

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΕΡΓΟ:

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΑΘΜΟΥ
ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ
(ΣΜΑ) ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

Ε.Π. «Υποδομές Μεταφορών-Περιβάλλον
και Αειφόρος Ανάπτυξη 2014-2020»
Συγχρηματοδότηση από το Ταμείο
Συνοχής
Κωδικός Πράξης/MIS (ΟΠΣ): 5003839

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 521.000,00 € με ΦΠΑ

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΜ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2017

Πίνακας Περιεχομένων

Σελίδα

1	ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ	1
2	ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ	1
2.1	Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί	1
2.2	Υλικά	2
2.3	Εκτέλεση εργασιών	5
3	ΣΗΠΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ	9
4	ΠΡΟΧΥΤΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ	10
4.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	10
4.2	Υλικά	10
4.3	Εκτέλεση Εργασιών	12
4.4	Έλεγχοι	15
5	ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE)	17
5.1	Γενικά	17
5.2	Διεθνή πρότυπα	17
5.3	Αποδεκτά Υλικά	17
5.4	Σήμανση Σωλήνων	18
5.5	Είδος Αγωγών – Διαστάσεις Σωλήνων	18
5.6	Μέθοδος Κατασκευής – Απαιτήσεις Τελειωμένης Εργασίας	18
5.7	Απαιτήσεις Ποιοτικών Ελέγχων για την Παραλαβή	20
6	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΦΑΙΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ	21
6.1	Αντικείμενο	21
6.2	Ισχύουσες Προδιαγραφές	21
6.3	Ποιότητα χυτοσιδηρών τεμαχίων	21
6.4	Κατηγορίες καλυμμάτων φρεατίων	22
6.5	Σήμανση	22
6.6	Έγκριση των φρεατίων	22
6.7	Κατάσταση επιφανείας - Έδραση καλυμμάτων εσχαρών	23
6.8	Διάταξη ασφαλίσεως - Χαλάρωμα και αφαίρεση καλυμμάτων	23
7	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	23
7.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	23
7.2	Υλικά	23
7.3	Εκτέλεση Εργασιών	24
8	ΔΟΜΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ	24
8.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	24
8.2	Υλικά	25
8.3	Εκτέλεση Εργασιών	34

8.4	Έλεγχοι.....	36
9	ΣΤΕΓΕΣ.....	37
9.1	Ορισμοί - Πεδίο Εφαρμογής.....	37
9.2	Υλικά	37
9.3	Εκτέλεση Εργασιών	40
9.4	Έλεγχοι.....	44
10	ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ.....	45
10.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	45
10.2	Υλικά	45
10.3	Εκτέλεση Εργασιών	46
11	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ.....	49
12	ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ	50
13	ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ – ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ, ΓΕΝΙΚΑ.....	50
13.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	50
13.2	Υλικά	51
13.3	Εκτέλεση Εργασιών	51
13.4	Έλεγχοι.....	52
14	ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΠΛΑΚΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ.....	53
14.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	53
14.2	Υλικά	53
14.3	Εκτέλεση Εργασιών	54
14.4	Έλεγχοι.....	56
15	ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΩΝ.....	57
15.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	57
15.2	Υλικά	57
15.3	Εκτέλεση Εργασιών	58
15.4	Έλεγχοι.....	62
16	ΣΤΕΓΑΝΩΣΕΙΣ.....	62
16.1	Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί	62
16.2	Υλικά	62
16.3	Εκτέλεση εργασιών	62
17	ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΤΕΥΣΗ ΦΥΤΩΝ Ή ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ.....	68
18	ΦΡΕΑΤΙΑ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (HDPE).....	68
18.1	Γενικά	68
18.2	Εγκατάσταση	70

1 ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ

Απαιτείται συγκολλητική επάλειψη με μικρή ποσότητα ασφαλτικού γαλακτώματος (να παραμένουν τελικά τουλάχιστον 300 g/m² ασφαλτικού συνδετικού), για την αποφυγή δημιουργίας επιφανείας ολίσθησης του τάπητα πάνω στην επιφάνεια έδρασης. Για την επίτευξη της ομοιογένειας της επάλειψης πάνω σε όλη την επιφάνεια, η διάχυση πρέπει να πραγματοποιείται με διανομέα ασφάλτου και με αραιωμένο ασφαλτικό γαλάκτωμα με περιεκτικότητα 30% σε άσφαλο (Γαλάκτωμα με περιεκτικότητα σε άσφαλο π.χ 60% αραιώνεται με προσθήκη υδατικής φάσης 100% - ζητούνται οδηγίες από το εργοστάσιο παραγωγής του γαλακτώματος – για λήψη γαλακτώματος που να δίνει υπόλειμμα ασφαλτικού 30%).

2 ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ

2.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

(α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει:

- Την κατασκευή των πάσης φύσεως επιχωμάτων
- Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου της κατασκευής των αναγκαίων κατάλληλων 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 συμπύκνωση κατάλληλων εδαφικών υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων, σε στρώσεις πάχους τέτοιου, ώστε, με τα μέσα συμπύκνωσης που διατίθενται, να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπύκνωση. 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 συμπύκνωση γαιωδών εδαφικών υλικών και σε **«βραχώδη»**, που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπύκνωση βραχωδών εδαφικών υλικών.

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

A/A	Ονομασία	Γαιώδη Επιχώματα	Βραχώδη Επιχώματα
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

A/A	Ονομασία	Γαιώδη Επιχώματα	Βραχώδη Επιχώματα
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 συμπυκνώθηκε 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 βραχωδών ορυγμάτων

2.2 Υλικά

2.2.1 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 κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται αυτόν τον όγκο του χαμένου υλικού να τον αντικαταστήσει, με δικά του έξοδα, με δάνεια υλικά.

2.2.2 Γαιώδη Επιχώματα

(α) Η επιλογή των υλικών κατασκευής των επιχωμάτων και ο βαθμός συμπύκνωσης 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:

	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού	Όρια Atterberg	Μέγιστη πυκνότητα κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης kg/m ³	CBR ⁽¹⁾	Περιεκτικότητα σε οργανικά ⁽³⁾	Παρατηρήσεις ως προς τη δυνατότητα χρησιμοποίησης τους για επιχώματα
1	E1	Γαιώδες υλικό με μέγιστη διάσταση κόκκου D<200 mm Περιεκτικότητα σε κόκκους 200>D>150 mm μέχρι 25%	LL<40 ή LL<65 και PI>(0,6xLL-9)	>1.600	>3 και διόγκωση ⁽²⁾ <3%	<2%	Αποδεκτό
2	E2	Μέγιστος κόκκος <100 mm Διερχόμενο % από No. 200<25%	LL<40	>1.940	>5 και διόγκωση ⁽²⁾ <2%	<1%	Κατάλληλο
3	E3	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από No. 200<25%	LL<30 και PI>10		>10 και διόγκωση ⁽²⁾ =0	0%	Επίλεκτο I
4	E4	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από No. 200<25%	LL<30 και PI>10		>20 και διόγκωση ⁽²⁾ =0	0%	Επίλεκτο II
5	E0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις άλλες κατηγορίες					Ακατάλληλο

(1) CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Λόγου Φέρουσας Ικανότητας.

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

(2) Κατά τη δοκιμή CBR.

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

Όπου:

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

PI = Δείκτης Πλαστικότητας (Ε 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 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 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.

2.2.3 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 συμπυκνούμενης 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 No. 200, να είναι μικρότερη από 10%

(ε) Οι παραπάνω απαιτήσεις αφορούν το ασυμπύκνωτο υλικό, από το οποίο θα λαμβάνονται δείγματα για εξακρίβωση της τήρησης των απαιτήσεων, διότι κατά τη διάσπαση 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:

A/A	Διάσταση κόκκου (κόσκινο)	Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος [%]
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:

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

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

- $E = H$ 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 βραχιδών 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 βραχιδών υλικών.

(θ) Η εκσκαφή πρέπει να γίνεται με τρόπο που η κοκκομετρία και η μορφή των παραγομένων βραχιδών 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.

2.3 Εκτέλεση εργασιών

2.3.1 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.)
- Θιξοτροπικά 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 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 (χειμάρροι, 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 No. 4 μικρότερο ή ίσο προς 7%
- Μέθοδο Δ: Για εδαφικό υλικό με συγκρατούμενο ποσοστό στο κόσκινο No. 4 μεγαλύτερο από 7%

Η συμπίκνωση θα εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 40cm και σε πλάτος 2m 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 No. 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 (Dr) 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) επιτρέπονται οι παρακάτω αποκλίσεις:

- Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι N<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≥10 τότε κάθε φορά ποσοστό 90% των αντιπροσωπευτικών δοκιμών που πραγματοποιούνται σε διαδοχικές θέσεις, πρέπει να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια

Η σχετική πυκνότητα (Dr) ορίζεται ως εξής:

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

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 συμπύκνωση 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 συμπύκνωση έχει περατωθεί.

2.3.2 Κατασκευή Βραχωδών Επιχωμάτων

(α) Προετοιμασία της Επιφάνειας Θεμελίωσης

Πριν αρχίσει η διάστρωση και η συμπύκνωση 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 βραχωδών επιχωμάτων 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 απόμιξη του. Το πάχος θα ανταποκρίνεται προς την ικανότητα συμπύκνωσης των μηχανημάτων που διατίθενται, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπύκνωση.

Το μέγιστο πάχος μετά τη συμπύκνωση 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 συμπύκνωσης πρέπει να διασφαλίζει την επίτευξη των απαιτούμενων συμπακνώσεων. Προς τούτο θα πρέπει να επιλέγεται κατάλληλα, για κάθε τμήμα του επιχώματος, η κοκκομετρία του υλικού, το πάχος στρώσης, ο τύπος του εξοπλισμού συμπύκνωσης και ο αριθμός διελεύσεων του. Αυτές οι μεταβλητές θα προσδιορίζονται από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος. Η συμπύκνωση θα θεωρείται ότι ολοκληρώθηκε όταν μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης 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 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 συμπύκνωσης. Οι μάρτυρες αυτοί θα τοποθετούνται στις θέσεις υψομετρικού ελέγχου και μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης της ελεγχόμενης στρώσης θα αφαιρούνται, προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν.

Εναλλακτικά προς την παραπάνω μέθοδο ποιοτικού ελέγχου της συμπύκνωσης 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 τούτου δοκιμή της. Αυτή η δοκιμή αποτελείται από τη κατασκευή ενός δοκιμαστικού τμήματος με όγκο όχι μικρότερο των 3.000 m³, 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 m³ 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 4m². 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 ημιάθροισμα των ακραίων τιμών είναι θετικό, πρέπει να είναι μικρότερο του 1/5 του πάχους της τελευταίας στρώσης
- Αν το ημιάθροισμα 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.

2.3.3 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.

2.3.4 Απαιτήσεις ακριβείας υψομέτρων της άνω επιφάνειας χωματουργικών

(α) Αν δεν προβλέπεται κατασκευή:

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

η Άνω Επιφάνεια Χωματουργικών (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:

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

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

- Θα χωροσταθούν 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.

3 ΣΗΠΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ

Η δεξαμενή θα κατασκευαστεί από προκατασκευασμένα κυλινδρικά στοιχεία διαμέτρου Φ3000 και συνολικού βάθους 3 m με συνολικό διαθέσιμο όγκο 20m³ που κατασκευάζεται εντός του χώρου πρασίνου, στο νότιο τμήμα του γηπέδου και στην θέση που δίνεται στο σχέδιο. Για την κατασκευή της

σηπτικής δεξαμενής απαιτείται βάση από σκυρόδεμα C16/20 πάχους 0.25m πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν οι προκατασκευασμένοι δακτύλιοι. Μεταξύ των δακτυλίων θα χρησιμοποιηθεί τσιμεντοκονία πλήρωσης. Εξωτερικά η δεξαμενή θα καλυφθεί με διπλή ασφαλτική επάλειψη, ενώ εσωτερικά θα επιχρισθεί με τσιμεντοκονία 650/900 kg και διπλή στρώση εποξειδικής ρητίνης. Για την κάθοδο στο εσωτερικό της δεξαμενής προβλέπεται χυτοσιδηρό κάλυμμα διαστάσεων 0.60m x 0.60m και τοποθέτηση χυτοσιδηρών βαθμίδων ανά διαστήματα 30 cm.

4 ΠΡΟΧΥΤΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

4.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

4.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατασκευές:
- αγωγοί ομβρίων από προκατασκευασμένους άοπλους πρεσσαριστούς τσιμεντοσωλήνες, διαφόρων διαμέτρων
 - αγωγοί ομβρίων από προκατασκευασμένους οπλισμένους πρεσσαριστούς τσιμεντοσωλήνες, διαφόρων διαμέτρων
 - αγωγοί ομβρίων από οπλισμένους δονητικούς ή φυγοκεντρικούς τσιμεντοσωλήνες τύπου «κώδωνα» με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου
 - στραγγιστήρια από διάτρητους προκατασκευασμένους άοπλους τσιμεντοσωλήνες, διαφόρων διαμέτρων.
- β. Επίσης, στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνεται η προμήθεια, μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, τοποθέτηση, σύνδεση, καθώς και οι έλεγχοι για τη διασφάλιση τήρησης των προδιαγραφών και η δοκιμή στεγανότητας υπογείων αγωγών αποχέτευσης από τσιμεντοσωλήνες.

4.1.2 Ορισμοί

Πρόχυτοι τσιμεντοσωλήνες είναι οι προκατασκευασμένοι άοπλοι ή οπλισμένοι πλήρεις ή διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αγωγών ομβρίων, όπως επίσης και για την κατασκευή στραγγιστηρίων (με διάτρητους τσιμεντοσωλήνες).

4.2 Υλικά

4.2.1 Γενικά

- Για το ως άνω αντικείμενο, έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Τ-110 (ΦΕΚ 203 Β/67), στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ), καθώς επίσης και στα υπόλοιπα άρθρα της παρούσας, με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή/και συμπληρώσεις αναφέρονται κατωτέρω.
- Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των τσιμεντοσωλήνων θα πρέπει να είναι καθαρό τσιμέντο Portland χωρίς θηραϊκή γη ή άλλες προσμίξεις και να πληροί τις σχετικές απαιτήσεις του ΚΤΣ και της αντίστοιχης παραγράφου του άρθρου «Σκυροδέματα» της παρούσας.
- Τα αδρανή υλικά και το νερό πρέπει επίσης να πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις του ΚΤΣ.
- Τα αδρανή υλικά θα πρέπει να πληρούν τις απαιτούμενες, ανάλογα με τις διαστάσεις των τσιμεντοσωλήνων, κοκκομετρικές διαβαθμίσεις και σε κάθε περίπτωση το μέγεθος των κόκκων τους να μην υπερβαίνει τα 20 mm.
- Για την ποσότητα του νερού που θα χρησιμοποιηθεί, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το ποσοστό υγρασίας των αδρανών υλικών.
- Τα άκρα των σωλήνων πρέπει να είναι κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε η συναρμογή των τμημάτων των σωλήνων να είναι τέλεια και οι σωλήνες να έχουν συνεχή και λεία εσωτερική επιφάνεια. Οι αρμοί πρέπει να είναι διαμορφωμένοι κατάλληλα, ώστε να επιτρέπουν τη σωστή προσαρμογή των τμημάτων των σωλήνων.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση ρηγματωμένων ή φθαρμένων σωλήνων.

4.2.2 Προκατασκευασμένοι Άοπλοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες

- α. Σκυρόδεμα
Το σκυρόδεμα κατασκευής των τσιμεντοσωλήνων μπορεί να είναι είτε συνήθους αντοχής (Σ-220) είτε εξαιρετικής αντοχής (Σ-250), σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ Τ-110.
- β. Διαστασιολόγηση, Μορφή και Αντοχή
Τα αναφερόμενα στην ΠΤΠ Τ-110, συνιστούν τα ελάχιστα επιτρεπόμενα όρια και ισχύουν με την προϋπόθεση μη ύπαρξης διαφορετικών απαιτήσεων στην τεχνική μελέτη του έργου.

4.2.3 Προκατασκευασμένοι Ωπλισμένοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες

- α. Σιδηρούς Οπλισμός
Ο σιδηρούς οπλισμός των τσιμεντοσωλήνων πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του ΚΤΣ και του σχετικού άρθρου «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας και να είναι κατηγορίας S 400 ή S 500 (St III ή St IV). Η τοποθέτηση του οπλισμού εκτελείται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 4.3.1.1.6.1.3 της ΠΤΠ Τ-110.
- β. Διαστασιολόγηση, Μορφή και Αντοχή
Τα προβλεπόμενα στους αντίστοιχους πίνακες της ΠΤΠ Τ-110 αποτελούν τα ελάχιστα επιτρεπόμενα όρια και ισχύουν με την προϋπόθεση μη ύπαρξης διαφορετικών απαιτήσεων στην τεχνική μελέτη του έργου. Οι σειρές τσιμεντοσωλήνων που διατίθενται στο εμπόριο, είναι οι ακόλουθες:
- Σειρά 75 (ως σειρά 75 νοείται η σειρά με φορτίο θραύσης κατά την αντιδιαμετρική θλίψη με τη μέθοδο των «τριών ακμών» ίσο με 75 N/m ανά mm διαμέτρου σωλήνα), οπότε έχει εφαρμογή ο πίνακας II της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ Τ-110.
 - Σειρά 100, οπότε έχει εφαρμογή ο πίνακας II της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ Τ-110.
 - Σειρά 150, οπότε έχει εφαρμογή ο πίνακας III της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ Τ-110.
 - Σκυροδέματος Σ-420, οπότε έχει εφαρμογή ο πίνακας IV της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ Τ-110.

4.2.4 Ωπλισμένοι Δονητικοί ή Φυγοκεντρικοί Τσιμεντοσωλήνες

- α. Σιδηρούς Οπλισμός
- i. Η ποσότητα του κυκλικού οπλισμού δίδεται από τους πίνακες 6 ή 7 της προδιαγραφής ΕΔ2α/02/44/Φ.1.1/4-4-84 (ΦΕΚ 253 Β/84) ανάλογα με τη διάμετρο και την κατηγορία του σωλήνα. Ο οπλισμός αυτός είναι ο ελάχιστος που πρέπει να τοποθετείται σε κάθε σωλήνα σε μονό ή διπλό κλωβό και είναι υποχρεωτικός για όλους τους τύπους των οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων.
 - ii. Οι τσιμεντοσωλήνες που περιέχουν λιγότερο του προβλεπόμενου ελάχιστου οπλισμού θα απορρίπτονται ως εκτός προδιαγραφών.
 - iii. Κάθε γραμμή περιφερειακού οπλισμού πρέπει να συνενώνεται και να στηρίζεται σε διαμήκεις ράβδους ανάλογης διατομής που να επεκτείνονται σε όλο το μήκος του σωλήνα ώστε να δημιουργείται ένας συμπαγής και άκαμπτος κλωβός, ο οποίος κατά την σκυροδέτηση, με τη βοήθεια αποστατών, παραμένει σε σταθερή θέση εντός του σωλήνα και με επαρκή επικάλυψη.
 - iv. Ο διαμήκης οπλισμός πρέπει να είναι της αυτής κατηγορίας με τον περιφερειακό, αναλόγου διατομής και η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 30 cm.
 - v. Η ελάχιστη επικάλυψη με σκυρόδεμα του σιδηρού οπλισμού (περιφερειακού και διαμήκους) πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 mm.
 - vi. Ο εξωτερικός ή ο μονός κλωβός, διευρυμένος στο κάτω άκρο, πρέπει να επεκτείνεται έως τη «μούφα» (καμπάνα), την οποία να καλύπτει πλήρως και με πρόσθετο περιφερειακό οπλισμό (ενίσχυση αρσενικού και καμπάνας).
 - vii. Η ενίσχυση των άκρων των σπονδύλων είναι απαραίτητη διότι τα άκρα καταπονούνται ιδιαίτερα τόσο κατά την τοποθέτηση όσο κυρίως κατά τη λειτουργία του αγωγού (λόγω δυναμικών καταπονήσεων).
- β. Διαστασιολόγηση, Μορφή και Αντοχή
- i. Εσωτερική διάμετρος

- Η ονομαστική διάμετρος των τσιμεντοσωλήνων αντιστοιχεί στην εσωτερική τους διάμετρο και δίδεται από τους πίνακες 6 ή 7 της προδιαγραφής του ΦΕΚ 253 Β/84.
- Οι τσιμεντοσωλήνες δεν πρέπει να παρουσιάζουν αποκλίσεις στην ονομαστική τους διάμετρο πέραν των ορίων του σχετικού πίνακα της προαναφερόμενης προδιαγραφής.

ii. Πάχος τοιχωμάτων

Τα πάχη των τοιχωμάτων για κάθε ονομαστική διάμετρο δίνονται στον πίνακα 7 της προδιαγραφής του ΦΕΚ 253 Β/84. Επιτρέπεται απόκλιση από τις τιμές των Πινάκων κατά $\pm 5\%$ ή 5 mm.

iii. Μήκος σωλήνων

- Το μήκος των οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων τύπου «κώδωνα» (καμπάνα) πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,0 m εκτός ειδικών περιπτώσεων, όπου αυτός ο τύπος σωλήνα μπορεί να κατασκευαστεί σε μικρότερα των 2,0 m μήκη (ειδικά τεμάχια).
- Οι σωλήνες δεν πρέπει να υπολείπονται σε μήκος του ονομαστικού περισσότερο από 10 mm - 13 mm για οποιοδήποτε μήκος σωλήνα.

4.2.5 Διάτρητοι Τσιμεντοσωλήνες

α. Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα κατασκευής των τσιμεντοσωλήνων μπορεί να είναι είτε συνήθους αντοχής είτε υψηλής αντοχής, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.4.2.1.10.5.1 της ΠΤΠ Τ-110.

β. Διαστασιολόγηση, Μορφή και Αντοχή

Τα αναφερόμενα στην ΠΤΠ Τ-110, συνιστούν τα ελάχιστα επιτρεπόμενα όρια και ισχύουν με την προϋπόθεση μη ύπαρξης διαφορετικών απαιτήσεων στην τεχνική μελέτη του έργου.

γ. Οπές

Ισχύουν τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 4.4.2.1.10.5.1 της ΠΤΠ Τ-110.

4.3 Εκτέλεση Εργασιών

4.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση

- α. Κατά τις φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και όλες τις μεταφορές των τσιμεντοσωλήνων και εξαρτημάτων 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 σωλήνων στα μεταφορικά μέσα κτλ.
- β. Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τους σωλήνες επάνω στο μεταφορικό μέσο και θα λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή τυχόν φθορών.
- γ. Η φορτοεκφόρτωση των τσιμεντοσωλήνων θα γίνεται με μεγάλη προσοχή και με τη χρήση κατάλληλων γερανών ή ανυψωτικών μέσων και βεβαίως σε καμιά περίπτωση δεν θα ρίπτονται ή θα σύρονται στο έδαφος. Σωλήνες και ειδικά τεμάχια 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. Μεγάλη επίσης προσοχή πρέπει να δίνεται κατά τις φορτοεκφορτώσεις για την αποφυγή φθορών στις ακμές των σωλήνων.
- δ. Σημειώνεται ότι οι ελαστικοί δακτύλιοι που τοποθετούνται στους τσιμεντοσωλήνες τύπου «κώδωνα», θα πρέπει να φυλάσσονται σε κατάλληλα δοχεία και σε σκιερό μέρος, να προστατεύονται από τυχόν παγωνιά και να εφαρμόζονται στους σωλήνες αμέσως πριν τη συναρμολόγηση των σπονδύλων.

