σε ξηρή κατάσταση με το αδρανές υλικό και μετά θα γίνεται η ανάμιξη με βαθμιαία προσθήκη νερού.

ε. Όταν πρόκειται για ασβεστοκονιάματα ενισχυμένα με τσιμέντο, το τσιμέντο αναμινύεται σε ξηρή κατάσταση με την άμμο, και το κονίαμα παρασκευάζεται με προσθήκη στο μίγμα πολτού ασβέστη σε υδαρή μορφή.

στ. Η προσθήκη στο κονίαμα συνδετικού υλικού σε μικρότερη ποσότητα από την προδιαγεγραμμένη, προκαλεί φθορές όπως μείωση αντοχής, δημιουργία ρωγμών κτλ, ενώ η προσθήκη μεγαλύτερης ποσότητας προκαλεί ρηγματώσεις από υπερβολική συστολή ξήρανσης κτλ.

ζ. Η προσθήκη στο κονίαμα πολύ μικρότερης αναλογίας νερού προκαλεί αποσάθρωση ή αποκόλληση του επιχρίσματος, το δε αντίθετο, εμφάνιση τριχοειδών ρωγμών, σημαντική μείωση της αντοχής και της στεγανότητας του κτλ. Γενική αρχή είναι ότι στα κονιάματα πρέπει να προστίθεται λιγότερο, παρά περισσότερο από το απαιτούμενο συνολικά νερό και αυτό γιατί:

– Όταν η ποσότητα του νερού είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη, το κονίαμα παρουσιάζει φθορές με πιθανότητα να επιδεινωθούν με την πάροδο του χρόνου.

– Η τυχόν έλλειψη ρευστότητάς του έχει περιθώριο να διορθωθεί με την προσθήκη νερού μέχρι την επιτρεπόμενη αναλογία.

– Στην περίπτωση που το κονίαμα έχει αυξημένη ρευστότητα η διόρθωση είναι δυσκολότερη, γιατί πρέπει να προστεθεί στο κονίαμα ποσότητα απ' όλα τα υλικά στην κατάλληλη αναλογία.

η. Με ιδιαίτερη προσοχή ελέγχεται η ανάμιξη των αδρανών καθώς και η πήξη του κονιάματος, έτσι ώστε να εντοπίζεται εγκαίρως η ανάγκη χρήσης επιταχυντή.

θ. Δεν επιτρέπεται η χρήση κονιάματος στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- αν αρχίζει να χάνει τη ρευστότητα του (αρχίζει να πήζει)
- αν έχουν περάσει οι χρονικοί περιορισμοί της παραγράφου "Γενικές απαιτήσεις" του παρόντος, ακόμα και αν δεν έχει πήξει
- αν κατά την κατασκευή το επίχρισμα πέσει στο δάπεδο
- αν το κονίαμα περιέχει ορατά κομμάτια ασβέστη
- αν τα υλικά του κονιάματος (τσιμέντο, ασβέστης, άμμος) δεν πληρούν τις προδιαγραφές.

### 1081.4 Έλεγχοι

α. Κάθε φορτίο έτοιμου βιομηχανικού κονιάματος που προσκομίζεται στο Εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύεται από το σχετικό δελτίο αποστολής στο οποίο αναγράφονται: η κατηγορία κονιάματος, οι αναλογίες ανάμιξης, το είδος του συνδετικού υλικού, η ποιότητα και ποσότητα των προσμίκτων και οι οδηγίες χρήσης του. Τα φορτία των κονιών (τσιμέντα, ασβέστης) απορρίπτονται από την Υπηρεσία και αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- όταν δεν πληρούν τις προδιαγραφές
- όταν οι συσκευασίες των υλικών έχουν υποστεί φθορές ή έχουν ρωγμές
- όταν φορτία που προσκομίζονται σε σάκους έχουν αποκτήσει ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας ή έχουν ημισκληρυνθεί (λόγω υγρασίας)

β. Ο πολτός ασβέστη δεν πρέπει να περιέχει θρόμβους, μικρούς λίθους □άψητα, άμμο ή άλλες αδρανείς ουσίες). Ειδικά όταν ο ασβέστης προορίζεται για την κατασκευή επιχρισμάτων, δεν επιτρέπεται να προέρχεται από το κατώτερο στρώμα του πολτού του ασβεστόλακκου (ως κατώτερο στρώμα νοείται το στρώμα με πάχος 10 cm από τον πυθμένα).