4.3.2 Έδραση και Εγκιβωτισμός

- α. Η έδραση των σωλήνων θα γίνεται σε όλο το μήκος τους και πάνω σε υπόστρωμα από κατάλληλο υλικό (π.χ. άοπλο σκυρόδεμα C12/15 ή θραυστό αμμοχάλικο), σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ελαστικότητα και η ομοιομορφία της έδρασης. Διαφορετικός τρόπος έδρασης των τσιμεντοσωλήνων είναι δυνατόν

- να ορισθεί από την Υπηρεσία, σε συγκεκριμένες περιοχές του έργου όπου υπάρχει λόγος, ο δε Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει τις σχετικές εντολές.
- β. Στις θέσεις σύνδεσης των σωλήνων που έχουν καμπάνα θα διαμορφωθούν κατάλληλες αναμονές (φωλιές) στο υπόστρωμα, ώστε το σώμα του σωλήνα να εδράζεται πλήρως στο υπόστρωμα.
 - γ. Ο κορμός του σωλήνα θα εγκιβωτίζεται με το υλικό εγκιβωτισμού, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο άρθρο «Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων» της παρούσας και τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, αλλά οι συνδέσεις θα μένουν ακάλυπτες για επιθεώρηση κατά τη δοκιμή στεγανότητας.

4.3.3 Τοποθέτηση

- α. Τα άκρα και το εσωτερικό των τσιμεντοσωλήνων θα διατηρούνται καθαρά από χώματα, πέτρες, ξένα σώματα και νερά. Κατά τη διάρκεια διακοπών της εργασίας και κυρίως τη νύκτα το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράσσεται κατάλληλα.
- β. Η καταβίβαση των τσιμεντοσωλήνων εντός της τάφρου γίνεται προσεκτικά και χωρίς κτυπήματα, με τη βοήθεια ανυψωτικού μηχανήματος. Η υψομετρική τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλη διαμόρφωση του υποστρώματος ενώ δεν επιτρέπεται η χρήση λίθων ή άλλων υλικών. Η σύνδεση σωλήνων εκτός της τάφρου απαγορεύεται απολύτως.
- γ. Οι τσιμεντοσωλήνες, υποχρεωτικά, τοποθετούνται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, με επιτρεπόμενη μέγιστη απόκλιση από τις θεωρητικές γραμμές και κλίσεις 5 mm ανά μέτρο μήκους αγωγού και με επιτρεπόμενη μέγιστη απόλυτη απόκλιση 4 mm για κάθε αυτοτελές μήκος αγωγού μεταξύ φρεατίων. Τμήματα αγωγού με οριζόντια κλίση ή αρνητική κατά την έννοια της ροής κλίση δεν θα γίνονται αποδεκτά από την Υπηρεσία.
- δ. Η τοποθέτηση των τσιμεντοσωλήνων θα αρχίζει πάντα από τα κατάντη του αγωγού, δηλ. από το σημείο εκροής ή από το πιο χαμηλό άκρο του αγωγού και με την «αρσενική» εγκοπή του προς το κατώτερο σημείο εκροής.

4.3.4 Τομή

- α. Κατά την πορεία τοποθέτησης των τσιμεντοσωλήνων, είναι πιθανό να υπάρξει η ανάγκη κοπής των σωλήνων σε μήκη μικρότερα του ονομαστικού μήκους τους, είτε γιατί αυτό επιβάλλεται από την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων είτε για να περικοπούν τα άκρα σωλήνων που έχουν υποστεί σημαντικές βλάβες κατά τη μεταφορά τους κτλ.
- β. Η κοπή των σωλήνων μπορεί κατ' αρχήν να γίνει με πριόνι για σωλήνες μικρής διαμέτρου, επιβάλλεται όμως να γίνει με ειδικό κοπτικό μηχανήμα για σωλήνες μεγάλης διαμέτρου και πάντοτε σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του επιβλέποντα της Υπηρεσίας.
- γ. Στη συνέχεια η επεξεργασία των άκρων του σωλήνα που κόπηκε πρέπει να γίνει απαραίτητα με ειδική μηχανή ώστε να εξασφαλίζονται οι συνθήκες άψογης σύνδεσης μεταξύ των σωλήνων.

4.3.5 Σύνδεση

- α. Για τη σύνδεση των τσιμεντοσωλήνων τύπου «κώδωνα», το «αρσενικό» άκρο του νέου προς σύνδεση σωλήνα πρέπει να εισχωρήσει στο άκρο με διαμόρφωση «καμπάνα» του ήδη τοποθετημένου σωλήνα. Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας τοποθετείται στην άκρη του торνευμένου άκρου (αρσενικού) του προς σύνδεση σωλήνα. Για την εφαρμογή των σωλήνων συνήθως χρησιμοποιούνται λοστός ή/και ειδικό σύστημα μοχλών. Η σύνδεση των σωλήνων θεωρείται αποδεκτή όταν μετά την εφαρμογή των δύο σωλήνων ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας έχει εισέλθει σε βάθος τουλάχιστον 3 cm, μετρούμενο από τα χείλη της καμπάνας. Η σφράγιση των αρμών γίνεται είτε με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα είτε με ειδικό ελαστομερές υλικό, ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.
- β. Πριν από την εργασία σύνδεσης των σωλήνων, τόσο ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας όσο και τα άκρα των προς σύνδεση σωλήνων πρέπει να έχουν καθαρισθεί επιμελώς. Επίσης η σύνδεση των ακραίων σωλήνων τμήματος αγωγού με τα αντίστοιχα φρεατία, θα γίνεται με

κάθε επιμέλεια, η δε στεγανότητα μεταξύ των σωλήνων και των τοιχωμάτων του φρεατίου θα εξασφαλίζεται με τη χρησιμοποίηση κατάλληλου τσιμεντοκονιάματος, του Αναδόχου μη δικαιουμένου καμιάς ιδιαίτερης αποζημίωσης για τις εργασίες αυτές.

- γ. Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας πριν την τοποθέτησή τους θα ελέγχονται (σε αναγνωρισμένο εργαστήριο) σύμφωνα με τα ASTM C-361M και ASTM C-443 ή τα BS 903 και BS 2494.

4.3.6 Σφράγισμα Αρμών

- α. Η σύνθεση του τσιμεντοκονιάματος σφράγισης των αρμών σύνδεσης των τσιμεντοσωλήνων με τα φρεάτια ή/και των τσιμεντοσωλήνων μεταξύ τους (σε περίπτωση που δεν χρησιμοποιηθεί προς τούτο ελαστομερές υλικό) θα είναι σύμφωνα με το άρθρο «Επιχρίσματα Συνήθων Τσιμεντοκονιαμάτων».
- β. Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί ελαστομερές υλικό για τη σφράγιση των αρμών σύνδεσης των τσιμεντοσωλήνων μεταξύ τους, το υλικό αυτό τοποθετείται με σπάτουλα ή με ειδικό «πιστόλι», σε αρμούς με ελάχιστο πλάτος 1,0 cm και βάθος 2,0 cm - 5,0 cm, αφού προηγουμένως καθαριστεί και επαλειφθεί ο αρμός με ειδική προεπάλειψη (αστάρι) και μετά την τοποθέτηση κορδονιού από πολυαιθυλένιο.
- γ. Το ελαστομερές υλικό σφράγισης των αρμών πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις (ο έλεγχος των ακόλουθων ιδιοτήτων του σφραγιστικού υλικού πρέπει να διεξάγεται σε αναγνωρισμένο εργαστήριο):
- Τάση σε έκταση 150% και σκληρότητα τέτοια που όταν ο αγωγός δέχεται υδροστατική πίεση έως 300 KPa να μην αποκολλάται από την επιφάνεια του σκυροδέματος (έλεγχος κατά DIN 52455).
 - Ικανότητα επαναφοράς τουλάχιστον 85%, για έκταση των δοκιμών 100% επί 24 ώρες (έλεγχος κατά DIN 52458).
 - Θιξοτροπική ικανότητα (έλεγχος κατά DIN 52454).

4.3.7 Δοκιμή Στεγανότητας Αγωγών

- Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων θα γίνει δοκιμή στεγανότητας του δικτύου. Σαν μήκος δοκιμής λαμβάνεται το μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων τμήμα αγωγού ή σε μικρότερα μήκη των 6 έως 7 σπονδύλων δειγματοληπτικά.
- Πριν τη δοκιμή, τα δύο άκρα του αγωγού φράσσονται με κατάλληλα πώματα (π.χ. μεταλλικές φλάντζες) και οι σωλήνες επιχώνονται μερικώς με αμμοχάλικο ή (στην περίπτωση εγκιβωτισμού των σωλήνων με σκυρόδεμα) αγκυρώνονται προσωρινά. Κατόπιν παροχετεύεται νερό εντός του αγωγού.
- Η πλήρωση με νερό γίνεται με αργό ρυθμό ώστε να εξασφαλίζεται η εξαγωγή του αέρα. Το νερό εισέρχεται από το χαμηλότερο σημείο του υπό δοκιμή τμήματος του αγωγού με ειδικό εξάρτημα. Η εξαέρωση γίνεται στο υψηλότερο άκρο του αγωγού.
- Όταν πληρωθεί ο αγωγός με νερό και επιτευχθεί η πλήρης εξαέρωσή του, αυξάνεται προοδευτικά η πίεση στις 0,2 atm (2 m ύψος στήλης ύδατος πάνω από το ανάντη εξωράχιο στο υψηλότερο άκρο του αγωγού). Ο αγωγός παρακολουθείται ενώ παραμένει υπό σταθερή υδροστατική πίεση επί τουλάχιστον 24 ώρες, εν ανάγκη με την προσθήκη νερού.
- Η ποσότητα του νερού που προστίθεται για τη διατήρηση της υδροστατικής πίεσης σταθερής, μετριέται και θεωρείται σαν διαρροή του τμήματος του αγωγού όπου διεξάγεται ο έλεγχος. Η διαρροή αυτή, για κάθε ελεγχόμενο τμήμα μεταξύ δύο φρεατίων, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 λίτρα ανά ώρα και ανά χιλιόμετρο αγωγού για κάθε ένα μέτρο της ονομαστικής διαμέτρου του σωλήνα.
- Εάν οι διαπιστούμενες διαρροές κατά τη διάρκεια της δοκιμής υπερβούν την προαναφερόμενη επιτρεπόμενη τιμή, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αναζητήσει και να επισκευάσει όλα τα ελαττώματα, στα οποία οφείλονται οι διαρροές και στη συνέχεια η δοκιμή επαναλαμβάνεται από την αρχή.
- 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 τη δοκιμή των αγωγών σύμφωνα με τα προηγούμενα, συμπεριλαμβανόμενης 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 επιβλέποντα της Υπηρεσίας και από τον Ανάδοχο. Κανένα τμήμα αγωγού δεν θεωρείται ότι παραλήφθηκε αν δεν έχει διεξαχθεί επ' αυτού η δοκιμή στεγανότητας. Επίσης απαγορεύεται η επίχωση ορύγματος, στο οποίο υπάρχει αγωγός που δεν έχει δοκιμαστεί κατά την παρούσα παράγραφο.

4.3.8 Λήψη Δοκιμών

- α. Η χρήση των τσιμεντοσωλήνων στο έργο επιτρέπεται μόνο μετά τη διεξαγωγή του αντίστοιχου ποιοτικού ελέγχου. Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται με λήψη σχετικών δοκιμών σε ποσοστό 2% για κάθε ξεχωριστή διάμετρο τσιμεντοσωλήνων και κατ' ελάχιστον 5 τεμάχια ανά διάμετρο, τα οποία ελέγχονται στις εγκαταστάσεις αναγνωρισμένων εργαστηρίων με δαπάνη και μέριμνα του Αναδόχου.
- β. Τα δοκίμια αυτά λαμβάνονται από το εργοτάξιο κατασκευής τσιμεντοσωλήνων του Αναδόχου ή στην περίπτωση που ο Ανάδοχος προμηθεύεται τους σωλήνες από εργοστάσιο παραγωγής τσιμεντοσωλήνων, από τους προσκομισθέντες τσιμεντοσωλήνες στο εργοτάξιο κατά τυχαίο τρόπο, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ Τ-110. Τα δοκίμια αυτά διατίθενται από τον Ανάδοχο για πραγματοποίηση δοκιμών, χωρίς την απαίτηση επιπλέον πληρωμής του.

4.3.9 Τελικός Καθαρισμός και Επιθεώρηση

Πριν την παραλαβή του έργου από την Υπηρεσία, το όλο σύστημα των αγωγών, συμπεριλαμβανομένων των φρεατίων, πρέπει να καθαρισθεί επιμελώς με έκπλυση και με τη χρήση βούρτσας, σφαίρας ή άλλου κατάλληλου οργάνου δια μέσου των αγωγών ή με οποιαδήποτε άλλη αποδεκτή μέθοδο, ούτως ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια. Επίσης, πριν την παραλαβή του έργου θα διεξάγεται επιθεώρηση των αγωγών από την Υπηρεσία.

4.4 Έλεγχοι

4.4.1 Γενικά

- α. Εργαστηριακός Έλεγχος
 - i. Η ποιότητα των επιμέρους υλικών και του σκυροδέματος, η μέθοδος κατασκευής των έτοιμων (άοπλων ή/και οπλισμένων) τσιμεντοσωλήνων υπόκειται σε έλεγχο και έγκριση από την Υπηρεσία.
 - ii. Τα εργοστάσια παραγωγής, από τα οποία ο Ανάδοχος προμηθεύεται τους τσιμεντοσωλήνες πρέπει να διαθέτουν πλήρες εργαστήριο για τον έλεγχο όλων των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών των τσιμεντοσωλήνων σε όλες τις φάσεις παραγωγής τους.
 - iii. Οι εργαστηριακοί έλεγχοι των φυσικών χαρακτηριστικών των σωλήνων (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.
 - iv. Οι έλεγχοι στο εργοστάσιο για κάθε συγκεκριμένη παραγγελία πρέπει να διεξάγονται με ευθύνη του προμηθευτή, παρουσία εκπροσώπου του Αναδόχου 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 όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια της συγκεκριμένης παραγγελίας έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις απαιτούμενες δοκιμές.
 - v. Για κάθε δοκιμαζόμενη ποσότητα σωλήνων 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.

- vi. Το προς δοκιμή δείγμα σωλήνων θα λαμβάνεται από την Υπηρεσία τυχαία και θα αποτελείται από υγιείς και πλήρεις σωλήνες που δεν έχουν απορριφθεί για άλλους λόγους.
- vii. Αν οι δοκιμές γίνουν σε εργαστήριο του εργοστασίου, η Υπηρεσία, σε περιπτώσεις αμφιβολιών, διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου των σωλήνων και σε άλλα εργαστήρια (κρατικά, πανεπιστημιακά κτλ.).
- viii. Για να γίνει δεκτή μια παρτίδα σωλήνων 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 σωλήνων. Στην περίπτωση αυτή όλα τα ελεγχόμενα δοκίμια πρέπει να πληρούν την προδιαγραφή.
- ix. Στην ΠΤΠ T-110 προσδιορίζεται ο αριθμός των δοκιμών ανά ποσότητα σωλήνων, καθώς και οι προϋποθέσεις επαναδοκιμής αυτών εφ' όσον απαιτηθεί.
- β. Μακροσκοπικός Έλεγχος
- Κατά τον μακροσκοπικό έλεγχο των σωλήνων στο εργοστάσιο παραγωγής ή στο εργοτάξιο κατά την παραλαβή τους πρέπει να ελέγχονται τα εξής:
- Κατά την κρούση του κελύφους του σωλήνα με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικός (κωδωνισμός).
 - Κατά τη θραύση τμήματος του σωλήνα τα αδρανή πρέπει να θραύονται και να μην αποσπώνται.
 - Οι σπόνδυλοι πρέπει να είναι πλήρεις και συμπαγείς, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες σε βάθος και αποκολλημένα τμήματα, άλλως απορρίπτονται.
 - Σπόνδυλοι που έχουν φθαρμένα άκρα σε βαθμό που να επηρεάζουν τη σωστή σύνδεσή τους, είναι ακατάλληλοι.
 - Κατά τη θραύση του σωλήνα με τη μέθοδο των τριών ακμών μετρώνται το πάχος του κελύφους και ο αριθμός των σιδηρών ράβδων και πρέπει απαραίτητα να συμφωνούν με τις τιμές των προδιαγραφών, άλλως οι σωλήνες απορρίπτονται.
 - Επίσης ελέγχεται εάν το πάχος επικάλυψης του σιδηρού οπλισμού είναι επαρκές. Σωλήνες με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτοί.
- γ. Έλεγχος Ευθυγραμμίας και Κλίσης
- Η ευθυγραμμία και η κλίση κάθε τμήματος αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων θα ελέγχεται εσωτερικά με φωτεινή ακτίνα, εξωτερικά δε με τεταμένο νήμα παράλληλο με τη θεωρητική γραμμή του πυθμένα και υποστηριζόμενο ανά μέγιστα διαστήματα 8 m. Ειδικότερα, για αγωγούς με μικρή κατά μήκος κλίση (ίση ή μικρότερη του 5%) και μεγάλη διάμετρο αγωγού ($D > 60$ cm) ο έλεγχος της κλίσης του πυθμένα του τοποθετημένου αγωγού θα γίνεται με χωροστάθμιση. Με χωροστάθμιση επίσης θα γίνονται οι έλεγχοι σε όσες περιπτώσεις κρίνει σκότιμο ο επιβλέπων της Υπηρεσίας, του Αναδόχου μη δικαιουμένου καμιάς πρόσθετης αποζημίωσης.

4.4.2 Προκατασκευασμένοι Άοπλοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες

- Κριτήριο αποδοχής των σωλήνων αποτελεί η δοκιμή αντοχής σε θραύση έτοιμων τσιμεντοσωλήνων που φορτίζονται σε αντιδιαμετρική θλίψη, σύμφωνα με τη μέθοδο των «τριών ακμών». Τα δοκίμια θα πρέπει να παρουσιάζουν τις αντοχές που προβλέπονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές των σωλήνων, ανάλογα με την κατηγορία του χρησιμοποιούμενου σκυροδέματος (σύμφωνα με την παραγράφο 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ T-110).
- Σε περίπτωση κατασκευής των τσιμεντοσωλήνων στο εργοτάξιο από τον Ανάδοχο, θα γίνονται επίσης δοκιμές θλίψης του σκυροδέματος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ T-110. Οι δοκιμές αυτές δεν αποτελούν πάντως κριτήριο αποδοχής των τσιμεντοσωλήνων.
- Οι τσιμεντοσωλήνες κρίνονται αποδεκτοί ή απορριπτέοι σύμφωνα με την παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ T-110 (δοκιμές ή επαναδοκιμές) κατά την προδιαγραφή ASTM C-14.
- Εκτός από το κριτήριο αποδοχής των τσιμεντοσωλήνων (αντοχή σε εξωτερικό φορτίο) θα ισχύουν δευτερευόντως και τα κριτήρια υδροαπορροφητικότητας, υδροπερατότητας (υδατοστεγανότητας) και υδροστατικών δοκιμών, σύμφωνα με την ΠΤΠ T-110.
- Ισχύουν επίσης και τα κριτήρια αποδοχής ως προς τις επιτρεπόμενες αποκλίσεις διαστάσεων κατά τον πίνακα III της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ T-110.

4.4.3 Προκατασκευασμένοι Ωπλισμένοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες

- Κριτήριο αποδοχής των σωλήνων αποτελεί η δοκιμή αντοχής σε θραύση έτοιμων τσιμεντοσωλήνων που φορτίζονται σε αντιδιαμετρική θλίψη, σύμφωνα με τη μέθοδο των «τριών ακμών». Τα δοκίμια θα πρέπει να εμφανίζουν τις αντοχές που προβλέπονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές των σωλήνων (πίνακες I, II, III και IV της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110).
- Σε περίπτωση κατασκευής των τσιμεντοσωλήνων στο εργοτάξιο από τον Ανάδοχο, θα γίνονται επίσης δοκιμές θλίψης του σκυροδέματος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110. Οι δοκιμές αυτές δεν αποτελούν πάντως κριτήριο αποδοχής των τσιμεντοσωλήνων.
- Οι τσιμεντοσωλήνες κρίνονται αποδεκτοί ή απορριπτέοι σύμφωνα με την παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110 (δοκιμές και επαναδοκιμές) κατά την προδιαγραφή ASTM C-76 πλην της δοκιμής υδροπερατότητας που θα διεξαχθεί σύμφωνα με το DIN 4035.
- Εκτός από το κριτήριο αποδοχής των τσιμεντοσωλήνων που είναι η αντοχή σε εξωτερικό φορτίο, θα ισχύουν δευτερευόντως και τα κριτήρια υδροαπορροφητικότητας και υδροπερατότητας κατά την ΠΤΠ T-110.
- Ισχύουν επίσης και τα κριτήρια αποδοχής για επιτρεπόμενες αποκλίσεις διαστάσεων της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110.

4.4.4 Διάτρητοι Τσιμεντοσωλήνες

Ισχύουν τα καθοριζόμενα για τους άοπλους τσιμεντοσωλήνες, με προσαρμογή αυτών στους πίνακες I, II και III της παραγράφου 4.4.2.1.10.5.1 της ΠΤΠ T-110.

5 ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE)**5.1 Γενικά**

Το παρόν άρθρο αφορά στην κατασκευή δικτύου συλλογής, μεταφοράς και ανακυκλοφορίας στραγγισμάτων από σωλήνες πολυαιθυλενίου. Οι αγωγοί πολυαιθυλενίου που θα κατασκευαστούν θα αντέχουν σε πιέσεις λειτουργίας με νερό τουλάχιστον 10 bar (PN10). Σαν ελάχιστη απαίτηση σε αντοχή στην εσωτερική πίεση και στο χρόνο είναι τα 50 χρόνια ζωής στους 20° C. Η προσκόμιση πιστοποιητικού διασφάλισης ποιότητας ISO είναι απολύτως υποχρεωτική.

5.2 Διεθνή πρότυπα

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας κατασκευάζονται σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

DIN 8074	ως προς τις διαστάσεις και ανοχές
DIN8075	ως προς τις γενικές απαιτήσεις και έλεγχο ποιότητας
DIN 16934	ως προς τη χημική αντίσταση
DIN 16932	ως προς τη μέθοδο και τις απαιτήσεις για την αυτογενή συγκόλληση σωλήνων
DIN 4279	ως προς τις δοκιμές πίεσης στο εργοτάξιο

5.3 Αποδεκτά Υλικά

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα πληρούν τα εξής:

- Το υλικό κατασκευής του σωλήνα θα είναι πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας HDPE.
- Το πολυμερές κατασκευής των σωλήνων θα έχει πυκνότητα στην περιοχή 953 – 960 Kg/m³ στους 23° C.
- Ο δείκτης ροής MFI (Melt flow index) θα είναι το πού 0,4 – 0,5 g/10min.
- Η επιτρεπόμενη απώλεια πτητικών ανέρχεται σε 350 kg/m³, η δε επιτρεπόμενη απώλεια νερού κάτω από 300 mg/kg.

5.4 Σήμανση Σωλήνων

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή π.χ για PE 100:

Φορέας Έργου – ΑΓΩΓΟΣ HDPE/ Φ AAA X BBB PN 12,5
XXXX=YYYY=ZZZZ=PE 100

όπου:

HDPE	πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
ΦAAA X BBB	εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος
PN 12,5	κλάση πίεσης σε atm ή bar
XXXX	όνομα κατασκευαστή
YYYY	χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους από την αντιδιαμετρική
ZZZZ	τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και την δοκιμασία των σωλήνων στο εργοστάσιο των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών
PE 100	η κατάταξη της πρώτης ύλης

5.5 Είδος Αγωγών – Διαστάσεις Σωλήνων

Οι αγωγοί που θα τοποθετηθούν στο εσωτερικό της λεκάνης του Χ.Α.Δ.Α. για τη συλλογή των στραγγισμάτων, θα είναι δομημένου τοιχώματος, διάτρητοι κατά τα 2/3 και θα έχουν κατ' ελάχιστο τα εξής χαρακτηριστικά:

- Η διαστασιολόγηση των αγωγών θα γίνει έτσι ώστε να αποκλείεται η παραμονή των στραγγισμάτων μέσα στο χώρο διάθεσης και σε συνάρτηση με τη μέγιστη διάρκεια και την ένταση της βροχόπτωσης, σύμφωνα με τα δεδομένα της τελευταίας 30ετίας, το υπάρχον ανάγλυφο και τις εδαφομηχανικές παραμέτρους της ζώνης αποστράγγισης.
- Εξωτερική διάμετρος: θα προκύψει από τους υπολογισμούς με τη δυσμενέστερη περίπτωση 30ετίας και πάντως δεν θα είναι μικρότερη των 200mm και επιπλέον θα επιτρέπει τον καθαρισμό και τον έλεγχο.
- Αντοχή δακτυλίου: SN 8 kN/m² για αγωγούς δομημένου τοιχώματος
- Μήκη αγωγών (κατά DIN 8074): 5, 6, 12 m
- Οπές: διαμέτρου 8 mm
- Πυκνότητα οπών: τουλάχιστον μια (1) οπή ανά 100 cm²
- Σχισμές: Αντί οπών είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν σχισμές πλάτους 12 mm, μήκους 10-12 mm με ισοδύναμο ή μεγαλύτερο ποσοστό συνολικής επιφάνειας ανοιγμάτων.
- Οι σωλήνες στράγγισης θα τοποθετηθούν στο χαμηλότερο υψομετρικά σημείο του χώρου, οριακά κατάντη του απορριμματικού αναγλύφου και μέσα σε αποστραγιστική τάφρο, πληρωμένη με χαλίκι.

Οι αγωγοί μεταφοράς των στραγγισμάτων θα έχουν τα ίδια γενικά χαρακτηριστικά, θα είναι αδιάτρητοι και θα πληρούν κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Εξωτερική διάμετρος: θα προκύψει από τους υπολογισμούς με τη δυσμενέστερη περίπτωση 50ετίας.
- Ονομαστική πίεση: τουλάχιστον 10 atm (για αγωγούς κατά DIN 8074/8075)
- Μήκη αγωγών (κατά DIN 8074): 5, 6, 12 m

Οι αγωγοί ανακυκλοφορίας θα έχουν επίσης τα ίδια γενικά χαρακτηριστικά, ενώ η εξωτερική διάμετρος και η ονομαστική τους πίεση θα προκύψει από τους υπολογισμούς της μελέτης.

5.6 Μέθοδος Κατασκευής – Απαιτήσεις Τελειωμένης Εργασίας

5.6.1 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν

από την καρότσα. Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια). Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά. Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

- α) Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.
- β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.
- γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.
- δ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.
- ε) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων. Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας. Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα. Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

5.6.2 Τοποθέτηση Σωλήνων στο Όρυγμα

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί κατάλληλης στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη. Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να βλάψουν την προστατευτική επένδυση απαγορεύεται. Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων. Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνος και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία. Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο άκρο θα φράσσεται για προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

5.6.3 Σύνδεση Σωλήνων

Η μέθοδος σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE εξαρτάται από την διάμετρο και την πίεση λειτουργίας τους. Για διαμέτρους σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding). Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220 °C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

Ηλεκτροσυγκόλληση

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από ΡΕ με ενσωματωμένη σπιροειδή διάταξη ηλεκτρικής αντίστασης: ηλεκτρομούφα (electrofusion socket). Η ηλεκτρομούφα τροφοδοτείται από ηλεκτρογεννήτρια, η έξοδος της οποίας ρυθμίζεται αναλόγως της διαμέτρου του σωλήνα.

Προετοιμασία: οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (υπό ορθή γωνία ως προς άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξείδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος κατά τουλάχιστον 10 mm μεγαλύτερο της ημιδιάστασης της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν αδροποιηθεί θα καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε απορρυπαντικό (π.χ. ασετόν). Σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών, που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

Τα προς σύνδεση τμήματα θα ευθυγραμμίζονται και θα διατηρούνται ομοαξονικά με χρήση συσφιγκτήρων, οι οποίοι θα παραμένουν μέχρι να ψυχθεί πλήρως η ηλεκτρομούφα. Κατά την συγκόλληση δεν επιτρέπεται η μετακίνηση του συνδετήρα ευθυγράμμισης, η άσκηση πίεσης στο σημείο σύνδεσης, καθώς και η απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας (με νερό, πεπιεσμένο αέρα κλπ). Για την δοκιμή του συγκολλημένου σωλήνα είναι απαραίτητο να παρέλθει χρονικό διάστημα τουλάχιστον δύο ωρών μετά την ηλεκτροσυγκόλληση.

Μετωπική Συγκόλληση

Και στην περίπτωση αυτή απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα σωλήνων εξαρτημάτων θα στερεώνονται στις σιαγόνες στερέωσης της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης και θα ευθυγραμμίζονται. Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2 mm (ό,τι είναι μικρότερο). Απόκλιση πέρα από αυτό το όριο θα αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφιγκτήρων, είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή και η μικρότερη δυνατή απόκλιση. Τα άκρα των σωλήνων / εξαρτημάτων θα πλανίζονται πριν την κόλληση και θα καθαρίζονται με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία ή άλλες ξένες ουσίες. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμη ζεστή και θα φυλάσσεται στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης από τεφλόν. Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από υγρασία και ρεύματα αέρος, σε θερμοκρασίες στην περιοχή από - 5 °C έως + 40 °C. Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης της τάξης των 0,15 N/mm², η οποία θα διατηρείται μέχρι να αρχίσει να σχηματίζεται αναδίπλωση τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα / εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στην συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα 0,02 N/mm² περίπου, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερχειλίση του υλικού ή οποία επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα της συγκόλλησης και συνεχίζεται η επιφανειακή θέρμανση. Μετά την παρέλευση του προβλεπόμενου από τον κατασκευαστή χρόνου απομακρύνεται η θερμαντική πλάκα και τα άκρα των σωλήνων πλησιάζουν μεταξύ τους με προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη (χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος). Μετά την σταδιακή ψύξη της ζώνης συγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφιγκτήρες. Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.

5.7 Απαιτήσεις Ποιοτικών Ελέγχων για την Παραλαβή

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).
- Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

6 ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΦΑΙΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

6.1 Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά στα καλύμματα των φρεατίων από φαιό χυτοσίδηρο.

6.2 Ισχύουσες Προδιαγραφές

Τα χυτοσιδηρά τεμάχια της παραπάνω παραγράφου θα κατασκευάζονται από φαιό χυτοσίδηρο απολύτως σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 124.

Άλλες ισχύουσες σχετικές Προδιαγραφές :

- ISO/R 185 Classification of grey cast iron Χυτοσίδηρος με γραφίτη σε λέπια

6.3 Ποιότητα χυτοσιδηρών τεμαχίων

6.3.1 Δοκιμή τύπου

Θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο ΕΛΟΤ EN124 δοκιμή τύπου για τα χυτοσιδηρά τεμάχια. Θα εκτελείται για δοκιμή ένα τεμάχιο τυχαία επιλεγόμενο ανά 50 ομοειδή τεμάχια και οπωσδήποτε ένα.

6.3.2 Φαιός χυτοσίδηρος

Γενικά

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας της κατηγορίας 200.

Η αντοχή του σε εφελκυσμό θα ανταποκρίνεται στα οριζόμενα στον Πίνακα 1 της Προδιαγραφής ISO 185 σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα και συγκεκριμένα:

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό	200N/mm ²
Σκληρότης	Έως 210 BRINNEL

Η τομή θραύσεως θα είναι φαιά, λεπτόκοκκος, πυκνή και ομοιόμορφος. Ο χυτοσίδηρος θα είναι επιμελώς χυτευμένος και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές σπηλαιώσεις, φουσαλίδες, ψυχρές σταγόνες ή έτερα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτοχρόνως μαλακός και ανθεκτικός να είναι ευχερώς κατεργάσιμος δια της ρινής ή του κόππου και εύκολου διατρήσεως.

Το υλικό κατά τη χύτευση πρέπει να γεμίζει πλήρως τα καλούπια ώστε η επιφάνεια του να είναι απαλλαγμένη ελατωμάτων. Απαγορεύεται η οποιαδήποτε εκ των υστέρων πλήρωση κοιλοτήτων που τυχόν θα εμφανιστούν με ξένη ύλη.

Δοκιμές

- Αριθμός δοκιμών

Για κάθε είδος δοκιμής λαμβάνεται ο αριθμός δοκιμών που προβλέπεται από τον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΤΙΔΑ	ΑΡ. ΔΟΚΙΜΙΩΝ
1-100	3
101-200	4
201-400	5
401-800	7
801-1500	10

- Δοκιμή εφελκυσμού

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερα από την ελάχιστη επιτρεπόμενη

τιμή του πίνακα 1 του ISO 185 για την αντίστοιχη κατηγορία ήτοι από την ελάχιστη τιμή των 200 N/mm². Οι διαστάσεις των δοκιμών φαίνονται στην ίδια Προδιαγραφή (Πίνακας 4, σχήματα 4 και 5)

- Επαναληπτική δοκιμή

Εάν ένα δοκίμιο αστοχήσει σε ένα είδος δοκιμής τότε η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δυο άλλα δοκίμια. Αν το ένα από τα δυο δοκίμια αστοχήσει η παρτίδα απορρίπτεται.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών μπορούν να αγνοηθούν σε περίπτωση ανεπαρκών αποτελεσμάτων που δεν οφείλονται στην ποιότητα του ίδιου του μετάλλου αλλά οφείλονται σε οποιονδήποτε από τους παρακάτω λόγους:

- ο Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου η ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής
- ο Εσφαλμένη προετοιμασία των δοκιμών
- ο Ελλωτώματα χύτευσης στα δοκίμια

Σε τέτοιες περιπτώσεις τα δοκίμια μπορούν να ετοιμασθούν για δοκιμή ύστερα από κόψιμο ή τορνάρισμα. Τα αποτελέσματα της επαναληπτικής δοκιμής θα αντικαταστήσουν εκείνα της αρχικής.

6.4 Κατηγορίες καλυμμάτων φρεατίων

Ανάλογα με τη θέση εγκατάστασης πρέπει να ανταποκρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες κατ' ελάχιστο:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΑΝΤΟΧΗ	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
Κατηγορία A15	1,50 Τόνων	Για περιοχές κυκλοφορίας πεζών και σχημάτων μόνον
Κατηγορία B125	12,50 Τόνων	Για πεζοδρόμους, περιοχές κυκλοφορίας πεζών και χώρους στάθμευσης οχημάτων
Κατηγορία C250	25,00 Τόνων	Για περιοχές δίπλα στο ρείθρο των πεζοδρομίων που δεν εκτείνονται πάνω από 0.50μ. μέσα στο οδόστρωμα η/και πάνω από 0.20 μ. μέσα στο πεζοδρόμιο
Κατηγορία D400	40,00 Τόνων	Για καταστρώματα οδών (περιλαμβάνονται πεζοδρόμοι και χώροι στάθμευσης όλων των τύπων οχημάτων)
Κατηγορία E600	60,00 Τόνων	Για περιοχές που εξασκούνται μεγάλα φορτία ανά τροχό π.χ λιμάνια, αεροδρόμια

6.5 Σήμανση

Κάθε τεμάχιο θα φέρει αναγεγραμμένα επί της εμφανούς και μη εντοιχιζόμενης όψης με ανάγλυφα στοιχεία η εγλυφη σήμανση τα κάτωθι:

- Την ένδειξη ΕΛΟΤ EN 124 (ως ένδειξη συμφωνίας με το Ευρωπαϊκό πρότυπο)
- Την ένδειξη της αντίστοιχης κατηγορίας (π.χ. D400) ή τις αντίστοιχες κατηγορίες των πλαισίων που χρησιμοποιούνται για πολλές κατηγορίες (π.χ. D400-E600)
- Το όνομα και/η το σήμα ταυτότητας του εργοστασίου κατασκευής
- Το σήμα ενός Οργανισμού Τυποποίησης

Η επιφάνεια της περιοχής εις την οποίαν υπάρχει η σήμανση πρέπει να είναι αντιολισθηρή.

6.6 Έγκριση των φρεατίων

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει δείγμα του καλύμματος φρεατίου που θα

χρησιμοποιήσει για να λάβει την έγκριση της Υπηρεσίας.

6.7 Κατάσταση επιφανείας - Έδραση καλυμμάτων εσχαρών

Οι πάνω επιφάνειες των χυτοσιδηρών τεμαχίων θα είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα σχετικά στο ΕΛΟΤ EN 124

Οι επιφάνειες εδράσεως των καλυμμάτων επί των πλαισίων αυτών θα είναι απολύτως επίπεδοι, σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται έδραση σε ολόκληρη την επιφάνεια αυτής και να μην ταλαντεύεται το κάλυμμα.

Ο έλεγχος θα γίνεται για κάθε τεμάχιο. Κάθε τεμάχιο ελαττωματικό ως προς την έδραση θα απορρίπτεται σε βάρος του αναδόχου.

6.8 Διάταξη ασφαλίσεως - Χαλάρωμα και αφαίρεση καλυμμάτων

Τα καλύμματα των φρεατίων εφόσον τούτο ζητηθεί από την Υπηρεσία, χωρίς πρόσθετη αμοιβή, θα κατασκευάζεται διάταξη ασφαλίσεως τους.

7 ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ

7.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Περιλαμβάνονται τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή εξυγιαντικών στρώσεων θεμελιώσεων από άμμο και αμμοχάλικο.

7.2 Υλικά

7.2.1 Άμμος

Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί στο καθοριζόμενο από τη μελέτη πάχος, θα είναι καθαρή, ισόκοκκη, λεπτή, απαλλαγμένη από γαιώδεις ή φυτικές προσμίξεις, μέγιστης διαμέτρου κόκκου ενός (1) mm και θα ενσωματώνεται στο έργο μόνο μετά από έλεγχο και έγκριση της Υπηρεσίας. Σύμφωνα με τα παραπάνω ο έλεγχος που αφορά στην ποιότητα και την διαβάθμιση της άμμου, θα γίνεται υποχρεωτικά με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου σε κάθε ποσότητα 250 m³, ενώ θα απορρίπτεται ολόκληρη η ποσότητα αυτή σε περίπτωση αποκλίσεων πέραν του 5% από τις πιο πάνω προδιαγραφόμενες ιδιότητες. Στην περίπτωση αποκλίσεων μέχρι 5% θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί η αντίστοιχη ποσότητα με μείωση όμως της συμβατικής τιμής κατά 10% (τιμολόγηση με τιμή μονάδας). Η μείωση της συμβατικής τιμής κατά 10% θα εφαρμόζεται ανεξάρτητα από το κυμαινόμενο μέχρι 5% ανεκτό ποσοστό αποκλίσεων.

7.2.2 Αμμοχάλικα

Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα θα είναι προέλευσης λατομείου, χειμάρρων ή ορυχείων και θα ενσωματώνονται στο έργο μόνο μετά από έλεγχο και έγκριση της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τα παραπάνω αναφερόμενα. Ο έλεγχος αυτός, που αφορά στην καταλληλότητα των χρησιμοποιούμενων αμμοχάλικων και συγκεκριμένα στην εργαστηριακή εξέταση της ποιότητας (αμμοχάλικα απαλλαγμένα από κάθε γαιώδη ή φυτική πρόσμιξη) και της κοκκομετρικής διαβάθμισης, ανάλογα με την χρησιμοποίησή τους (αυτούσια, μετά από διαλογή ή και σταθεροποιούμενου τύπου αμμοχάλικα που θα παραχθούν με θραύση), θα γίνεται υποχρεωτικά με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου σε κάθε ποσότητα 500 m³ αμμοχάλικων, θα απορρίπτεται δε ολόκληρη η ποσότητα αυτή στην περίπτωση ακαταλληλότητας αυτών, που κατά κύριο λόγο ανάγεται σε γαιώδεις ή φυτικές προσμίξεις πέραν του 5%. Στην περίπτωση που οι προσμίξεις αυτές περιορίζονται μέχρι του ποσοστού του 5% θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί η αντίστοιχη ποσότητα με μείωση όμως της συμβατικής τιμής κατά 10%, που θα εφαρμόζεται ανεξάρτητα από το κυμαινόμενο μέχρι 5% ανεκτό ποσοστό προσμίξεων (τιμολόγηση με τιμή μονάδας).

7.3 Εκτέλεση Εργασιών

Οι εργασίες εξυγίανσης πυθμένα (για την θεμελίωση τεχνικών έργων επί ακαταλλήλου ποιότητας πυθμένα) με άμμο προελεύσεως χειμάρρων ή λατομείων, με αμμοχάλικο χειμάρρων ή ορυχείου αυτούσιου ή κατόπιν μικρής διαλογής, με αμμοχάλικο χειμάρρου ή ορυχείου κατόπιν διαλογής όταν το ποσοστό απορριπτού υλικού κυμαίνεται μεταξύ 5% - 25%, με αμμοχάλικο χειμάρρου ή ορυχείου σταθεροποιημένου τύπου παραγομένου δια θραύσεως, συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές, στην φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών με τη βοήθεια δύτη, όπως ορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις και τις οδηγίες της Υπηρεσίας και του Επιβλέποντα. Τα πρανά και οι υπόλοιπες επιφάνειες εξυγιαντικών στρώσεων του έργου θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις παρακάτω επιτρεπόμενες ανοχές, αυτές δε οι οποίες παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις θα συμπληρώνονται με έξοδα του Αναδόχου με τις κατάλληλες ποσότητες υλικών.

Οι επιτρεπόμενες ανοχές είναι οι ακόλουθες:

- Χάραξεις
Ύψαλα : 0,50 m εκατέρωθεν της χάραξης.
Έξαλα : 0,15 m εκατέρωθεν της χάραξης.
- Πάχη στρώσεων (όχι τελικών σταθμών)
Ύψαλα : - 10% έως + 20% του πάχους στρώσεως.
Έξαλα : - 5% έως + 15% του πάχους στρώσεως.
- Στάθμες στρώσεων
Ύψαλα : $\pm 0,30$ m.
Έξαλα : $\pm 0,15$ m.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας επίπεδης κατά το μάλλον ή ήττον επιφανείας. Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το Έργο με έξοδα του Αναδόχου και θα αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα. Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφ' όσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευσταθείας ή λειτουργίας του έργου θα απομακρύνονται με έξοδα του Αναδόχου.

8 ΔΟΜΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ

8.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

α. Το παρόν άρθρο αφορά στις γενικές απαιτήσεις για τη δομική ξυλεία και περιλαμβάνει κάθε κατασκευή από ξύλο ή παράγωγα ξύλου εκτός από κουφώματα, επιπλώσεις και εξοπλισμούς, καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και τις εντολές της Υπηρεσίας.

β. Ως δομικά υλικά τεχνητής ξυλείας νοούνται διάφορα βιομηχανικώς παραγόμενα είδη με βάση το ξύλο. Η τεχνητή ξυλεία δεν διατηρεί κανένα χαρακτηριστικό του ξύλου, από το οποίο προήλθε, σε αντίθεση με τα ξύλινα στοιχεία που προκύπτουν από την απευθείας κοπή και επεξεργασία των κορμών.

γ. Ως «φύλλα με βάση το ξύλο» νοούνται τα διαφόρων ειδών φύλλα και πλάκες που παρασκευάζονται από συμπαγές ξύλο ή παράγωγα του. Τα συνηθέστερα φύλλα με βάση το ξύλο που χρησιμοποιούνται στις κτιριακές κατασκευές είναι τα ακόλουθα:

- φύλλα από συμπαγές ξύλο
- αντικολλητά φύλλα (κόντρα πλακέ)

- ινοσανίδες (π.χ. MDF)
 - μοριοσανίδες (π.χ. τύπου NOVOPAN, OSB, HERACLITH)
- δ. Στρογγυλή ξυλεία είναι η ξυλεία που προέρχεται από κορμούς που εξομαλύνονται αρχικά αμέσως μετά την υλοτόμηση, αποκτούν κολουροκωνική μορφή και κατόπιν μεταφέρονται στο εργοστάσιο.
- ε. Πριστή ή πριονωτή ξυλεία προέρχεται απευθείας από κορμούς απλά αποφλοιωμένους μετά την υλοτόμηση.
- στ. Τα τεμάχια που προκύπτουν από την πριστή ξυλεία είναι τα ακόλουθα:
- δοκοί ορθογωνικής διατομής
 - καδρόνια και μισοκάδρωνα, που είναι επιμήκη τεμάχια ορθογωνικής διατομής με μικρή διαφορά μεταξύ πλάτους και πάχους
 - σανίδες, που είναι επιμήκη πεπλατυσμένα μέλη με ορθογωνική διατομή πλάτους πολύ μεγαλύτερου από το πάχος
 - πλάκες
 - οροφοπήχεις.

8.2 Υλικά

8.2.1 Γενικά

α. Η δομική ξυλεία μπορεί να είναι είτε μαλακή (προέρχεται από βελονόφυλλα κωνοφόρα δένδρα) είτε σκληρή (προέρχεται από πλατύφυλλα δένδρα). Συνηθέστερη χρήση σε οικοδομικές εργασίες βρίσκει η μαλακή δομική ξυλεία, ενώ η σκληρή ξυλεία βρίσκει εφαρμογή στις κατασκευές δαπέδων και επίπλων.