γ. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εκτελεί με δικές του δαπάνες δειγματοληπτικό έλεγχο για κάθε ποσότητα 1 t άνυδρης ασβέστου, 5 t τσιμέντου και 100 m<sup>3</sup> άμμου, που προορίζεται για την παρασκευή κονιαμάτων, με σκοπό την εξακρίβωση των ιδιοτήτων τους. Η δειγματοληψία γίνεται με τη μέθοδο της τεταρτοδιαίρεσης. Οι απαιτούμενες εργαστηριακές δοκιμές γίνονται σε εργαστήριο αναγνωρισμένο και εγκεκριμένο από την Υπηρεσία και θα γίνονται κατά τις οδηγίες του ΚΕΔΕ και τα αντίστοιχα πρότυπα (για το τσιμέντο ΕΛΟΤ EN 196, για τον ασβέστη ΕΛΟΤ EN 459, για τα αδρανή βλ. παράγραφο "Άμμος"). Η Υπηρεσία έχει δικαίωμα να απαιτήσει από τον Ανάδοχο μελέτη κοκκομετρικής σύνθεσης κονιαμάτων, προκειμένου να εξασφαλισθούν οι επιθυμητές αντοχές και να είναι επι-κτός ο δειγματοληπτικός έλεγχος κατά τα ισχύοντα πρότυπα.

δ. Ποσότητα τσιμέντου που κατά την προσκόμιση έχει ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας (έχει σβωλιάσει) απορρίπτεται. Η Υπηρεσία δικαιούται να λαμβάνει δείγματα από κάθε παρτίδα τσιμέντου που έρχεται στο εργοτάξιο και να διεξάγει δοκιμές σε αναγνωρισμένο εργαστήριο. Αν από τις ενδείξεις των δοκιμών προκύψει ότι το τσιμέντο δεν εκπληρώνει τους όρους του ισχύοντος Κανονισμού ή / και τους όρους του παρόντος και των υπόλοιπων Συμβατικών Τευχών, η ποσότητα που αντιπροσωπεύεται από το δείγμα απορρίπτεται και απομακρύνεται από το εργοτάξιο.

ε. Διευκρινίζεται ότι η μη άσκηση ελέγχου ή η τυχόν διάγνωση ελαττωμάτων από έλεγχο που έχει γίνει ή και η προσωρινή αποδοχή υλικών που προσκομίστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την υποχρέωση του να αποκαλύψει τα κρυμμένα μέρη των διαφόρων τμημάτων των έτοιμων εργασιών και να καθαιρέσει ή να ανακατασκευάσει τμήματα του έργου, για την κατασκευή των οποίων διαπιστωθεί, ότι έγινε χρήση αδόκιμων υλικών. Επίσης δεν τον απαλλάσσει από την ευθύνη για την ποιότητα και το δόκιμο των υλικών και των εργασιών.

#### **1081.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

α. Η δαπάνη για τις εργασίες κονιαμάτων συμπεριλαμβάνεται στη συνολική δαπάνη της εργασίας για την οποία προορίζεται το κονίαμα (π.χ. για την κατασκευή τοιχοποιίας οι δαπάνες προμήθειας και μεταφοράς των υλικών καθώς και η παρασκευή των κονιαμάτων συμπεριλαμβάνονται στην τιμή μονάδας της εργασίας).

β. Διευκρινίζεται πάντως ότι στις δαπάνες της εκάστοτε εργασίας που περιέχει χρήση κονιαμάτων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Η προμήθεια και μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και με οποιονδήποτε τρόπο στον τόπο του έργου (και σε οποιαδήποτε στάθμη) όλων των ειδών υλικών κονιών και κονιαμάτων.
- Η επεξεργασία των υλικών και η εργασία ανάμιξης για την παραγωγή κονιαμάτων στο εργοτάξιο.
- Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση της εργασίας, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

#### **1081.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

α. Ουδμία από τις εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με κονιάματα, δεν εμφανίζεται στο Τιμολόγιο και ως εκ τούτου δεν θα επιμετράται ξεχωριστά.

β. Οι εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο, δεν θα πληρώνονται ιδιαίτερος αλλά νοούνται ότι οι δαπάνες τους περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου για τα άρθρα που χρησιμοποιούνται κονιάματα.

**ΕΘΕΩΡΗΘΕΙ  
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΣΠΗΛΙ 26-053-2017  
Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ**

**Κλάδος Ανδρέας  
Αρχιτέκτων Μηχ/κος**

**Στέλλα Βερνάρδου  
Πολιτικός Μηχ/κος**