β. Οι διαφορές μεταξύ δένδρων του ίδιου είδους οφείλονται στην ηλικία τους, στην καλή ή κακή θρέψη τους, στις κλιματικές συνθήκες και στη θέση του δένδρου στο δάσος. Τα κυριότερα ελαττώματα που εμφανίζονται στα διάφορα είδη ξύλου, τα οποία, σε συνδυασμό με τις ιδιότητες κάθε είδους, προσδιορίζουν την ποιότητα και την καταλληλότητα του ξύλου για τις διάφορες χρήσεις, είναι τα ακόλουθα:

- Οι ρόζοι προκαλούν ελάττωση της αντοχής του, εμφάνιση κηλίδων στις βαφές κ.α. Όσο περισσότερους ρόζους εμφανίζει ένα ξύλινο στοιχείο τόσο χαμηλότερης ποιότητας είναι.
 - Οι ελικοειδείς ίνες («στριμμένα νερά») αποτελούν σοβαρό ελάττωμα, όταν εμφανίζονται σε σανίδες ή καδρόνια και είναι μια από τις κύριες αιτίες στρέβλωσης (πετσικάρισμα) κατά την ξήρανσή τους. Για τη στρογγυλή ξυλεία δεν αποτελούν ελάττωμα.
 - Η «έκκεντρη καρδιά» (δακτύλιοι με μεταβαλλόμενο πάχος, έκκεντρα τοποθετημένοι) που δημιουργεί ασύμμετρη διάταξη ινών και κατά συνέπεια ανομοιόμορφες ιδιότητες.
 - Οι ρωγμές, οι οποίες διακρίνονται σε εσωτερικές, που δημιουργούνται στο δένδρο πριν την κοπή του, και σε εξωτερικές, που δημιουργούνται μετά την κοπή του δένδρου.
- γ. Ένα ξύλινο στοιχείο για να είναι καλής ποιότητας πρέπει:
- Να έχει ευθείες ίνες («ίσια νερά»), λεπτές και πυκνές που προχωρούν παράλληλα προς τη μεγάλη διάσταση του, χωρίς απότομες αλλαγές της κατεύθυνσης τους.
 - Να μην έχει ρόζους, ή στην περίπτωση που έχει λίγους ρόζους, αυτοί να είναι μικροί και συνδεδεμένοι με το ξύλο.
 - Να μην έχει ρωγμές παράλληλες ή κάθετες προς τις ίνες.
 - Να έχει ζωηρό χρώμα και να μην εμφανίζει κηλίδες που μπορεί να προέρχονται από σήψη (άναμμα).
 - Να έχει ευχάριστη οσμή.
 - Να είναι ξηρό και να παρουσιάζει ελαστικότητα χωρίς να σπάζει.
 - Να αποδίδει ξηρό ήχο όταν χτυπιέται με το σφυρί, ένδειξη ότι δεν προέρχεται από γερασμένο δένδρο, ότι δεν έχει εσωτερικές ρωγμές και ότι είναι εντελώς ξηρό.

δ. Πίνακας: Γενικά Πρότυπα για την Ξυλεία

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Σύμβολα για ξυλεία και προϊόντα με βάση το ξύλο	ΕΛΟΤ EN 1438
2	Ξυλεία: Βασικές Αρχές δειγματοληψίας	DIN 52182
3	Ξυλεία: Προσδιορισμός φαινόμενης πυκνότητας	DIN 52183
4	Ξυλεία: Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας	DIN 52184
5	Ξυλεία: Προσδιορισμός αντοχής σε θλίψη παράλληλα με τις ίνες	DIN 52185
6	Ξυλεία: Δοκιμή σε κάμψη	DIN 52186
7	Ξυλεία: Προσδιορισμός αντοχής σε διάτμηση κατά την κατεύθυνση των ινών	DIN 52187
8	Ξυλεία: Προσδιορισμός αντοχής σε εφελκυσμό κατά την κατεύθυνση των ινών	DIN 52188
9	Ξυλεία: Δοκιμή σε θλίψη κάθετα προς την κατεύθυνση των ινών	DIN 52192
10	Αντοχή ξύλου και προϊόντων ξύλου – Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής	ΕΛΟΤ EN 335
11	Αντοχή Ξύλου και προϊόντων ξύλου – Φυσική ανθεκτικότητα του συμπαγούς ξύλου	ΕΛΟΤ EN 350
12	Ανθεκτικότητα ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο – Φυσική ανθεκτικότητα του συμπαγούς ξύλου – Οδηγός απαιτήσεων ανθεκτικότητας ξύλου για χρήση ανάλογα με τις κατηγορίες επικινδυνότητας	ΕΛΟΤ EN 460
13	Αντοχή ξύλου και προϊόντων ξύλου – προσδιορισμός απόδοσης των συντηρητικών ξύλου προληπτικής χρήσης μέσω βιολογικών δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 599
14	Δομική Ξυλεία: Κατηγορίες αντοχής με βάση το είδος και την οπτική ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 1912
15	Δομική Ξυλεία: Κατηγορίες Αντοχής	ΕΛΟΤ EN 338
16	Δομική Ξυλεία – Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN 384
17	Δομική Ξυλεία συνδεδεμένη με πολλαπλές συναρμογές – Απαιτήσεις επίδοσης και ελάχιστες απαιτήσεις παραγωγής	ΕΛΟΤ EN 385
18	Δομική Ξυλεία – Ταξινόμηση – Απαιτήσεις για πρότυπα οπτικής ταξινόμησης σύμφωνα με την αντοχή	ΕΛΟΤ EN 518
19	Δομική Ξυλεία – Ταξινόμηση – Απαιτήσεις για την ξυλεία που ταξινομείται από μηχανή σύμφωνα με την αντοχή της και για μηχανές ταξινόμησης	ΕΛΟΤ EN 519
20	Δομική Ξυλεία: Κωνοφόρα και Πεύκη - μεγέθη, επιτρεπτές αποκλίσεις	ΕΛΟΤ EN 336
21	Δομική και συγκολλητή ξυλεία: Προσδιορισμός της αντοχής σε διάτμηση των μηχανικών ιδιοτήτων κατακόρυφα στις ίνες	ΕΛΟΤ EN 1193
22	Δομική και συγκολλητή ξυλεία: Προσδιορισμός ορισμένων μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων	ΕΛΟΤ EN 408
23	Στρογγυλή και πριστή ξυλεία - Ορολογία	ΕΛΟΤ EN 844
24	Στρογγυλή και πριστή ξυλεία: Μέθοδος μέτρησης διαστάσεων	ΕΛΟΤ EN 1309

	Τίτλος	Πρότυπο
25	Στρογγυλή και πριστή ξυλεία: Μέθοδος μέτρησης ιδιοτυπιών	ΕΛΟΤ EN 1310
26	Στρογγυλή και πριστή ξυλεία – Μέθοδος μέτρησης βιολογικής φθοράς	EN 1311
27	Στρογγυλή και πριστή ξυλεία: προσδιορισμός του μεγέθους παρτίδας πριστής ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 1312
28	Πριστή ξυλεία: Επιτρεπόμενες αποκλίσεις και προτιμώμενα μεγέθη	ΕΛΟΤ EN 1313
29	Κριτήρια αξιολόγησης συμμόρφωσης παρτίδας πριστής ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 12169
30	Πριστή ξυλεία – Κατάταξη φυλλοβόλων με βάση την εμφάνιση: Δρυς και Οξυά	ΕΛΟΤ EN 975 - 1
31	Σκληρή στρογγυλή ξυλεία: Διαστασιολογική ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 1315
32	Σκληρή στρογγυλή ξυλεία: Ποιοτική ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 1316
33	Ποιοτική Ταξινόμηση στρογγυλής μαλακής ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 1927

8.2.2 Ιδιότητες του Ξύλου

α. Η ανομοιογένεια της μάζας του ξύλου (επάλληλα στρώματα ινών) διαφοροποιεί τις ιδιότητες του ξύλου που εξαρτώνται από την κατεύθυνση των ινών.

β. Η πυκνότητα του ξύλου επηρεάζει το ειδικό βάρος του, τη σκληρότητα, τις μηχανικές αντοχές και την υγροαπορροφητικότητα (όσο αραιότερο είναι το ξύλο, τόσο πιο υγροαπορροφητικό είναι). Για τις κατασκευές ενδείκνυται η χρήση ξύλων μεγάλης πυκνότητας.

γ. Η σκληρότητα του ξύλου εξαρτάται από την πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε υγρασία. Τα ξύλα με πυκνές ίνες και μικρή περιεκτικότητα σε υγρασία είναι σκληρότερα. Η επιφάνεια του ξύλου που είναι κάθετη προς την κατεύθυνση των ινών παρουσιάζει μεγαλύτερη σκληρότητα από αυτήν που είναι παράλληλη προς την κατεύθυνση των ινών.

δ. Η μέγιστη αντοχή σε θλίψη και εφελκυσμό εμφανίζεται όταν οι εξωτερικές δυνάμεις δρουν παράλληλα προς την κατεύθυνση των ινών, ενώ η μικρότερη εμφανίζεται σε γωνία 45° προς την κατεύθυνση των ινών. Η μέγιστη αντοχή σε κάμψη και διάτμηση εμφανίζεται όταν η εξωτερική δύναμη δρα σε διεύθυνση κάθετη προς τις ίνες.

ε. Το ξύλο έχει γενικά μεγάλη ελαστικότητα, η οποία διαφέρει ανά είδος ξυλείας και εξαρτάται από τη διάταξη των ινών, από τη διεύθυνση της φορτίζουσας δύναμews, από την περιεκτικότητα του ξύλου σε υγρασία κτλ.

στ. Το ξύλο έχει μεγάλη ικανότητα πρόσληψης και απόδοσης υγρασίας (υγροσκοπικότητα). Τα πιο μαλακά ξύλα είναι πιο υγροσκοπικά από τα σκληρά.

ζ. Η συρρίκνωση και η συστολή του ξύλου εξαρτάται από το βαθμό υγρασίας του. Η ολική συρρίκνωση κυμαίνεται από 5% - 20%.

η. Το ξύλο για τα ξύλινα πλαίσια και τις ξύλινες στέγες ακολουθεί το DIN 4071 –1 και θα πληρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία 18%
- ανοχή διαστάσεων διατομής $\pm 1\%$
- θα φέρει εσοχές μικρότερες από το 10% της μικρότερης διάστασης της διατομής και ορθογωνισμένες στις εμφανείς περιοχές.

8.2.3 Συγκολλητή Ξυλεία

α. Η συγκολλητή ξυλεία παράγεται από 3 τουλάχιστον λεπτοσανίδες με ίνες παράλληλες μεταξύ τους και συνήθως εμποτίζεται με πυράντοχα υλικά που εξασφαλίζουν μεγάλη πυραντοχή. Το υλικό αυτό έχει υψηλές μηχανικές ιδιότητες, μικρό ειδικό βάρος και μεγάλη ελαστικότητα.

β. Η ξυλεία που χρησιμοποιείται για την παραγωγή συγκολλητής ξυλείας επιλέγεται και προετοιμάζεται κατάλληλα με βάση τις απαιτούμενες μηχανικές ιδιότητες. Οι διατομές που προκύπτουν έχουν σύνηθες πάχος 38 mm, όταν οι ίνες των ξύλων ενώνονται κατά μήκος σε ευθεία και 19 mm όταν αφορούν σε καμπύλα ή τοξοειδή σχήματα. Η συγκολλητή ξυλεία με βάση την εμφάνιση (ανάλογα με τη χρήση) κατατάσσεται στις εξής κατηγορίες:

- βιομηχανική εμφάνιση, κατά την οποία δεν απαιτείται η αφαίρεση των ρόζων, ούτε ενδιαφέρει η ομοιομορφία της χρησιμοποιούμενης ξυλείας
- αρχιτεκτονική εμφάνιση, κατά την οποία η ξυλεία επιλέγεται, ώστε τα νερά να είναι ομοιόμορφα, τα στοιχεία ομοιόχρωμα και οι ρόζοι αφαιρούνται
- εκλεκτή εμφάνιση, με τα χαρακτηριστικά της αρχιτεκτονικής εμφάνισης με υψηλότερες απαιτήσεις.

γ. Για την προστασία της συγκολλητής ξυλείας χρησιμοποιούνται σφραγιστικά υλικά που επιβραδύνουν τη διείσδυση της υγρασίας.

δ. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στις συνδέσεις και στις στερεώσεις των μελών συγκολλητής ξυλείας, καθώς αυτά είναι κατά πολύ μεγαλύτερα από τα συνήθη ξύλινα μέλη. Οι χρησιμοποιούμενες βίδες και άγκιστρα πρέπει να εξασφαλίζουν τις απαιτούμενες αντοχές.

ε. Οι δοκοί συγκολλητής ξυλείας υπόκεινται σε τεχνητή ξήρανση, ώστε η υγρασία τους να είναι μικρότερη από 8% και να έχουν ίδια συμπεριφορά σε συρρίκνωση και διόγκωση. Για τη συγκόλληση τους χρησιμοποιούνται ισχυρές συγκολλητικές ουσίες (π.χ. ρητίνες).

στ. Πίνακας: Πρότυπα Συγκολλητής Ξυλείας

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Κατηγορίες αντοχής και προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών	ΕΛΟΤ EN 1194
2	Απαιτήσεις επίδοσης και ελάχιστες απαιτήσεις παραγωγής	ΕΛΟΤ EN 386
3	Συνδέσεις με πολλαπλές συναρμογές μεγάλου μεγέθους -Απαιτήσεις επίδοσης και ελάχιστες απαιτήσεις παραγωγής	ΕΛΟΤ EN 387
4	Μεγέθη – Επιτρεπόμενες Αποκλίσεις	ΕΛΟΤ EN 390
5	Δοκιμή αποκόλλησης των γραμμών κολλήσεως	ΕΛΟΤ EN 391
6	Δοκιμή διάτμησης των γραμμών κολλήσεως	ΕΛΟΤ EN 392

8.2.4 Φύλλα με βάση το Ξύλο

8.2.4.1 Γενικά

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Προσδιορισμός της διάρκειας φόρτισης και συντελεστή ερπυσμού	ΕΛΟΤ EN 1156
2	Προσδιορισμός μέτρου ελαστικότητας και αντοχής σε κάμψη	EN 310
3	Προσδιορισμός αντοχής στην υγρασία	EN 321
4	Προσδιορισμός περιεχόμενης υγρασίας	EN 322
5	Προσδιορισμός πυκνότητας	EN 323
6	Προσδιορισμός διαστάσεων των φύλλων	EN 324
7	Προσδιορισμός διαστάσεων των δοκιμίων	EN 325
8	Δειγματοληψία, κοπή και επιθεώρηση	EN 326
9	Προσδιορισμός του περιεχόμενου φορμαλδεΰδης	EN 120
10	Προσδιορισμός της έκλυσης φορμαλδεΰδης	EN 717
11	Φύλλα από συμπαγές ξύλο: Ταξινόμηση και ορολογία	ΕΛΟΤ EN 12775

	Τίτλος	Πρότυπο
12	Φύλλα από συμπαγές ξύλο:Ταξινόμηση με βάση την εμφάνιση της επιφάνειας	ΕΛΟΤ EN 13017
13	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο: Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN 1058
14	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο: Προδιαγραφές για επιδόσεις λειτουργίας σε δάπεδα, τοίχους και στέγες	ΕΛΟΤ EN 12871
15	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο: Καθοδήγηση για τη χρήση φερόντων πετασμάτων σε δάπεδα, τοίχους και στέγες	ΕΛΟΤ EN 12872
16	Μοριοσανίδες και Ινοσανίδες – Προσδιορισμός της αύξησης του πάχους μετά από εμβάπτιση σε νερό	ΕΛΟΤ EN 317
17	Μοριοσανίδες και Ινοσανίδες – Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας	ΕΛΟΤ EN 319
18	Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων – Μέρος 1: OSB, μοριοσανίδες και ινοσανίδες	ΕΛΟΤ EN 12369

8.2.4.2 Κόντρα Πλακέ

α. Τα φύλλα κόντρα πλακέ (αντικολλητά φύλλα) αποτελούνται από 3 τουλάχιστον λεπτά φύλλα (καπλαμάδες) πάχους 1 mm – 2,5 mm το καθένα από εκλεκτή ξυλεία διαφόρων προελεύσεων, τα οποία συγκολλούνται έτσι, ώστε τα νερά των φύλλων να είναι κάθετα το ένα με το άλλο. Τα δύο εξωτερικά φύλλα πρέπει να έχουν νερά προς την ίδια κατεύθυνση. Για τη συγκόλληση των φύλλων χρησιμοποιούνται κόλλες διαφόρων ειδών ανάλογα με τον προορισμό του κόντρα – πλακέ.

β. Πίνακας: Πρότυπα Κόντρα Πλακέ

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Ταξινόμηση και ορολογία	ΕΛΟΤ EN 313
2	Ποιότητα συνδέσεως: Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 314
3	Ανοχές διαστάσεων	ΕΛΟΤ EN 315
4	Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση	ΕΛΟΤ EN 635
5	Προδιαγραφές χρήσης	ΕΛΟΤ EN 636
6	Περιγραφή των ιδιοτήτων κόντρα πλακέ δομικής χρήσης	ΕΛΟΤ EN 1058
7	Κατηγορίες εκπομπής φορμαλδεΐδης προσδιοριζόμενες με μέθοδο ανάλυσης αερίων	ΕΛΟΤ EN 1084
8	Βιολογική ανθεκτικότητα – Καθοδήγηση για την αξιολόγηση σε διαφορετικές κατηγορίες κινδύνου	ΕΛΟΤ EN 12871
9	Καμπτικές ιδιότητες κόντρα πλακέ δομικής χρήσης	ΕΛΟΤ EN 1072
10	Βιολογική ανθεκτικότητα – Καθοδήγηση για την αξιολόγηση σε διάφορες κατηγορίες κινδύνου	ΕΛΟΤ EN 1099
11	Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη παράλληλη στο επίπεδο του φύλλου	DIN 52376
12	Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε εφελκυσμό	DIN 52377

8.2.5 Ινοσανίδες

α. Κατασκευάζονται από ίνες ξύλου κατώτερης ποιότητας. Οι ίνες που αποχωρίζονται υφίστανται επεξεργασία, ώστε με τη μορφή πολτού να λάβουν τη μορφή πλακών με πάχη 3,2 mm - 6 mm και με διαστάσεις 122 mm x 244 mm. Υπάρχουν επίσης ινοσανίδες σκληρών πλακών με επένδυση μελαμίνης, ή διαποτισμένες με έλαια για σκλήρυνση των επιφανειών ή με ασφαλτικά (bitumen) για την παραγωγή μονωτικών πλακών.

β. Πρότυπα Ινοσανίδων

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Ορισμός και Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 316
2	Προδιαγραφές χρήσης	ΕΛΟΤ EN 622
3	Προσδιορισμός μεταβολών διαστάσεων σε συνάρτηση με μεταβολές της σχετικής υγρασίας	ΕΛΟΤ EN 318
4	Προσδιορισμός επιφανειακής απορρόφησης	ΕΛΟΤ EN 382
5	Προσδιορισμός αντοχής στην εξόλκευση κοχλιοφόρου ήλου	EN 320

8.2.5.1 Μοριοσανίδες

α. Για την παραγωγή μοριοσανίδων χρησιμοποιούνται ροκανίδια ή τεμάχια ξύλου που προέρχονται από την επεξεργασία τμημάτων κορμών, λεπτών κλαδιών, καλαμιών και άχυρων, ώστε να αποκτήσουν τη μορφή πολτού, και την ανάμειξη τους με συνθετικές κόλλες. Κατόπιν υφίστανται επεξεργασία σε πιεστήρια και παίρνουν την τελική τους μορφή. Η πυκνότητα των μοριοσανίδων είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που επηρεάζει όλες τις υπόλοιπες ιδιότητες τους.

β. Ανάλογα με το ειδικό βάρος τους, οι μοριοσανίδες διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- ελαφρές πλάκες με φαινόμενο βάρος 400 kg/m^3 (χρησιμοποιούνται ως μονωτικά υλικά)
- μέσου βάρους πλάκες με φαινόμενο βάρος 400 kg/m^3 - 850 kg/m^3
- βαριές πλάκες με φαινόμενο βάρος 850 kg/m^3 - 1100 kg/m^3

Οι μοριοσανίδες 650 kg/m^3 - 700 kg/m^3 χρησιμοποιούνται για κατασκευές επίπλων και χωρισμάτων ενώ οι μοριοσανίδες με βάρος πάνω από 850 kg/m^3 χρησιμοποιούνται σε ειδικές εργασίες (π.χ. κατασκευή πατωμάτων).

γ. Οι μοριοσανίδες πρέπει να χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους χωρίς υγρασία, διότι σε συνθήκες υγρασίας οι πλάκες διογκώνονται και μειώνεται η αντοχή τους.

δ. Στις μοριοσανίδες τύπου HERACLITH αντί της συνθετικής κόλλας χρησιμοποιείται μαγνησιακή κονία ως συνδετικό υλικό με αποτέλεσμα οι προκύπτουσες πλάκες να έχουν πολύ μεγάλη αντοχή στην υγρασία.

ε. Οι σανίδες OSB (oriented strand boards) αποτελούνται από λεπτές, μακριές και προσανατολισμένες πολυστοιβάδες.

στ. Πίνακας: Πρότυπα Μοριοσανίδων

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Ορισμός και Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 309
2	Προδιαγραφές χρήσης	ΕΛΟΤ EN 312
3	Προσδιορισμός εκπομπών φορμαλδεΐδης σε καθορισμένες συνθήκες – Μέθοδος εκπομπής φορμαλδεΐδης	ΕΛΟΤ EN 213
4	Προσδιορισμός αντίστασης στην υγρασία: Δοκιμή βρασμού	ΕΛΟΤ EN 1087 - 1
5	Στρέβλωση επιφάνειας μοριοσανίδων – Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 311

	Τίτλος	Πρότυπο
6	Προσδιορισμός διαστάσεων, της φαινόμενης πυκνότητας και της περιεχόμενης υγρασίας	DIN 52361
7	Προσδιορισμός αντοχής σε θλίψη κάθετα στο επίπεδο της πλάκας	DIN 52365
8	OSB – Ορισμοί, κατάταξη και προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 300
9	Τσιμεντοκολλητές μοριοσανίδες: Ορισμός και ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 633
10	Τσιμεντοκολλητές μοριοσανίδες: Προδιαγραφές χρήσης	ΕΛΟΤ EN 634
11	Τσιμεντοκολλητές μοριοσανίδες: Προσδιορισμός της αντοχής σε κρούση από σκληρό σώμα	ΕΛΟΤ EN 1128
12	Τσιμεντοκολλητές μοριοσανίδες: Προσδιορισμός της αντοχής σε παγετό	ΕΛΟΤ EN 1328

8.2.6 Μεταλλικοί σύνδεσμοι - Ηλώσεις

α. Τα συνηθέστερα είδη συνδέσεων ξύλινων κατασκευών είναι τα ακόλουθα:

- Οι ήλοι (καρφιά) και καρφοβελόνες (πρόκες), που χρησιμοποιούνται ευρύτατα.
- Οι κοχλιωτοί ήλοι (ξυλόβιδες), οι οποίοι στο μισό του κορμού τους φέρουν ελικώσεις και χρησιμοποιούνται συνήθως για ξύλα μικρού πάχους και για την τοποθέτηση μηχανισμών (π.χ. ανοιγμάτων ερμαρίων, στροφών, κλειδαριών κτλ).
- Οι κοχλιοφόροι ήλοι (μπουλόνια), οι οποίοι βιδώνονται στο ξύλο με τη χρήση περικοχλίων (παξιμάδια). Μεταξύ της κεφαλής των κοχλιοφόρων ήλων και μεταξύ περικοχλίων και ξύλου τοποθετούνται δακτύλιοι (ροδέλες) που εμποδίζουν τη χαλάρωση των κοχλιοφόρων ήλων.
- Τα διχάγγιστρα (τζινέτια), τα οποία είναι χαλύβδινες ταινίες των οποίων τα άκρα έχουν καμφθεί σε σχήμα Γ ή Π. Οι άκρες καταλήγουν σε αιχμές, ώστε να είναι εύκολη η τοποθέτηση σε ξύλα με τη βοήθεια σφύρας. Συνήθως τα τζινέτια χρησιμοποιούνται σε προσωρινές ή δευτερεύουσες κατασκευές.
- Οι μεταλλικοί συνδετήρες, διαφόρων μορφών χρησιμοποιούνται συνήθως σε συνδέσεις ξύλων που καταπονούνται σε θλίψη και διάτμηση καθώς και σε ανατροπή, ανάλογα με τη μορφή τους.
- Μεταλλικές στηρίξεις, που χρησιμοποιούνται για τις συνδέσεις δοκών απλής ή συγκολλητής ξυλείας.

β. Πίνακας: Κυριότερα Πρότυπα Συνδέσεων Ξύλινων Κατασκευών

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Συνδετήρες για ξυλεία - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 912
2	Στερεωτικά – Μπουλόνια, κοχλίες, ήλοι και περικόχλια – Σύμβολα και χαρακτηρισμοί των διαστάσεων	ΕΛΟΤ EN ISO 20225
3	Ήλοι από χαλύβδινο σύρμα: Ήλοι για γενικές εφαρμογές	ΕΛΟΤ EN 10230 - 1
4	Σύνδεσμοι από μηχανικά στερεωτικά – Γενικές αρχές προσδιορισμού χαρακτηριστικών αντοχής και παραμόρφωσης	ΕΛΟΤ EN 26891
5	Χαρακτηριστικές ιδιότητες αντοχής και μέτρου ολίσθησης των συνδέσμων	ΕΛΟΤ EN 13271

	Τίτλος	Πρότυπο
6	Στερεωτικά – Διάκενα οπών για μπουλόνια και κοχλίες	ΕΛΟΤ EN 20273
7	Στερεωτικά – Ασυνέχειες επιφάνειας– Μέρος 3: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι για γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 26157
8	Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών – Μπουλόνια, κοχλίες, ήλοι και περικόχλια από μη σιδηρούχα μέταλλα	ΕΛΟΤ EN ISO 28839
9	Στερεωτικά – Ασυνέχειες επιφάνειας – Περικόχλια	ΕΛΟΤ EN 493
10	Στερεωτικά - Έλεγχος υποδοχής	ΕΛΟΤ EN 3269
11	Ανοχές για στερεωτικά	ΕΛΟΤ EN 4759
12	Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα – Μπουλόνια, κοχλίες, ήλοι	ΕΛΟΤ EN 898 - 1
13	Μηχανικές ιδιότητες αντιδιαβρωτικών στερεωτικών από ανοξείδωτο χάλυβα – Μέρη 1 και 3	ΕΛΟΤ EN ISO 3506
14	Φλάντζες και οι συνδέσεις τους – Σύνδεση με κοχλίες	ΕΛΟΤ EN 1515
15	Τυφλοί Ήλοι – Ορολογία και ορισμοί	ΕΛΟΤ EN 14588
16	Τυφλοί Ήλοι – Μηχανικές Δοκιμές	ΕΛΟΤ EN 14589
17	Μέθοδοι δοκιμής – Κυκλικές Δοκιμές συνδέσμων από μηχανικά στερεωτικά	ΕΛΟΤ EN 12512
18	Μέθοδοι δοκιμής– Φέροντα στοιχεία με καρφωτές συνδέσεις	ΕΛΟΤ EN 1380
19	Μέθοδοι δοκιμής–Φέροντα στοιχεία με συρραφή συνδέσεων	ΕΛΟΤ EN 1381
20	Μέθοδοι δοκιμής – Αντίσταση σε μετατόπιση συνδετήρων ξύλου	ΕΛΟΤ EN 1383
21	Δοκιμή συνδέσμων από μηχανικά στερεωτικά – Απαιτήσεις για την πυκνότητα της ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 28970
22	Προσδιορισμός της αντοχής στερέωσης και των χαρακτηριστικών αγκύρωσης συνδετικών βλήτρων	ΕΛΟΤ EN 383
23	Μέθοδοι δοκιμών – Προσδιορισμός της επιτρεπτής ροπής των συνδετικών σφηνοειδούς τύπου - Ήλοι	ΕΛΟΤ EN 409

8.2.7 Συγκολλητικές Ουσίες

α. Υπάρχουν 2 βασικές κατηγορίες συγκολλητικών ουσιών: οι φυσικές και οι συνθετικές. Συνηθέστερη είναι η χρήση των συνθετικών. Οι συνθετικές κόλλες μπορεί να είναι είτε θερμοσκληρυνόμενες (αφού σκληρυνθούν δεν μπορεί να διαλυθούν) είτε θερμοπλαστικές/ή θερμοδιαλυόμενες (που μπορούν υπό ορισμένες προϋποθέσεις να μαλακώσουν και να διαλυθούν μετά τη σκλήρυνση).

β. Οι συνηθέστερες κατηγορίες συνθετικών κολλών είναι οι ακόλουθες:

- κόλλες πολυουρεθάνης που χρησιμοποιούνται για συγκολλήσεις ξύλων με ξύλα και με άλλα υλικά και έχουν μεγάλη αντοχή στους μικροοργανισμούς και τα χημικά

- εποξειδικές ρητίνες που χρησιμοποιούνται για συγκολλήσεις ξύλων με ξύλα καθώς και με σκυρόδεμα, πλαστικό, αλουμίνιο, χάλυβα και άλλα υλικά
- βινυλικές κόλλες που χρησιμοποιούνται σε οικοδομικές εργασίες και στην επιπλοποιία, είναι άχρωμες και άοσμες και δεν μεταχρωματίζουν το ξύλο.

γ. Για τα διάφορα είδη συγκολλητικών ουσιών για ξύλινες κατασκευές ισχύουν πρότυπα του ΕΛΟΤ. Ενδεικτικά αναφέρονται τα κυριότερα:

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Όροι και ορισμοί	ΕΛΟΤ EN 923
2	Δειγματοληψία	ΕΛΟΤ EN 1066
3	Εξέταση και προετοιμασία δειγμάτων δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1067
4	Περιγραφή των κύριων τύπων αστοχίας	ΕΛΟΤ EN 10365
5	Συγκολλητικά για φέρουσες ξύλινες κατασκευές- Συγκολλητικά καζείνης – Ταξινόμηση και απαιτήσεις επίδοσης	ΕΛΟΤ EN 12436
6	Ταξινόμηση θερμοσκληρυνόμενων συγκολλητικών ξύλου για μη δομικές εφαρμογές	ΕΛΟΤ EN 12765
7	Ταξινόμηση θερμοπλαστικών συγκολλητικών ξύλου για μη δομικές εφαρμογές	ΕΛΟΤ EN 204
8	Μέθοδοι δοκιμών για κόλλες ξύλου μη δομικών εφαρμογών – Προσδιορισμός της αντοχής σε διάτμηση των συνδέσεων κατά μήκος	ΕΛΟΤ EN 205
9	Φαινολικές και αμινοπλαστικές κόλλες για φέρουσες ξύλινες κατασκευές: Ταξινόμηση και απαιτήσεις επιδόσεων	ΕΛΟΤ EN 301
10	Συγκολλητικά για φέρουσες ξύλινες κατασκευές – Μέθοδοι δοκιμών	EN 302

8.2.8 Συντηρητικές Ουσίες

α. Οι κυριότεροι επιβλαβείς παράγοντες για το ξύλο και τα παράγωγα προϊόντα του είναι οι ακόλουθοι:

- Η υγρασία, ενδογενής ή εξωγενής, που προκαλεί σήψη λόγω της δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη σαπρομηκύτων, χαλάρωση της συνοχής των ινών και στρεβλώσεις.
- Τα βακτήρια και οι μήκυτες, που προκαλούν σήψη (άναμμα) με συνέπεια τη μείωση της αντοχής του ξύλου. Η ύπαρξη τους εκδηλώνεται με την αλλαγή του χρώματος, την εμφάνιση μούχλας, τη δυσάρεστη οσμή και τη μετατροπή του ξύλου σε σκόνη ή σαπρή μάζα.
- Τα έντομα (σαράκια), τα οποία δημιουργούν λαβυρίνθους στοών και σπηλαίων μέσα στο ξύλο και το μετατρέπουν σε σκόνη.
- Ο παγετός, ο οποίος προκαλεί ραγίσματα στην επιφάνεια του ξύλου.
- Η φωτιά.

β. Πίνακας : Κυριότερα Πρότυπα για τις Συντηρητικές Ουσίες του Ξύλου

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Μέθοδοι μέτρησης απωλειών ενεργών συστατικών και άλλων συστατικών συντήρησης επεξεργασμένης ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 1250
2	Οδηγός για δειγματοληψία και προπαρασκευή συντηρητικών ξύλου και εμποτισμένου ξύλου για ανάλυση	ΕΛΟΤ EN 212

	Τίτλος	Πρότυπο
3	Μέθοδος δοκιμής πεδίου για τον προσδιορισμό της σχετικής προστατευτικής αποτελεσματικότητας ενός συντηρητικού ξύλου σε επαφή με το έδαφος	ΕΛΟΤ EN 252
4	Αντοχή ξύλου και προϊόντων ξύλου – Συμπαγές ξύλο εμποτισμένο με συντηρητικά	ΕΛΟΤ EN 351
5	Διατηρησιμότητα ξύλου και προϊόντων ξύλου – Απόδοση των προληπτικών συντηρητικών ξύλου όπως προσδιορίζεται με βιολογικές δοκιμές	ΕΛΟΤ EN 599
6	Προσδιορισμός της τοξικής αποτελεσματικότητας έναντι μικροσηπτικών μικρομυκήτων και άλλων μικροοργανισμών εδάφους	ΕΛΟΤ EN 807
7	Δοκιμές επιταχυνόμενης γήρανσης επεξεργασμένου ξύλου πριν από βιολογικές δοκιμές – Δοκιμή έκπλυσης	ΕΛΟΤ EN 84
8	Χρώματα και βερνίκια – Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για ξύλα σε εξωτερικούς χώρους	ΕΛΟΤ EN 927
9	Μέθοδοι δοκιμών συντηρητικών ξύλου	ΕΛΟΤ EN 152

8.3 Εκτέλεση Εργασιών

8.3.1 Γενικά

α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία κατασκευαστικά σχέδια, στα οποία απεικονίζονται όλες οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες της ξύλινης κατασκευής. Τα σχέδια θα περιλαμβάνουν λεπτομέρειες σε κλίμακα 1:1 όλων των ενσωματώσεων, συνδέσεων και κατασκευαστικών τομών των στηρίξεων, λεπτομέρειες υλικών και άλλες χαρακτηριστικές λεπτομέρειες.

β. Τα υλικά που προσκομίζονται θα ακολουθούν τα αναγραφόμενα στο παρόν, στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και στα κατασκευαστικά σχέδια του Έργου. Ο Ανάδοχος προσκομίζει τα σχετικά πιστοποιητικά ποιότητας των υλικών στην Υπηρεσία και υποβάλλει προς έγκριση δείγματα όλων των υλικών (κολλών, μεταλλικών συνδέσεων, βοηθητικών υλικών κτλ) που πρόκειται να χρησιμοποιήσει.

γ. Οι εργασίες εκτελούνται με τη μεγαλύτερη δυνατή επιμέλεια από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια, τις οδηγίες χρήσης των υλικών και τα αναγραφόμενα στο παρόν. Ο Ανάδοχος θα ακολουθεί γενικά τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών.

8.3.2 Μεταφορά και Αποθήκευση

α. Ο τρόπος αποθήκευσης των ξύλινων μελών είναι ιδιαίτερα σημαντικός, γιατί κακή τοποθέτηση μπορεί να προκαλέσει μόνιμες παραμορφώσεις και σήψη λόγω κακής κυκλοφορίας του αέρα. Η σωστή αποθήκευση όλων των ειδών ξυλείας είναι ευθύνη του Αναδόχου. Ο χώρος αποθήκευσης πρέπει να αερίζεται επαρκώς και να παραμένει ξηρός. Χαρακτηριστική ένδειξη, ότι τα αποθηκευμένα ξύλα βρίσκονται σε καλή κατάσταση, είναι η ευχάριστη οσμή υγιούς ξυλείας. Αν υπάρχουν ξύλα που έχουν αρχίσει να σαπίζουν, αναδύεται οσμή μούχλας.

- Τα μαλακά ξύλα τοποθετούνται όρθια με μικρή κλίση προς τον τοίχο της αποθήκης με το κάτω άκρο να στηρίζεται όχι απευθείας επί του εδάφους αλλά σε ξύλινα υποπόδια (τάκοι).
- Τα σκληρά ξύλα και τα είδη τεχνητής ξυλείας (π.χ. κόντρα πλακέ) τοποθετούνται σε οριζόντιες στρώσεις επί ξύλινης σχάρας.
- Οι σανίδες και η πριστή ξυλεία τυποποιημένων διαστάσεων στοιβάζεται σε σωρούς, ο πυθμένας των οποίων όμως απέχει από το δάπεδο. Το δάπεδο πρέπει να αποστραγγίζεται επαρκώς και να καλύπτεται επαρκώς, προκειμένου να προστατεύεται από την υγρασία.
- Η ξυλεία για τα ξύλινα δάπεδα και η κατεργασμένη ξυλεία αποθηκεύεται στο εργοτάξιο μόνο μέσα σε κλειστούς χώρους προστατευόμενους από τις καιρικές συνθήκες.

β. Η ξυλεία δεν επιτρέπεται να καταφθάσει στο εργοτάξιο πριν στεγνώσουν τα επιχρίσματα και πριν τοποθετηθούν τα παράθυρα και οι θύρες ή προσωρινά καλύμματα των ανοιγμάτων.

8.3.3 Γενικές Απαιτήσεις Ξύλινων Κατασκευών

α. Για τις φέρουσες ξύλινες κατασκευές ισχύει το DIN 1052, το DIN 18334, το DIN 4074, ενώ για τις μη φέρουσες ξύλινες κατασκευές ισχύει το DIN 68365.

β. Εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία της πριστής ξυλείας κατά την κατασκευή θα είναι μικρότερη από 18%. Μόνο σε κατασκευές, στις οποίες το ξύλο μπορεί να στεγνώσει ανεμπόδιστα εκ των υστέρων και των οποίων τα μέλη δεν είναι ευαίσθητα στις στρεβλώσεις, επιτρέπεται η χρήση ύφυγων ξύλων.

γ. Όλα τα τεμάχια ξυλείας κόβονται στις απαιτούμενες διαστάσεις. Όλες οι επιφάνειες σύνδεσης των ξύλινων στοιχείων υπόκεινται σε κατάλληλη επεξεργασία, ώστε να επιτυγχάνεται η τέλεια επαφή μεταξύ τους. Τα ξύλινα μέλη, τα οποία προέρχονται από παράλληλη σύνδεση διαφόρων τεμαχίων θα εμφανίζουν απόλυτη ακρίβεια διατομών και διαστάσεων.

δ. Η πλεονάζουσα κόλλα πρέπει να απομακρύνεται με προσοχή, ενώ οι μεταλλικές συνδέσεις δεν θα εξέχουν από τις ξύλινες επιφάνειες. Για το σκοπό αυτό διαμορφώνονται στα ξύλα κατάλληλες εσοχές για τα μεταλλικά εξαρτήματα.

ε. Πριν από την έναρξη των χρωματισμών ή των βερνικωμάτων των ξύλινων κατασκευών γίνεται έλεγχος αν οι συνδέσεις των ξύλινων μερών παρουσιάζουν απαράδεκτους αρμούς, παραμορφώσεις από κακή τοποθέτηση, παραμορφώσεις από απότομη ξήρανση ή ύγρανση των ξύλων, ή οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα. Σε περίπτωση διαπίστωσης τέτοιων ελαττωμάτων ή κακοτεχνιών, η κατασκευή αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου ή αν με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας μπορεί να αποκατασταθεί, η επισκευή θα γίνεται χωρίς να αποβαίνει σε βάρος της αισθητικής εμφάνισης ή της αντοχής και οπωσδήποτε χωρίς να τροποποιείται η λειτουργία της κατασκευής. Σε περίπτωση τραυματισμού ξύλινης επιφάνειας ή σοβαρότερης ζημίας απαγορεύεται η επισκευή με στοκάρισμα ή η μερική αντικατάσταση (μπάλωμα).

στ. Αν για τη στερέωση των σανίδων, πλακών, μαδεριών, καδρονιών κτλ χρησιμοποιούνται ήλοι, αυτοί πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,5 φορές μακρύτεροι από το πάχος των μελών προς σύνδεση. Σε μια συναρμογή ξύλινων μελών δεν επιτρέπεται η συνύπαρξη ήλων και κοχλιώσεων. Γενικά ενδείκνυται η χρήση πολλών μικρών ήλων και όχι λίγων και μεγάλων.

ζ. Ειδικότερες Απαιτήσεις

- Μεταξύ ξύλινων στοιχείων και καπνοδόχων η ελάχιστη απόσταση είναι 5 cm, ενώ μεταξύ ξύλινων στοιχείων και της πλάτης τζακιών 10 cm. Στο διάκενο τοποθετείται θερμομονωτικό, πυράντοχο υλικό.
- Οι επιθυμητές στάθμες της ξυλείας (δοκοί, στρωτήρες) επί τοιχοποιίας ή σκυροδέματος ρυθμίζονται με τη βοήθεια σφηνών.
- Δεν επιτρέπεται η αυθαίρετη κοπή, διάτρηση οπών ή χάραξη εγκοπών στα μέλη του πλαισίου.
- Οι αγκυρώσεις με τζινέτια διαμορφώνονται στις απολήξεις κάθε φέρουσας δοκού, καθώς επίσης και σε συγκεκριμένες θέσεις, όπως ορίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια. Οι κεφαλές κάθε τέταρτης δοκίδας αγκυρώνονται σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια. Αγκυρώσεις διαμορφώνονται στα πλαίσια των παραθύρων και στις βάσεις στήριξης των θυρών, καθώς και στους ακραίους ορθοστάτες χωρισμάτων που εφάπτονται με τοιχοποιία.

η. Οι αποστάσεις μεταξύ των δοκίδων των πλαισίων δαπέδων, οροφών και στεγών θα συμφωνούν με τα κατασκευαστικά σχέδια και τη μελέτη. Στις δοκίδες παρέχεται ελάχιστη στήριξη πλάτους 10 cm. Οι ενώσεις (ματίσεις) των δοκίδων επί των στηρίξεων διαμορφώνονται με σχετική επικάλυψη και ηλώνονται ή κοχλιώνονται. Κάτω από διαχωριστικά, τα οποία διατρέχουν παράλληλα με τις δοκίδες, τοποθετούνται διπλές δοκίδες. Τα φέροντα στοιχεία δεν επιτρέπεται να κόπτονται ή να τρυπιούνται περισσότερο από το ένα τέταρτο του βάθους των στοιχείων χωρίς την απαραίτητη ενίσχυση.

8.3.4 Συγκολλήσεις

α. Επιλέγεται η κατάλληλη συγκολλητική ουσία ανάλογα με το είδος του ξύλου που προβλέπεται να συγκολληθεί και τις ιδιαιτερότητες της περίπτωσης (ξύλα πορώδη, σκληρά ή βαριά, πολύ ή λίγο ρητινώδη, όξινα ή εύκολα λερωνόμενα). Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί τις κόλλες κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους, ειδικά όσον αφορά στις αναλογίες του σκληρυντικού, αν πρόκειται για κόλλα 2 συστατικών.

β. Οι επιφάνειες πριν τη συγκόλληση πρέπει να είναι καθαρές και απαλλαγμένες από σκόνη, λίπη, έλαια και ξένες ουσίες. Πρέπει να εξακριβώνεται η κατάσταση της κόλλας καθώς και τυχόν αλλοιώσεις.

γ. Κατά τη συγκόλληση με εποξειδικές ρητίνες η θερμοκρασία του ξύλου δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 12°C. Οι βινυλικές συγκολλήσεις διεξάγονται σε θερμοκρασίες 13°C - 70°C και σε πάχη 0,1 mm – 0,25 mm.

δ. Η κόλλα διαστρώνεται σε όλη την επιφάνεια του ξύλου χωρίς φουσκώματα.

8.3.5 Προστασία του Ξύλου

α. Για τις μεθόδους προστασίας του ξύλου σε οικοδομικά έργα ισχύει το DIN 68800.

β. Η προστασία των ξύλων επιτυγχάνεται γενικά με τις ακόλουθες μεθόδους:

- εμποτισμό με λινέλαιο
- χρωματισμό με ελαιοχρώματα
- επάλειψη με πίσσα
- τέλεια ξήρανση
- σωστή αποθήκευση σε ξηρούς και επαρκώς αεριζόμενους χώρους
- χρήση αντισηπτικών ουσιών (π.χ. κρεόζωτο, μεταλλικά άλατα)
- επάλειψη με άκαυστα υλικά (π.χ. χρώματα φωτιάς)
- επένδυση με λεπτά μεταλλικά φύλλα των εκτιθέμενων σε πυρκαγιά ξύλινων μελών
- εμποτισμό με διαλύματα αλάτων (π.χ. θειικό και φωσφορικό αμμώνιο).

γ. Η συντήρηση των ξύλων επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες μεθόδους:

- ελαιοχρωματισμό
- επάλειψη με βερνίκι και συνθετικές ρητίνες
- επάλειψη με κερί (στα δάπεδα)
- επάλειψη με πίσσα των τμημάτων που έρχονται σε επαφή με υγρή επιφάνεια

8.4 Έλεγχοι

α. Τα ξύλινα τεμάχια ελέγχονται ως προς τα ελαττώματα τους και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους πριν τη χρήση τους στην κατασκευή (βλ. παράγραφο «Υλικά – Γενικά»). Ο Ανάδοχος προσκομίζει στην Υπηρεσία πιστοποιητικό του φούρνου ξήρανσης. Οι βασικές ιδιότητες που εξετάζονται σε ένα ξύλο πριν αυτό χρησιμοποιηθεί στις δομικές κατασκευές είναι οι ακόλουθες:

- πυκνότητα
- σκληρότητα
- μηχανική αντοχή
- ελαστικότητα και ευκαμψία
- υγροσκοπικότητα
- συρρίκνωση ή συστολή

β. Τα κατασκευασμένα πλαίσια ελέγχονται ως προς την ακρίβεια των διαστάσεών τους, τη δομή τους, την θέση τους (ράμμα, αλφαδιά) και τη στερέωσή τους.

γ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των σωστών περιβαλλοντικών συνθηκών για τη διεξαγωγή των εργασιών. Δεν θα εκτελούνται εργασίες υπό δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, εκτός αν ο Ανάδοχος προτείνει και η Υπηρεσία εγκρίνει τη λήψη προστατευτικών μέτρων.

9 ΣΤΕΓΕΣ

9.1 Ορισμοί - Πεδίο Εφαρμογής

α. Το πεδίο εφαρμογής της παρούσας περιλαμβάνει τις εργασίες επικαλύψεων κεκλιμένων στεγών και δωμάτων, την κατασκευή ξύλινων στεγών καθώς και την προμήθεια και παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν, τα λοιπά Συμβατικά τεύχη και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

β. Το παρόν Τεύχος δεν περιλαμβάνει κατασκευές μεταλλικών στεγών ή στεγών από σκυρόδεμα.

γ. Γενικά για τις εργασίες επικάλυψης στεγών που περιγράφονται ισχύει το DIN 18338 με τις συμπληρώσεις του παρόντος.

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Δοκιμή ζευκτών για το προσδιορισμό συμπεριφοράς σε αντοχή και παραμόρφωση	ΕΛΟΤ EN 595
2	Μέθοδοι δοκιμής εξωτερικής έκθεσης στεγών σε φωτιά	ΕΛΟΤ EN 1187
3	Δοκιμές πυραντίστασης για μη φέροντα στοιχεία: οροφές	ΕΛΟΤ EN 1634
4	Γενικές Προδιαγραφές για επικαλύψεις στεγών επί ασυνεχούς υποστρώματος	DIN EN 833
5	Ξύλινες κατασκευές – μέθοδοι δοκιμών – Γενικές αρχές για δοκιμές στατικής φόρτισης	ΕΛΟΤ EN 380
6	Ξύλινες Κατασκευές – Μέθοδοι δοκιμής – προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων διαχωριστικών φύλλων με βάση το ξύλο	ΕΛΟΤ EN 789

9.2 Υλικά

9.2.1 Γενικά

α. Τα υλικά επικάλυψης στεγών διακρίνονται ανάλογα με το μέγεθος τους στις ακόλουθες κατηγορίες:

- μικρά στοιχεία: κεραμίδια, πλακίδια από φυσικούς λίθους, από ασφαλτικά υλικά, από μέταλλο ή συνδυασμούς των παραπάνω υλικών
- μεγάλα στοιχεία: επίπεδα μεταλλικά φύλλα από τσίγκο, αλουμίνιο, γαλβανισμένο χάλυβα, χαλκό, μόλυβδο καθώς και γυαλί και ειδικά πλαστικά υλικά
- φύλλα από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα ή συνθετικά υλικά και μεταλλικές πλάκες με διαμήκεις νευρώσεις σε συνδυασμό με θερμομόνωση.

β. Ο φέρων οργανισμός της στέγης μπορεί να είναι:

- σκυρόδεμα
- ξύλινο ή μεταλλικό ζευκτό, επί του οποίου καρφώνονται τεγίδες.

γ. Επί του φέροντος οργανισμού τοποθετείται το υπόστρωμα της επικάλυψης (εφόσον απαιτείται), που μπορεί να είναι:

- πέτσωμα, από παράλληλες σανίδες ξυλείας που εφάπτονται ή αφήνουν μικρά διάκενα μεταξύ τους
- πετάσματα από μοριosanίδες, κόντρα πλακέ ή από άλλα προϊόντα ξύλου με σχετικά μικρές διαστάσεις, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία παραμορφώσεων
- σύνθετα πετάσματα από προϊόντα ξύλου ή λαμαρίνες με θερμομονωτική επένδυση με προσαρμοσμένες τεγίδες ή με νευρώσεις.

δ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προμηθεύεται περίπου 2% παραπάνω από την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υλικού επικάλυψης (π.χ. κεραμίδια ή σχιστόπλακες), συμπεριλαμβανομένων και των ειδικών τεμαχίων (π.χ. ακροκέραμα, κορυφοκέραμα) στις ίδιες αναλογίες με αυτές του έργου.

ε. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον περιορισμό των φθορών -πάνω από το αποδεκτό από την Υπηρεσία ποσοστό - που πιθανόν να υφίστανται νέα ή παλαιά κεραμίδια κατά τη διάρκεια των εργασιών τοποθέτησης τους. Τα φθαρμένα και κατεστραμμένα τεμάχια απομακρύνονται από το εργοτάξιο και αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου.

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Προκατασκευασμένα εξαρτήματα στέγας - Εγκαταστάσεις επισκέψεως στέγης - Διάδρομοι επικοινωνίας, κεφαλόσκαλα και σκαλιά στάσης	ΕΛΟΤ EN 516
2	Προκατασκευασμένα εξαρτήματα στέγας - Αγκύρια ασφαλείας στεγών	ΕΛΟΤ EN 517
3	Γείσα, υδρορροές και ειδικά τεμάχια σωλήνων από PVC – U: Ορολογία, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών	EN 607
4	Γείσα, υδρορροές και σωλήνες απορροής από φύλλα χάλυβα: Ορολογία, ταξινόμηση και απαιτήσεις	EN 612
5	Πλακίδια από ινοτσιμέντο και εξαρτήματα αυτών για στέγαση - Προδιαγραφές προϊόντων και μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 492
6	Πλάκες μορφής από ινοτσιμέντο και εξαρτήματα αυτών για στέγαση - Προδιαγραφές προϊόντος και μέθοδοι δοκιμής	DIN EN 494
7	Πλάκες από αμιαντοτσιμέντο ή ινοτσιμέντο	DIN EN 495

9.2.2 Κεραμίδια από Άργιλο ή Σκυρόδεμα

α. Τα κεραμίδια από άργιλο διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες, ανάλογα με το σχήμα τους. Η τοποθέτηση τους είναι άμεσα εξαρτώμενη από τη μορφή τους.

- Πτυχωτά και κυματοειδή (γαλλικά, ολλανδικά) κεραμίδια, με ακμές διαμορφωμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να εφαρμόζουν σταθερά μεταξύ τους. Τοποθετούνται επί ξύλινου ή μεταλλικού ζευκτού.
- Κοίλα (βυζαντινά) κεραμίδια, που τοποθετούνται επί τεγίδων σε ξύλινα ή μεταλλικά ζευκτά.
- Τα ρωμαϊκά κεραμίδια αποτελούν συνδυασμό των πτυχωτών και των βυζαντινών και τοποθετούνται με συνδυασμένη τεχνική. Τα κεραμίδια των κορυφογραμμών και των ραχών τοποθετούνται πάντα κολυμβητά.
- Επίπεδα κεραμίδια στην κάτω πλευρά των οποίων υπάρχουν μια ή δυο προεξοχές αγκύρωσης ή σπές για κάρφωμα.

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Κεραμίδια από άργιλο για επικαλύψεις στεγών επί ασυνεχούς υποστρώματος - Προσδιορισμός της αντοχής σε κάμψη	ΕΛΟΤ EN 538
2	Κεραμίδια από άργιλο για επικαλύψεις στεγών επί ασυνεχούς υποστρώματος - Προσδιορισμός φυσικών χαρακτηριστικών	EN 539
3	Κεραμίδια από άργιλο για επικαλύψεις στεγών επί ασυνεχούς υποστρώματος - Προσδιορισμός γεωμετρικών χαρακτηριστικών	ΕΛΟΤ EN 1024
4	Κεραμίδια από άργιλο για επικαλύψεις στεγών επί ασυνεχούς υποστρώματος - Ορισμοί και προδιαγραφές προϊόντων	ΕΛΟΤ EN 1304
5	Κεραμίδια και εξαρτήματα τους από σκυρόδεμα - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 490
6	Κεραμίδια και εξαρτήματα τους από σκυρόδεμα – Μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 491

9.2.3 Ασφαλτικά Κεραμίδια

α. Τα ασφαλτικά κεραμίδια αποτελούνται από τις ακόλουθες στρώσεις:

- οπλισμό: κάθε στρώση οπλισμού είναι λεπτό συνθετικό πλέγμα συνήθως από υαλοΐνες επικολλημένες μεταξύ τους
- τη μάζα που περιβάλλει τον οπλισμό και αποτελείται από μίγμα ασφαλικών υλικών με λεπτά ανόργανα αδρανή, συνήθως ασβεστολιθικά ή πυριτικά
- άνω επιφάνεια η οποία μπορεί να αποτελείται από ανόργανα αδρανή ή λεπτά φύλλα φυσικής πέτρας, με συνηθέστερη περίπτωση κεραμικούς κόκκους που έχουν εφυσλωθεί σε διάφορα χρώματα με όπτηση σε φούρνο
- στρώσεις προστασίας της άνω επιφάνειας από την υγρασία, τις υπεριώδεις ακτίνες και τις μηχανικές καταπονήσεις
- στρώση προστασίας της κάτω επιφάνειας.

β. Τα ασφαλτικά κεραμίδια έχουν διάφορα σχήματα. Συνήθως διακρίνεται ένα παραλληλόγραμμο άνω τμήμα και ένα κάτω τμήμα λίγο μικρότερου πλάτους από το πάνω, που περιλαμβάνει 2 ή 3 ορθογώνιες ή καμπύλες απολήξεις. Ο συνηθισμένος τύπος ασφαλικού κεραμιδιού έχει μέσο πάχος 3,5 mm. Οι εξωτερικές διαστάσεις της επιφάνειας ποικίλλουν.

9.2.4 Χαλύβδινα Φύλλα (Λαμαρίνες)

α. Τα χαλύβδινα φύλλα επικάλυψης (λαμαρίνες) μπορεί να έχουν τη μορφή απλών επίπεδων ή καμπύλων πλακών ή αυλακωτών, πτυχωτών ή ειδικών ανάγλυφων φύλλων. Στερεώνονται με μηχανικούς συνδέσμους σε σκελετό από σκυρόδεμα, χάλυβα ή ξύλο, άμεσα ή με την παρεμβολή συνεχούς σανιδώματος.

β. Τα επίπεδα, αυλακωτά ή πτυχωτά φύλλα από λαμαρίνα δημιουργούν ελαφρές επιστεγάσεις για στέγες με κλίση πάνω από 5%. Τοποθετούνται επί πετωμάτος ή πετασμάτων. Οι συνδέσεις τους μπορεί να διαμορφωθούν στις ξύλινες ή μεταλλικές δοκίδες μέσω μεταλλικών ελασμάτων και καλύπτονται με προδιαμορφωμένες ταινίες. Είναι δυνατόν επίσης να διαμορφωθούν κατακόρυφοι αρμοί με αναδίπλωση των ακραίων λουριδίων των διαδοχικών φύλλων.

γ. Οι αυλακωτές λαμαρίνες τοποθετούνται επί ξύλινου ή μεταλλικού ζευκτού, με πέτωμα ή χωρίς και στερεώνονται με βίδες και παξιμάδια ή με ειδικά μεταλλικά ή πλαστικά εξαρτήματα. Αν οι ακμές των λαμαρινών είναι κατάλληλα διαμορφωμένες, μπορεί να διαμορφωθούν αρμοί όπως στην περίπτωση των επίπεδων φύλλων.

δ. Οι πτυχωτές λαμαρίνες παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντοχή σε παραμορφώσεις και καλύπτουν μεγαλύτερα ανοίγματα. Εφαρμόζονται απευθείας με βίδωμα στις δοκούς ξύλινου ή μεταλλικού ζευκτού και μπορεί να τοποθετηθούν σε μονή ή διπλή στρώση. Στη δεύτερη περίπτωση μπορεί μεταξύ των στρώσεων παρεμβάλλεται μονωτικό υλικό. Οι νευρώσεις των στρώσεων μπορεί να είναι παράλληλες ή κάθετες μεταξύ τους. Οι δυο στρώσεις συνδέονται είτε άμεσα είτε με ενδιάμεσο βοηθητικό σκελετό.

	Τίτλος	Πρότυπο
1	Προϊόντα στέγασης από φύλλα ψευδαργύρου πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 501
2	Προϊόντα στέγασης από φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 502
3	Προϊόντα στέγασης από φύλλα χαλκού πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 504
4	Προϊόντα στέγασης από χαλύβδινα φύλλα πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 505
5	Αυτοφερόμενα προϊόντα από φύλλα χαλκού ή ψευδαργύρου	ΕΛΟΤ EN 506
6	Προϊόντα στέγασης από φύλλα αλουμινίου πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 507
7	Αυτοφερόμενα προϊόντα από φύλλα χάλυβα, αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα	EN 508

9.3 Εκτέλεση Εργασιών

9.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση

α. Τα υλικά προσκομίζονται στο εργοτάξιο εντός σφραγισμένων συσκευασιών, επί των οποίων αναγράφεται το περιεχόμενο, ο τύπος του υλικού, η ημερομηνία λήξης (αν υπάρχει) και τα στοιχεία του κατασκευαστή του.

β. Τα υλικά που έχουν φθαρεί ή/ και έχουν υποστεί ζημιές ή έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης τους, θα απομακρύνονται το συντομότερο από το Εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται.

γ. Δεν επιτρέπεται η αποθήκευση υλικών, η κυκλοφορία εργατοτεχνικού προσωπικού και οχημάτων απευθείας επί της επικάλυψης. Τα κεραμίδια δεν θα αποθηκεύονται επί του δώματος, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλούν υπερφόρτωση ή καταστροφή είτε αυτού είτε του φέροντα οργανισμού. Η τοποθέτηση φορτίων στο μέσο του ανοίγματος του φορέα πρέπει να αποφεύγεται και τα υπερβολικά φορτία πρέπει να κατανέμονται κατάλληλα στην επιφάνεια του δώματος.

9.3.2 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

α. Ισχύουν οι γενικές απαιτήσεις ξύλινων κατασκευών που αναφέρονται στο άρθρο «Δομική Ξυλεία» με τις συμπληρώσεις του παρόντος.

β. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδίδει στην Υπηρεσία τις μετρήσεις για τις αποστάσεις των πηχων, των τεγίδων, των κορυφογραμμών και των υδροκριτών, των βλήτρων, των στηριγμάτων, τις θέσεις των προεξοχών και των υδρορροών κτλ, όταν δεν είναι αυτός υπεύθυνος για την κατασκευή του υποστρώματος της επικάλυψης της στέγης ή του δώματος.

γ. Δεν επιτρέπεται η διεξαγωγή εργασιών συγκολλήσεων σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος κάτω από 5°C. Δεν επιτρέπεται επίσης η διεξαγωγή εργασιών επαλείψεων και εργασιών διάστρωσης κονιαμάτων υπό βροχή, χιόνι και παγετό, δριμύ άνεμο και δριμύ ψύχος. Η διεξαγωγή εργασιών υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες επιτρέπεται μόνο στην περίπτωση που ο Ανάδοχος έχει λάβει ειδικά μέτρα προστασίας.

δ. Στα μέσα συνδέσεων (π.χ. στους συνδετήρες), οι οποίοι είναι άμεσα εκτεθειμένοι στις καιρικές συνθήκες, πρέπει να χρησιμοποιούνται αντιδιαβρωτικά υλικά. Το γαλβάνισμα των μέσων συνδέσεων, ακολουθεί το DIN EN ISO 1461. Το πάχος του ψευδαργύρου πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 μm.

ε. Στις διαμορφώσεις των κορυφογραμμών, των γείσων, των άκρων, των προεξοχών κτλ της στέγης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί τα ειδικά τεμάχια του εμπορίου (ακροκέραμα, κορυφοκέραμα). Δεν επιτρέπεται η κατασκευή των στοιχείων αυτών με κομμένα κεραμίδια, ούτε η τοποθέτηση σπασμένων ή ραγισμένων κεραμιδιών ή κεραμιδιών που παρουσιάζουν μύκητες.

στ. Στις περιπτώσεις που η επικάλυψη τοποθετείται απευθείας επί των τεγίδων, χωρίς την παρεμβολή σανιδώματος, οι αποστάσεις των τεγίδων πρέπει να είναι ανάλογες των διαστάσεων της επικάλυψης.

ζ. Όσον αφορά στην κατασκευή των υδρορροών πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν ο κίνδυνος απόφραξης τους από φύλλα, λάσπες, χαρτιά και άλλα παρασυρόμενα από τη βροχή υλικά, καθώς και από πάγο, ώστε να επιλέγονται επαρκείς διατομές (που να αφήνουν τέτοιου είδους περιθώρια).

η. Οι υποκείμενες της επικάλυψης της στέγης ελαστομερείς μεμβράνες δεν πρέπει να εκτίθενται στις ηλιακές ακτίνες. Για το λόγο αυτό η επικάλυψη πρέπει να τοποθετείται όσο το δυνατόν συντομότερο. Καταστροφές της μεμβράνης λόγω ήλιου θα πρέπει να επιδιορθώνονται πριν τη τοποθέτηση της επικάλυψης του δώματος.

θ. Σημαντικό ρόλο σε όλες τις μεταλλικές επικαλύψεις παίζει η εξασφάλιση της στεγανότητας με λωρίδες αλληλοεπικάλυψης και στεγανωτικές ταινίες, καθώς και η αποφυγή επαφής ασύμβατων μετάλλων.

9.3.3 Ξύλινες Στέγες

9.3.3.1 Ξύλινα Ζευκτά

α. Η σύνδεση του ζευκτού με τα δομικά στοιχεία του κτιρίου πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μεταβιβάζονται με ασφάλεια τα φορτία της στέγης στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου και ταυτόχρονα να εξασφαλίζεται η στέγη από ανύψωση ή παραμορφώσεις λόγω ανεμοπίεσεων.

β. Το ζευκτό στερεώνεται στις περιμετρικές δοκούς του κτιρίου ή σε διαζώματα (σενάζ) σκυροδέματος που κατασκευάζονται στην άνω περίμετρο των φερουσών τοιχοποιιών. Η στερέωση του ζευκτού διευκολύνεται με τη μεσολάβηση ξύλινων δοκίδων που αγκυρώνονται στις δοκούς ή στα σενάζ, στα οποία μάλιστα μπορεί να έχουν κατασκευαστεί εσοχές για τη συναρμογή τους.

γ. Βασική προϋπόθεση για την ασφαλή μεταβίβαση των φορτίων της στέγης στο κτίριο αποτελεί η κεντρική στήριξη των ακραίων κόμβων του ζευκτού στις δοκούς ή στους τοίχους του κτιρίου.

δ. Η ακαμψία και η αντιανέμια προστασία της στέγης είναι απαραίτητες για την καλή εφαρμογή της επικάλυψης από κεραμίδια. Για βελτίωση της ακαμψίας των επίπεδων δικτυωμάτων του ζευκτού, οι γωνίες τους στερεώνονται με ξύλινες σφήνες.

9.3.4 Επικάλυψη με Κεραμίδια από Άργιλο ή Σκυρόδεμα

9.3.4.1 Τοποθέτηση Κεραμιδιών

α. Η τοποθέτηση των κεραμιδιών ξεκινά από τις υδρορροές. Τα κεραμίδια τοποθετούνται σε παράλληλες ευθείες με τη στάθμη του εδάφους και η επικάλυψη τους γίνεται κατά την κατακόρυφη διάταξη. Οι ήλοι που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση δεν θα τοποθετούνται υπερβολικά βαθιά μέσα στο κεραμίδι, ώστε να προκαλούν σε αυτό θλίψη, ούτε και θα προεξέχουν τόσο, ώστε να προκαλούν υπερβολικές τάσεις στο επικαλύπτον κεραμίδι.

β. Τα επίπεδα κεραμίδια με διπλή επικάλυψη τοποθετούνται είτε απευθείας επί του ζευκτού είτε επί συνεχούς υποστρώματος από πέτσωμα ή πετάσματα και καρφώνονται ή αγκιστρώνονται σε τεγίδες στερεωμένες στο πέτσωμα ή στα πετάσματα ή ακόμη στις νευρώσεις των μεταλλικών φύλλων εν ξηρώ. Σε μικρές κλίσεις στερεώνονται μόνο μερικές σειρές κεραμιδιών, ενώ τα κεραμίδια της κορυφογραμμής και της περιμέτρου καρφώνονται πάντα.

γ. Τα πτυχωτά κεραμίδια τοποθετούνται απευθείας επί τεγίδων, χωρίς παρεμβολή σανιδώματος και δένονται σε αυτές με γαλβανισμένο σύρμα, που περνά από οπή που υπάρχει σε ειδική νεύρωση στην πίσω πλευρά τους. Στις περιπτώσεις στεγών με μικρή κλίση και σε περιοχές με ασθενείς ανέμους, το δέσιμο μπορεί να γίνει μόνο σε μερικές σειρές. Τα κεραμίδια των κορυφογραμμών και των

ραχών τοποθετούνται κολυμβητά με τσιμεντοκονίαμα. Οι προεξοχές της στέγης διαμορφώνονται με ακροκέραμα.

δ. Τα κοίλα κεραμίδια τοποθετούνται πάνω σε σανίδωμα είτε κολυμβητά με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα είτε ημικολυμβητά ή εν ξηρώ (σε επιφάνειες μικρής κλίσης και με ενίσχυση μόνο σε ορισμένους άξονες με κονίαμα ή δέσιμο). Ειδικού τύπου κοίλα κεραμίδια εφαρμόζονται χωρίς σύνδεση επί πυκνών τειγίδων σε κατάλληλη απόσταση μεταξύ τους. Τα κορυφοκέραμα τοποθετούνται πάντα πλήρως κολυμβητά. Στην περίπτωση απλής επικάλυψης τα κορυφοκέραμα και τα ακροκέραμα με τις συνοριακές σειρές κεραμιδιών τοποθετούνται κολυμβητά.

ε. Τα κεραμίδια από σκυρόδεμα έχουν συμμετρική, ενδιάμεση ραφή (σε σχήμα ημικυκλίου ή τμήματος), επίπεδη υδρορροή, διαμήκη ραφή ψηλά και αυλακώσεις στη βάση και τοποθετούνται «εν ξηρώ». Οι άκρες της στέγης διαμορφώνονται με κατάλληλα τεμάχια.

στ. Στις περιπτώσεις αποκατάστασης στεγών, ο Ανάδοχος φροντίζει, ώστε τα νέα ενσωματούμενα κεραμίδια να ταιριάζουν με τα παλαιά όσο το δυνατόν περισσότερο.

9.3.4.2 Απορροή του νερού

α. Η απορροή των νερών στις στέγες με μικρή επιφάνεια επιτυγχάνεται με την προεξοχή των κεραμιδιών κατά 5 – 10 cm από την τοιχοποιία. Σε στέγες με μεγαλύτερη επιφάνεια είναι απαραίτητη η κατασκευή υδρορροών στην κάτω περίμετρο της στέγης με ελαφριά κλίση προς τους αντίστοιχους σωλήνες απορροής, που αναρτώνται με άγκιστρα από τους αμείβοντες του ζευκτού. Η απόληξη των κεραμιδιών καταλήγει στο εσωτερικό της υδρορροής.

β. Το μέγεθος της διατομής των υδρορροών είναι ανάλογο της ποσότητας του νερού που δέχονται. Περίπου υπολογίζονται 0,8-1 cm² διατομής για κάθε m² αποστραγγιζόμενης επιφάνειας στέγης.

γ. Τα αυλάκια που διαμορφώνονται στις τομές των κεκλιμένων επιφανειών λειτουργούν ως φυσικά κανάλια απορροής του νερού, πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένα και απόλυτα στεγανά. Η απλή πλήρωση του αρμού με κονίαμα δεν επαρκεί. Απαιτείται η κάλυψη του με αρμοκάλυπτρο (κοίλη λωρίδα μολύβδου ή ειδική προκατασκευασμένη διατομή αλουμινίου) που εισχωρεί κάτω από τα κεραμίδια ή με μια σειρά κοίλων κεραμιδιών. Στο κατώτερο σημείο του υδροκρίτη στην περίμετρο της στέγης διαμορφώνεται στόμιο που μεταβιβάζει το νερό σε λούκι ελεύθερης ροής ή στην οριζόντια υδρορροή ή σε κατακόρυφο σωλήνα απορροής.

9.3.4.3 Συναρμογές με υπερυψωμένες κατασκευές

α. Συναρμογή στέγης - τοίχου

- Είτε διαμορφώνεται αρμός έτσι ώστε ο τοίχος και η στέγη να λειτουργούν ανεξάρτητα, είτε διαμορφώνεται στεγανή, σταθερή συναρμογή.
- Στην πρώτη περίπτωση ο αρμός καλύπτεται με προκατασκευασμένη μεταλλική λωρίδα, συνήθως από μόλυβδο ή λαμαρίνα που δημιουργεί κατάλληλη κλίση για την απορροή του νερού. Η λωρίδα στερεώνεται στον τοίχο με εισχώρηση και σφραγίζεται με κονίαμα ή συγκρατείται με μεταλλική διατομή που βιδώνεται στον τοίχο. Το άλλο άκρο της στεγανωτικής λωρίδας αφήνεται ελεύθερο κάτω ή πάνω από την κεραμική επικάλυψη ή προσαρμόζεται σε αυτή, αν είναι εύκαμπτο. Ο αρμός μπορεί επίσης να καλυφθεί από δυο μεταλλικές λωρίδες που αλληλοκαλύπτονται και εφάπτονται μεταξύ τους. Από αυτές η μια στερεώνεται στον τοίχο και η άλλη στο πέτωμα.
- Στη δεύτερη περίπτωση προβλέπεται η διαμόρφωση εγκοπής στον τοίχο για την εισχώρηση του πετσώματος της στέγης. Η συναρμογή έχει σφηνοειδή διατομή και πληρούται με το συνδετικό κονίαμα των κεραμιδιών. Ακολουθεί η κατασκευή της επένδυσης. Τα κενά των ακραίων κεραμιδιών σφραγίζονται με συνδετικό κονίαμα.

β. Συναρμογή στέγης - καπνοδόχου

- Στο άνοιγμα που αφήνεται στον ξύλινο σκελετό για τη διέλευση της καπνοδόχου περιλαμβάνεται περιμετρικό περιθώριο τουλάχιστο 8 cm μεταξύ των εξωτερικών τοιχωμάτων της καπνοδόχου και των ξύλινων στοιχείων της στέγης, για λόγους πυροπροστασίας.
- Η συναρμογή αυτή μπορεί να είναι σταθερή ή ελεύθερη και διαμορφώνεται όπως και η συναρμογή στέγης - τοίχου. Το μέγεθος του καναλιού απορροής που διαμορφώνεται είναι

ανάλογο με τη θέση και τις διαστάσεις της καπνοδόχου. Αν η καπνοδόχος βρίσκεται κοντά στην περίμετρο της στέγης, η άνω τομή της καπνοδόχου με τη στέγη συγκεντρώνει αρκετή ποσότητα νερού. Το ίδιο συμβαίνει και αν είναι μεγάλο το μήκος της καπνοδόχου. Στις περιπτώσεις αυτές διαμορφώνεται στην άνω τομή της καπνοδόχου πλατύ κανάλι απορροής με κεκλιμένο πυθμένα μεταλλικής διατομής, έτσι ώστε το νερό να συγκεντρώνεται και να απομακρύνεται.

γ. Η περίμετρος λεπτών σωλήνων που διαπερνούν τη στέγη στεγανώνεται με ειδικές μεταλλικές διατομές ή ελαστικά δαχτυλίδια. Η συναρμογή μπορεί να εξασφαλιστεί επίσης με ειδικά κεραμίδια με οπή

δ. Συναρμογή στέγης με προεξέχοντα παράθυρα (φεγγίτες)

- Για λόγους στεγανότητας και καλής απορροής του νερού, οι φεγγίτες είναι απαραίτητο να ακολουθούν ακριβώς την κλίση της στέγης.
- Οι προκατασκευασμένοι φεγγίτες συνοδεύονται από κατάλληλη κάσσα, ανάλογα με την επικάλυψη της στέγης. Το πλαίσιο αυτό στην ποδιά και στις παράπλευρες ακμές του φεγγίτη εισχωρεί με ειδικές διατομές κάτω από την κεραμική επικάλυψη διαμορφώνοντας κανάλια απορροής. Οι αρμοί στεγανώνονται με κονίαμα, σιλικόνη κτλ. Αν η ποδιά του παραθύρου συνεχίζεται με εύκαμπτη μεταλλική λουρίδα, τότε αυτή προσαρμόζεται στεγανά πάνω στα κεραμίδια, ακολουθώντας τις καμπυλότητές τους.

9.3.5 Επικάλυψη με Ασφαλτικά Κεραμίδια

9.3.5.1 Κλίση Στέγης έως 30%

α. Τα ασφαλτικά κεραμίδια τοποθετούνται με κάρφωμα και επικόλληση πάνω σε συνεχές υπόστρωμα. Σε κλίσεις μεταξύ 20° - 30° παρεμβάλλεται στεγανωτική μεμβράνη μεταξύ του υποστρώματος και των κεραμιδιών, που τοποθετείται είτε παράλληλα με την περίμετρο της στέγης με αλληλοκαλύψεις 10 cm είτε κάθετα στην περίμετρο της στέγης με αλληλοκαλύψεις 15 cm. Η στεγανωτική στρώση στερεώνεται προσωρινά στη θέση της μέχρι να συμπληρωθεί η επικάλυψη της στέγης.

β. Το συνεχές υπόστρωμα των κεραμιδιών αποτελείται είτε από ξύλινες σανίδες που εφαρμόζονται με τη παρεμβολή αρμών διαστολής ή είναι εφοδιασμένες με περιμετρικές εσοχές και αντίστοιχες προεξοχές για να συνδέονται μεταξύ τους, είτε από πετάσματα κόντρα – πλακέ ή μοριοσανίδων με ενδιάμεσους αρμούς διαστολής. Τα πετάσματα δεν πρέπει να έχουν διαστάσεις μεγαλύτερες από 3,15 m x 1,55 m ή 3,70 m x 1,25 m αντίστοιχα για να μην υφίστανται μεταβολές διαστάσεων που μπορεί να επιβάλλουν τάσεις στα κεραμίδια. Το υπόστρωμα είναι δυνατόν να είναι επίσης ασφαλτική μεμβράνη ή επίστρωση ή πλάκα σκυροδέματος μικρής κλίσης, οπότε τα κεραμίδια τοποθετούνται με πλήρη επικόλληση.

γ. Στην περίπτωση υποστρώματος από πετάσματα, τα κεραμίδια καρφώνονται σε αυτά με ήλους (ξυλόκαρφα) κατά ΕΛΟΤ EN 10230 – 1 «Ήλοι από χαλύβδινο σύρμα- Ήλοι για γενικές εφαρμογές» πλατιάς κεφαλής. Τα κεραμίδια πάχους ως 2,5 mm μπορεί επίσης να καρφωθούν με διχάλα από σύρμα γαλβανισμένου χάλυβα με τη βοήθεια υδραυλικού πιστολιού. Κάθε ήλος διαπερνά το πάχος δυο κεραμιδιών γι αυτό το μήκος του πρέπει να είναι τουλάχιστο 2 ως 2,5 φορές ίσο με το πάχος των κεραμιδιών. Η στερέωση των ασφαλτικών κεραμιδιών με συνδετήρες απαγορεύεται.

δ. Τα κεραμίδια τοποθετούνται σε μερικά αλληλοεπικαλυπτόμενες σειρές αρχίζοντας από την κάτω περίμετρο της στέγης. Το ποσοστό αλληλοεπικάλυψης εξαρτάται από την κλίση της στέγης, από το μήκος της κεκλιμένης επιφάνειας και από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής. Κάθε κεραμίδι καρφώνεται στο υπόστρωμα με τόσους ήλους όσα και τα φύλλα του συν ένα ή με 5 τουλάχιστον ήλους ανά m, που τοποθετούνται πάνω στο νοητό οριζόντιο άξονα που βρίσκεται τουλάχιστο 2 cm πάνω απ τη γραμμή που χωρίζει το παραλληλόγραμμο τμήμα από τα φύλλα του κεραμιδιού. Οι ακραίοι ήλοι πρέπει να απέχουν τουλάχιστο 2,5 cm από την περίμετρο.

ε. Κάθε κεραμίδι επικολλάται πάνω στο προηγούμενο με ειδική κόλλα, που είτε διαστρώνεται επιτόπου περιμετρικά στην κάτω επιφάνεια του κεραμιδιού είτε έχει ήδη διαστρωθεί στο κεραμίδι από το εργοστάσιο (στην περίπτωση αυτή προστατεύεται με αυτοκόλλητες ταινίες που αφαιρούνται επιτόπου). Αν η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας είναι χαμηλή κατά την κατασκευή της επικάλυψης, τότε η άνω επιφάνεια των κεραμιδιών πρέπει να θερμανθεί με φλόγιστρο. Ο παχύς και βαρύς τύπος

κεραμιδιών δεν απαιτεί την πρόσθετη διαδικασία της επικόλλησης, γιατί το ίδιο βάρος τους είναι αρκετό για να τα συγκρατήσει στη θέση τους.

στ. Οι ειδικές ασφαλικές διατομές επικάλυψης κορυφογραμμής, ακμών, εσωτερικών γωνιών της στέγης κτλ. που συνοδεύουν τα κεραμίδια, καθώς και τα κεραμίδια της πρώτης, κατώτατης σειράς στερεώνονται σε 8 τουλάχιστον σημεία ανά μέτρο μήκους και θερμοκολλώνται σε ολόκληρη την κάτω επιφάνειά τους. Αυτή η μέθοδος περιορίζει τον αερισμό της στέγης, επομένως πρέπει να αφήνεται αρκετό κενό μεταξύ των πετασμάτων που χρησιμεύουν ως υπόστρωμα. Αφήνεται επίσης πάντα ένα μικρό διάκενο αερισμού μεταξύ της κάτω επιφάνειας του υποστρώματος και του μονωτικού υλικού. Ενδείκνυται η τοποθέτηση του μονωτικού μεταξύ των αμειβόντων.

9.3.5.2 Κλίση Στέγης πάνω από 30%

α. Το υπόστρωμα αποτελείται από σανίδες πλάτους περίπου 6 cm, τοποθετημένες με διάκενο μεταξύ τους απόσταση 6 mm - 7 mm, παράλληλες με την κάτω περίμετρο της επικάλυψης και καρφωμένες στους αμειβόντες του ζευκτού.

β. Τα κεραμίδια στερεώνονται στις σανίδες με 25 ειδικούς συνδέσμους από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα ανά m² επικάλυψης. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται επικόλληση. Στις περίπου κατακόρυφες επιφάνειες και στα ευαίσθητα σημεία της επικάλυψης τοποθετούνται πρόσθετοι ήλοι. Η μέθοδος αυτή απαιτεί περισσότερο χρόνο και η επικάλυψη κινδυνεύει πιο πολύ από τον άνεμο και από το χαλάζι, εξασφαλίζει όμως τον αερισμό της στέγης ακόμη κι αν παρεμβάλλεται θερμομονωτικό πάπλωμα.

9.3.6 **Επικαλύψεις με Χαλύβδινα Φύλλα (Λαμαρίνες)**

α. Οι λαμαρίνες στερεώνονται απευθείας πάνω στις τεγίδες με κοχλίες, των οποίων η αντοχή σε διάβρωση είναι ίση με αυτή των συνδεόμενων στοιχείων. Απαιτείται σύνδεση κατά πλάτος και κατά μήκος των φύλλων λαμαρίνας. Στην κατά πλάτος σύνδεση τα φύλλα αλληλοεπικαλύπτονται στην κορυφή του κύματος με μικρά καρφιά (διαμέτρου 5 mm – 8 mm) κάθε 30 cm – 50 cm, με προσοχή στην εξασφάλιση της στεγανότητας και στη φορά των ανέμων που επικρατούν στην περιοχή. Σε περιοχές που πλήττονται από ισχυρούς ανέμους, απαιτείται υπερκάλυψη κατά 1,5 κύμα. Στην κατά μήκος σύνδεση τα φύλλα αλληλοεπικαλύπτονται κατά 10 cm – 15 cm. Οι προεξοχές, οι κορυφογραμμές, οι υδροκρίτες, οι ακμές κτλ κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό επικάλυψης.

β. Στην περίπτωση επάλληλων φύλλων, οι αυλακώσεις ή νευρώσεις των δυο φύλλων μπορεί να τοποθετηθούν κάθετα ή παράλληλα μεταξύ τους. Στην περίπτωση επάλληλων φύλλων με παράλληλες αυλακώσεις το πρώτο φύλλο στερεώνεται στις δοκούς της στέγης. Στη συνέχεια τοποθετείται δεύτερη σειρά δοκών ακριβώς πάνω από τις πρώτες δοκούς και επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία στερέωσης για το δεύτερο φύλλο μεταλλικής επικάλυψης. Οι δεύτερες δοκοί είναι συνήθως μικρότερης διατομής από τις πρώτες και στερεώνονται σε αυτές με κοχλίες.

γ. Η κατασκευή αυτή δημιουργεί μεταξύ των δυο φύλλων μεταλλικής επικάλυψης έναν κενό χώρο πλάτους ίσου με το ύψος των δεύτερων δοκών του σκελετού. Το κενό αυτό καλύπτεται με μονωτικά παπλώματα ή πανό. Αν τοποθετηθούν φύλλα μονωτικού παπλώματος, αυτά μπορεί να καλύπτουν τις δεύτερες δοκούς του σκελετού της στέγης με μια λωρίδα αλληλοεπικάλυψης για να αποφεύγεται η δημιουργία θερμογεφυρών.

δ. Στην περίπτωση που τα επάλληλα φύλλα μεταλλικής επικάλυψης έχουν τις αυλακώσεις κάθετες μεταξύ τους, τότε είτε παρεμβάλλεται δεύτερη σειρά δοκών μεταξύ τους όπως στην προηγούμενη περίπτωση, είτε τα φύλλα συνδέονται άμεσα μεταξύ τους. Ανάμεσα στα φύλλα που συνδέονται άμεσα μεταξύ τους μπορεί να τοποθετηθεί μονωτικό πάπλωμα.

9.4 Έλεγχος

α. Τα ξύλινα τεμάχια ελέγχονται ως προς τα ελαττώματα τους και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους πριν τη χρήση τους στην κατασκευή. Ο Ανάδοχος προσκομίζει στην Υπηρεσία πιστοποιητικό του φούρνου ξήρανσης. Οι βασικές ιδιότητες που εξετάζονται σε ένα ξύλο πριν αυτό χρησιμοποιηθεί στις δομικές κατασκευές είναι οι ακόλουθες:

- πυκνότητα
- σκληρότητα

- μηχανική αντοχή
- ελαστικότητα και ευκαμψία
- υγροσκοπικότητα
- συρρίκνωση ή συστολή

β. Τα κατασκευασμένα πλαίσια ελέγχονται ως προς την ακρίβεια των διαστάσεών τους, τη δομή τους, την θέση τους (ράμμα, αλφαδιά) και τη στερέωσή τους.

γ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των σωστών περιβαλλοντικών συνθηκών για τη διεξαγωγή των εργασιών. Δεν θα εκτελούνται εργασίες υπό δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, εκτός αν ο Ανάδοχος προτείνει και η Υπηρεσία εγκρίνει τη λήψη προστατευτικών μέτρων.

10 ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

10.1 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 κτιρίων
- σιδηρές κατασκευές γεφυρών
- 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 πλαίσια στήριξης τους
- αγκυρώσεις σε σκυρόδεμα και κοχλίες αγκύρωσης
- χαλύβδινα στοιχεία έργων αποχέτευσης, αποστράγγισης, άρδευσης, οδοφωτισμού, τηλεφωνοδότησης, σήμανσης, περίφραξης κτλ.
- σιδηρές κατασκευές κλιμάκων, πλατυσκάλων και κιγκλιδωμάτων
- υδρορροές από σιδηροσωλήνα

10.2 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 :

	Υλικά	Προδιαγραφές
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.

10.3 Εκτέλεση Εργασιών

10.3.1 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:
 - i. η θέση των σιδηρών μελών
 - ii. η διατομή και το ακριβές μήκος των μελών
 - iii. η τάση διαρροής του χάλυβα που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό της κατασκευής
 - iv. οι θέσεις, στις οποίες θα τοποθετηθούν γαλβανισμένα σιδηρά μέλη
 - v. ο τύπος των συνδέσεων (κοχλιωτών συνδέσεων ή συγκολλήσεων)
 - vi. οι θέσεις των συνδέσεων με κοχλίες υψηλής αντοχής και οι συνδέσεις κυλίσεων, καθώς και τα αναλαμβανόμενα φορτία και οι τάσεις
 - vii. η ακριβής θέση των συγκολλήσεων
 - viii. οι θέσεις των συγκολλήσεων, στις οποίες απαιτούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι
 - ix. ο τύπος και οι διαστάσεις των συγκολλήσεων (πάχος, μήκος)
 - x. οι λεπτομέρειες των κόμβων (διαστάσεις και πάχη κομβοελασμάτων, πλακών έδρασης, μέσων συνδέσεως κτλ)
 - xi. 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.

10.3.2 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 - 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.

10.3.3 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.

10.3.4 Κοχλίες, Ροδέλες, Δακτύλιοι, Περικόχλια

Οι κοχλίες τοποθετούνται και στερεώνονται σύμφωνα με το DIN 18800-7.

10.3.5 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 εμπηγμένα 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.

10.3.6 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.

10.3.7 Υδρορροές

Οι υδρορροές κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα, με διάμετρο την οριζόμενη στα σχέδια της μελέτης.

10.3.8 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) Τα πρότυπα για τις βαφές αντιδιαβρωτικής προστασίας αναφέρονται στο άρθρο «Χρωματισμοί».

	Υλικά	Προδιαγραφές
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) Εφιστάται 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 εφαπτόμενων 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.

10.3.9 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 οδοφωτισμού κτλ) και κατ' ελάχιστον 2 τεμάχια από κάθε διακεκριμένη κατηγορία.

(β) Η δειγματοληψία θα γίνεται από αρμόδια επιτροπή που θα ορισθεί από την Υπηρεσία.

(γ) Ο ποιοτικός έλεγχος θα γίνεται ανάλογα με το είδος της αντιδιαβρωτικής προστασίας.

11 ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ

Η περίφραξη θα κατασκευαστεί από σιδηροπασσάλους γαλβανισμένους διατομής σχήματος Γ (γωνιώδεις), 20x20x5 mm, οι οποίοι θα είναι πακτωμένοι σε βάση από σκυρόδεμα, σε συνδυασμό με συρματόπλεγμα βρόγχων 5 × 5cm από σύρμα πάχους 4 mm και αντηρίδες ανά 3m, όπως υποδεικνύεται στο αντίστοιχο σχέδιο. Το συρματόπλεγμα θα φτάνει σε ύψος 1.50 από το έδαφος. Παράλληλα θα τοποθετηθεί σύρμα ενίσχυσης Νο 17 σε τρεις σειρές.

Οι πάσσαλοι θα είναι κατακόρυφοι, ενώ στα τελευταία 10 cm του ύψους θα έχουν κεκλιμένη απόληξη υπό γωνία 30° προς την εξωτερική πλευρά της περίφραξης. Οι κεκκαμένες απολήξεις των σιδηροπασσάλων θα ενώνονται με μια σειρά αγκαθωτό σύρμα. Ο συνδυασμός των προς την εξωτερική πλευρά της περίφραξης κεκκαμένων πασσάλων με το αγκαθωτό σύρμα καθιστά δυσχερέστατη την ανεπιθύμητη πρόσβαση στο χώρο. Το αγκαθωτό σύρμα θα έχει πάχος 2 mm. Το συρματόπλεγμα θα έχει ύψος 1,50m με ρομβοειδείς βρόχους 50 x 50 mm από σύρμα πάχους 4 mm.

Η βάση των πασσάλων θα είναι βάθους 0,40m και διατομής 0,40 x 0,40m. Οι αντηρίδες θα είναι πακτωμένες σε βάση από σκυρόδεμα διαστάσεων 0,40x0,40x0,40m και θα ενωθούν με τους πασσάλους με ηλεκτροσυγκόλληση.

Η διαδικασία κατασκευής της περίφραξης είναι η εξής:

Αρχικά, θα πακτωθούν οι πάσσαλοι. Στη συνέχεια, αφού τοποθετηθεί το συρματόπλεγμα, θα κατασκευαστεί το τοίχιο, στο οποίο θα πακτωθεί, εκτός από τους πασσάλους και το συρματόπλεγμα. Στον ξυλότυπο του τοιχίου ανά 15m θα τοποθετείται φελιζόλ, για τη δημιουργία αρμών διαστολής. Με την κατασκευή του περιμετρικού τοιχίου, εκτός της παρεμπόδισης των εκσκαφών, επιτυγχάνεται η σταθερότερη στήριξη του συρματοπλέγματος.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα για την κατασκευή των περιφράξεων υλικά πρέπει να είναι άριστης ποιότητας, υπόκεινται δε στην έγκριση της Υπηρεσίας. Η ακριβής διάταξη και θέση της περίφραξης στο χώρο φαίνεται στο σχέδιο γενικής διάταξης των έργων, ενώ η κατασκευαστική λεπτομέρεια της περίφραξης παρουσιάζεται στο αντίστοιχο σχέδιο.

12 ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ

Προβλέπεται να κατασκευαστεί πύλη εισόδου – εξόδου για την εξυπηρέτηση του συνόλου των έργων του οικοπέδου του ΣΜΑ, οι οποίες θα χρησιμοποιηθεί για την είσοδο και έξοδο των οχημάτων από το χώρο.

Η πύλη εισόδου θα είναι ανοιγόμενη, δίφυλλη και ηλεκτροκίνητη με διαστάσεις φύλλου 3,00 x 1,50m και συνολικό πλάτος ανοίγματος 6,00m. Θα στηρίζεται σε 2 υποστυλώματα, διαστάσεων 0,5m x 0,5m από σκυρόδεμα. Η βάση των υποστυλωμάτων θα είναι 0,6 x 0,8m και θα είναι από σκυρόδεμα. Η κίνηση της πύλης εισόδου γίνεται με ράουλα που θα κινούνται σε οδηγό κυκλικής διαδρομής.

Οι διαστάσεις της πύλης έχουν ως ακολούθως:

Πλάτος ανοίγματος:	6,00m
Φύλλα:	2
Πλάτος έκαστου φύλλου:	3,00m
Ύψος έκαστου φύλλου:	1,50m

Για το πλαίσιο των φύλλων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με εξωτερική διάμετρο 50mm, με διαγώνιους σιδηροσωλήνες της ίδιας διατομής για ενίσχυση. Για τα φύλλα θα χρησιμοποιηθεί γαλβανισμένο συρματόπλεγμα όμοιο με αυτό της περίφραξης.

13 ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ – ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ, ΓΕΝΙΚΑ

13.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

13.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει τους γενικούς όρους και απαιτήσεις για τις εργασίες επενδύσεων τοιχοποιιών και εσωτερικών επιστρώσεων δαπέδων.

β. Οι ειδικές απαιτήσεις κάθε είδους εργασίας επενδύσεων και επιστρώσεων αναφέρονται στα αντίστοιχα άρθρα του παρόντος Τεύχους.

γ. Τα είδη επιστρώσεων και επενδύσεων καθώς και οι χώροι στους οποίους τοποθετούνται, καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή και στα κατασκευαστικά σχέδια κάθε έργου.

13.1.2 Ορισμοί

α. Ως επίστρωση ορίζεται η μόνιμη επικάλυψη που επιστρώνεται σε κάθε τύπο δαπέδου ή σε εξωτερική επιφάνεια.

β. Ως επένδυση ορίζεται η επικάλυψη οποιασδήποτε κατακόρυφης επιφάνειας της κατασκευής (τοιχοποιίας, στύλου, όψης κτλ).

γ. Ως μάρμαρο ορίζεται κάθε ασβεστολιθικό πέτρωμα με κρυσταλλική δομή και κατοπτρίζουσα επιφάνεια. Τα χαρακτηριστικά των μαρμάρων είναι ότι κόβονται και σιλιβώνονται εύκολα, έχουν λάμψη και η επιφάνειά τους είναι διακοσμητική.

δ. Οι γρανίτες είναι πλουτώνια πετρώματα. Όλα τα στοιχεία που αποτελούν το γρανίτη είναι πάρα πολύ σκληρά, ανθεκτικά και αδιαπέρατα στην υγρασία.

13.2 Υλικά

α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία δείγματα κάθε είδους υλικού προς έγκριση, τα οποία συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά ελέγχου και όλες τις διαθέσιμες τεχνικές πληροφορίες του κατασκευαστή τους. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει τη διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών στα προτεινόμενα υλικά, οπότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει τα απαραίτητα δοκίμια. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται επιπλέον αποζημίωση για την προσκόμιση δειγμάτων και δοκιμών.

β. Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει στον Κύριο του Έργου επιπλέον 5% ή τουλάχιστον 5 m² από κάθε εγκεκριμένο τύπο επένδυσης σε σφραγισμένα κιβώτια ή παλέτες για τις ανάγκες μελλοντικής συντήρησης του έργου και την επιδιόρθωση των φθορών. Η δαπάνη για αυτήν την ποσότητα δεν πληρώνεται ιδιαίτερα αλλά περιλαμβάνεται ανηγμένη στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου.

γ. Τα εργοστάσια παραγωγής των υλικών υποβάλλουν στην Υπηρεσία βεβαίωση, ότι κάθε υλικό θα διατίθεται στην απαιτούμενη ποιότητα και ποσότητα για την ολοκλήρωση των εργασιών, μέσα στις προθεσμίες αποπεράτωσης του έργου. Δεν γίνεται δεκτή σε καμία περίπτωση δικαιολογία του Αναδόχου ότι τα προβλεπόμενα υλικά εξαντλήθηκαν κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου.

δ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία πλήρη, αναλυτικό κατάλογο με όλα τα απαιτούμενα υλικά και μικροϋλικά ανά χώρο. Ο κατάλογος θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία για κάθε υλικό:

- είδος, τύπο
- προτεινόμενη απόχρωση
- ονομασία εργοστασίου παραγωγής
- ημερομηνία λήξης (αν υπάρχει)
- τρόπο χρήσης
- αντοχές και άλλες απαραίτητες πληροφορίες

ε. Από τα υλικά που διατίθενται σε διάφορες ποιότητες, θα επιλέγονται αυτά που είναι κατάλληλα, συμβατά με το είδος της κατασκευής και εγκεκριμένα από την Υπηρεσία, της καλύτερης ποιότητας, εκτός αν υπάρχει διαφορετική απαίτηση από τα Συμβατικά τεύχη και την Υπηρεσία.

13.3 Εκτέλεση Εργασιών

13.3.1 Γενικές Απαιτήσεις

α. Η κατασκευή των επιστρώσεων/ επενδύσεων συμπεριλαμβανομένης και της προετοιμασίας των επιφανειών, εκτελείται από ειδικευμένα συνεργεία. Όλα τα στάδια της κατασκευής επιβλέπονται και ελέγχονται από ειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου σε συνδυασμό με εκπροσώπους της Υπηρεσίας.

β. Ο Ανάδοχος προγραμματίζει τις εργασίες του, λαμβάνοντας υπόψη λοιπές εργασίες που ενδεχομένως έχουν επιπτώσεις επί των δαπεδοστρώσεων και των επενδύσεων, έτσι ώστε το έργο να ολοκληρωθεί εμπρόθεσμα.

γ. Τα ικριώματα θα είναι αυτοφερόμενα, θα πληρούν τους κανόνες ασφαλείας και δεν θα στηρίζονται σε παρακείμενες κατασκευές.

δ. Μετά το πέρας της κατασκευής των επιστρώσεων και επενδύσεων και μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντηρεί, να επισκευάζει και να ανακατασκευάζει ενδεχόμενες φθορές τους, είτε αυτές είναι μικρής έκτασης, είτε είναι ολικές. Μικρής έκτασης ανακατασκευή επιτρέπεται σε επιστρώσεις ή επενδύσεις με πλάκες οποιωνδήποτε διαστάσεων και υλικού (τσιμεντόπλακες, πλάκες διακοσμητικές, πλάκες μαρμάρου, κεραμικά πλακίδια κτλ). Ολική ανακατασκευή επιβάλλεται σε χυτά δάπεδα (βιομηχανικά, μωσαϊκά κτλ).

ε. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την τήρηση των οδηγιών εφαρμογής των υλικών από τα εργοστάσια παραγωγής τους (π.χ. ως προς τις περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της εφαρμογής, τους επιτρεπτούς χρόνους αποθήκευσης των υλικών και τη χρήση των ειδικών εργαλείων για κάθε περίπτωση).

13.3.2 Μεταφορά, Παραλαβή και Αποθήκευση Υλικών

- α. Τα υλικά θα προστατεύονται έναντι της θερμότητας, της βροχής και της μόλυνσης από ξένα σώματα και ουσίες.
- β. Η αποθήκευση και διακίνηση των υλικών γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να παραμένουν αναλλοίωτα μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- γ. Για την κάλυψη τυχόν απωλειών ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύεται περίπου 2% παραπάνω από την ακριβή ποσότητα υλικού επένδυσης που απαιτείται. Η δαπάνη περιλαμβάνεται στη συνολική δαπάνη για την εργασία επένδυσης / επίστρωσης.
- δ. Η προμήθεια των πλακιδίων και των σχετικών υλικών γίνεται μόνο από ένα εργοστάσιο παραγωγής, του οποίου τις οδηγίες ακολουθούν πιστά τα συνεργεία τοποθέτησης.

13.3.3 Προετοιμασία

- α. Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία όλα τα γενικά σχέδια δαπεδοστρώσεων, επενδύσεων (1:100 ή 1:50) και λεπτομερειών (1:20, 1:10, 1:1). Στην εκπόνηση των σχεδίων λαμβάνονται υπόψη οι νέες τελικές στάθμες σχεδιασμού, οι απαιτήσεις σχεδιασμού ανάλογα με την λειτουργικότητα των χώρων, η φέρουσα ικανότητα του Φ.Ο., τα εγκεκριμένα υλικά και οι οδηγίες των κατασκευαστών τους, το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και κάθε άλλη παράμετρος για την επιτυχή λειτουργία του έργου.
- β. Πριν την έναρξη των εργασιών επιστρώσεων/ επενδύσεων, θα εξακριβώνεται από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία η ανάγκη λήψης ειδικών μέτρων ή προφυλάξεων όσον αφορά στη διάταξη των αρμών, στη συμμετρία και στη λειτουργικότητα καθώς και οι απαιτήσεις για τα ενσωματωμένα στοιχεία.
- γ. Πριν την έναρξη των εργασιών επενδύσεων/ επιστρώσεων γίνεται πλήρης χάραξη των αρμών, ώστε να αποφευχθούν ασυμμετρίες, αποκλίσεις από την ευθυγραμμία και ανισομεγέθη τμήματα (πχ πλακίδια, ή πλάκες) στις άκρες της επένδυσης ή επίστρωσης. Οι αρμοί θα είναι παράλληλοι προς τις κύριες διαστάσεις της επιφάνειας που θα επενδυθεί / επιστρωθεί και πάντοτε κατακόρυφοι και οριζόντιοι, εκτός αν στη μελέτη προβλέπεται διαφορετικά. Κατά τη χάραξη των αρμών θα λαμβάνονται υπόψη όλα τα ενσωματούμενα στοιχεία, ώστε το προκύπτον αποτέλεσμα να είναι αισθητικά και τεχνικά άρτιο.
- δ. Κατά την προετοιμασία της προς επένδυση / επίστρωση επιφάνειας ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την τήρηση των σχετικών απαιτήσεων ανάλογα με το είδος της, το είδος του υλικού επένδυσης, τις οδηγίες του κατασκευαστή, τις προδιαγραφές του παρόντος και των υπόλοιπων Συμβατικών Τευχών και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Εξακριβώνει ότι η επιφάνεια είναι καθαρή και απαλλαγμένη από ξένες και επιβλαβείς, για την επίστρωση / επένδυση και την πρόσφυσή της στο υπόστρωμα, ουσίες και ότι έχουν γίνει όλες οι απαραίτητες προκαταρκτικές εργασίες.

13.4 Έλεγχοι

- α. Κατά την προσκόμιση και παραλαβή των υλικών ελέγχεται η προσκόμιση των απαραίτητων πιστοποιητικών ποιότητας και η αναγραφή επί του δελτίου αποστολής όλων των απαραίτητων στοιχείων. Τα πιστοποιητικά ποιότητας θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία.
- β. Πριν από την κατασκευή της επένδυσης / επίστρωσης ελέγχονται οι επιφάνειες που πρόκειται να επενδυθούν και προετοιμάζονται κατάλληλα ανάλογα με την περίπτωση, έτσι ώστε να είναι επίπεδες, ομαλές, καθαρές και σταθερές. Εφόσον χρησιμοποιηθούν ειδικά συγκολλητικά υλικά ύστερα από ειδική έγκριση, η προεργασία των επιφανειών γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών.
- γ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των σωστών περιβαλλοντικών συνθηκών για τη διεξαγωγή των εργασιών. Δεν θα εκτελούνται εργασίες υπό δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, εκτός αν ο Ανάδοχος προτείνει και η Υπηρεσία εγκρίνει τη λήψη προστατευτικών μέτρων.

δ. Κάθε επίστρωση / επένδυση θεωρείται ελαττωματική και απαράδεκτη και απορρίπτεται από την Υπηρεσία στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- όταν η πρόσφυση της με το υπόστρωμα δεν είναι σε όλη την έκταση ισχυρή
- όταν υπάρχουν ενδείξεις ανάπτυξης οποιωνδήποτε φθορών (εμφάνιση ρωγμών στο τσιμεντοκονίαμα, στους αρμούς, αποκόλληση ψηφίδων κτλ)
- όταν η επιφάνειά της παρουσιάζει κυματώσεις ή ανομοιομορφίες
- όταν οι αρμοί δεν είναι ισοπαχείς ή δεν έχουν το πάχος που ορίζεται στο παρόν Τεύχος και στα κατασκευαστικά σχέδια (βλ. και άρθρο «Αρμοί Διαστολής»)
- όταν η ποιότητα των υλικών δεν είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του παρόντος και των υπόλοιπων Συμβατικών Τευχών και κατασκευαστικών σχεδίων.

ε. Το κονίαμα πλήρωσης των αρμών πρέπει να είναι συνεπίπεδο με τα πλακίδια εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στα σχέδια ή ενταλθεί από την Υπηρεσία και να μην παρουσιάζει εσοχές, προεξοχές και πόρους.

στ. Κενά, που τυχόν έχουν δημιουργηθεί κάτω από τις τσιμεντοκονίες, τα δάπεδα ή τις επικαλύψεις, δεν θα γίνονται αποδεκτά από την Υπηρεσία.

ζ. Δάπεδα γενικά που δεν έχουν την κατάλληλη κλίση για την απρόσκοπτη απορροή των υδάτων προς εσχάρες σιφωνιών, φρεατίων, καναλιών κτλ απορρίπτονται από την Υπηρεσία, καθαίρονται και ανακατασκευάζονται χωρίς απαίτηση επιπλέον αποζημίωσης από τον Ανάδοχο.

η. Καμία επένδυση/ επίστρωση δεν θεωρείται ολοκληρωμένη αν δεν ελεγχθούν και δοκιμασθούν οι Η/Μ εγκαταστάσεις και η όλη κατασκευή. Η εργασία εκτελείται με την μέγιστη δυνατή επιμέλεια και ακρίβεια σύμφωνα με το παρόν, τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου, τις οποίες ο Ανάδοχος πρέπει να ακολουθεί σχολαστικά.

14 ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΠΛΑΚΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ

14.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

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. Η συγκεκριμένη προδιαγραφή αφορά στην επίστρωση δαπέδων εξωτερικών χώρων με τσιμεντόπλακες με λείες ή ανάγλυφες επιφάνειες σε διάφορους χρωματισμούς

14.2 Υλικά

14.2.1 Τσιμεντόπλακες

Πρόκειται για τις κλασικές τετραγωνικές (40 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 x 30 cm και 50 x 50 cm, ενώ το πάχος τους ποικίλει από 2,5 cm έως 5cm. 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.

14.3 Εκτέλεση Εργασιών

14.3.1 Γενικά

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 «ψαροκόκαλου» 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. Γενικά ακολουθούνται οι εξής δύο μέθοδοι τοποθέτησης των υλικών επίστρωσης εξωτερικών χώρων.

14.3.2 «Κολυμβητή» Τοποθέτηση

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.). 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. Η πλάκα δαπέδου κατασκευάζεται από σκυρόδεμα (τουλάχιστον C12/15) και εδράζεται ομοιόμορφα επί συμπυκνωμένης 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 υψομετρική διαμόρφωση της πλάκας δαπέδου. 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 συμπύκνωσης της στρώσης (των στρώσεων) θραυστού υλικού
- πάχος και ποιότητα σκυροδέματος της πλάκας δαπέδου
- ποσότητα και ποιότητα όπλισμού της πλάκας.

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.

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 m³ ξηράς άμμου. 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.

Κάθε στοιχείο εφαρμόζεται επί του νωπού συγκολλητικού τσιμεντοκονιάματος με ελαφρά δόννηση του στοιχείου και κάθε σειρά επίστρωσης στοιχείων πιέζεται να ισοπεδωθεί με τη βοήθεια μιας σανίδας εφοδιασμένης με αλφάδι. Μεταξύ των στοιχείων κατά την τοποθέτησή τους αφήνονται αρμοί, οι οποίοι σε περίπτωση διαμόρφωσης ευθύγραμμων σειρών, πρέπει να είναι σταθερού πλάτους 10 – 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 – 8 mm).

Μετά τη σκλήρυνση του συγκολλητικού τσιμεντοκονιάματος, είτε οι αρμοί πληρώνονται με παχύρρευστο τσιμεντοκονίαμα ή η επιφάνεια της επίστρωσης διαστρώνεται με λεπτόκκοκη 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. Τέλος, μετά τη σκλήρυνση των τσιμεντοκονιαμάτων, η επιστρωμένη επιφάνεια ξεπλένεται από τα υπολείμματα των υλικών με τη βοήθεια σκληρής βούρτσας και νερού υπό πίεση.

14.3.3 Τοποθέτηση «Εν Ξηρώ»

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). 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. 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.

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

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.

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. 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 – 10 mm. Σε περιπτώσεις πλήρωσης των αρμών με τσιμεντοκονίαμα, το πλάτος των αρμών μπορεί να είναι μεγαλύτερο (μέχρι 20 mm).

Οι αρμοί πληρώνονται με λεπτόκκοκη άμμο ως εξής: Πάνω στην επιφάνεια της επίστρωσης, διαστρώνεται ή 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. Τέλος,

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

14.4 Έλεγχοι

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. 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:

	Προσδιορισμός φυσικού χαρακτηριστικού	Πρότυπο
1	Φθοράς	ΠΤΠ ΔΤ 62588/59
2	Αντοχής σε κάμψη	ΠΤΠ ΔΤ 62588/59
3	Υδατοαπορρόφησης	ΠΤΠ ΔΤ 62588/59

	Έλεγχος/Προσδιορισμός φυσικού χαρακτηριστικού	Πρότυπο
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

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. 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.

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. 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 εκτελεσθούν, 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.

15 ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΩΝ

15.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει τις απαιτήσεις για τα ακόλουθα είδη δαπεδοστρώσεων:

- τσιμεντοκονίες

β. Τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο συμπληρώνονται από τις διατάξεις του άρθρου «Επιστρώσεις - Επενδύσεις, Γενικά».

15.2 Υλικά

15.2.1 Γενικά

α. Ως προς τις γενικές απαιτήσεις των υλικών και των σχετικών υποχρεώσεων του Αναδόχου (προσκόμιση πιστοποιητικών ποιότητας κτλ) ισχύουν τα αναγραφόμενα στην παράγραφο «Υλικά» του άρθρου «Επιστρώσεις – Επενδύσεις, Γενικά». Για τους ορισμούς των υλικών επιστρώσεως δαπέδου ισχύει το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13318.

β. Η επιλογή δαπέδου βασίζεται στα ακόλουθα κριτήρια:

- επιθυμητή αντοχή ανάλογα με τη χρήση
- διάρκεια ζωής
- ευκολία συντήρησης και επισκευής
- ηχοαπορροφητικότητα, ηχομόνωση
- ειδικές απαιτήσεις (αντιολισθηρότητα, αναπήδηση, υδροπερατότητα κτλ)
- είδος του υποστρώματος
- πρόβλεψη Η/Μ εγκαταστάσεων

15.2.2 Κονιάματα

α. Οι γενικές απαιτήσεις για τα κονιάματα που χρησιμοποιούνται στις εργασίες επιστρώσεων αναφέρονται στο άρθρο «Κονιάματα» και συμπληρώνονται από τα ακόλουθα εδάφια και τα ειδικά άρθρα για κάθε είδος επίστρωσης.

β. Όλα τα αδρανή, οι προσμίξεις και οι συγκολλητικές ουσίες θα είναι εγκεκριμένης ποιότητας και θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά. Οι οδηγίες του κατασκευαστή κάθε υλικού θα τηρούνται αυστηρά. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι ο μόνος υπεύθυνος για τις ουσίες και τα αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν. Η χρήση προσμίξεων δεν πρέπει να προκαλεί οσμές ή οποιοσδήποτε άλλες ενοχλήσεις στο τελειωμένο κτίριο.

γ. Τα αδρανή υλικά πρέπει να είναι καθαρά, να μην περιέχουν επιβλαβείς ουσίες, να είναι κοκκομετρημένα και σωστά διαβαθμισμένα ανάλογα με την χρήση τους. Αδρανή υλικά που δεν ικανοποιούν την απαίτηση αυτή δεν θα χρησιμοποιούνται.

δ. Το νερό θα είναι πόσιμο και απαλλαγμένο από βλαβερές ουσίες.

ε. Στην περίπτωση χρήσης έτοιμων κονιαμάτων ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των υλικών, ειδικά αν χρειάζεται προετοιμασία του κονιάματος στο εργοτάξιο πριν αυτό διαστρωθεί (π.χ. έτοιμα κονιάματα σε ξηρή μορφή που χρειάζονται ανάμιξη με νερό πριν διαστρωθούν).

15.2.3 Κόλλες

α. Οι κόλλες επικόλλησης πλακών και πλακιδίων κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1322. Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των κολών που χρησιμοποιούνται για την επικόλληση των πλακιδίων και των πλακών από μάρμαρο ή γρανίτη δίνονται επίσης από τα ακόλουθα πρότυπα:

	Ιδιότητες	Πρότυπο
1	αντοχή σε θλίψη	ASTM C-349
2	αντοχή σε κάμψη	DIN 1164, ASTM C-348
3	αντοχή σε απόσπαση	DIN 18156, EN 12808
2	πρόσφυση	EN 12003
3	αντοχή σε ολίσθηση	DIN 18156, EN 1308

β. Η κόλλα πρέπει να χρησιμοποιείται πριν το πέρας της ημερομηνίας λήξης της και να είναι συμβατή τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής των πλακιδίων / πλακών. Η θερμοκρασία εφαρμογής είναι περίπου 5°C - 35°C, ενώ η ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασιακή αντοχή είναι περίπου -30°C ως +70°C.

15.2.4 Ρευστοκονίαμα Αρμολόγησης (Αρμόστοκος)

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά του αρμόστοκου αρμολόγησης επιστρώσεων/ επενδύσεων πλακιδίων και πλακών από μάρμαρο ή γρανίτη είναι τα ακόλουθα:

- θερμοκρασία εφαρμογής από +5°C ως +35°C
- θερμοκρασιακή αντοχή από -30°C ως +80°C
- θλιπτική αντοχή 100 kg/cm² στις 2 ημέρες και 280 kg/cm² στις 28 ημέρες
- αντοχή σε κάμψη κατά το DIN 1164

15.3 Εκτέλεση Εργασιών

15.3.1 Γενικές Απαιτήσεις

α. Η επεξεργασία της επιφάνειας των δαπέδων θα διεξάγεται με τη χρήση σύγχρονων μηχανημάτων. Επιφάνειες που έχουν υποβληθεί σε επεξεργασία εξομάλυνσης ή που έχουν υποστεί λείανση αναλόγως της προβλεπόμενης επίστρωσης, δεν θα παρουσιάζουν ανομοιομορφίες και τραχύτητα, θα είναι επίπεδες και θα φέρουν την προκαθορισμένη ή απαιτούμενη κλίση.

β. Οι επιστρώσεις που περιέχουν τσιμέντο (τσιμεντοκονιάματα, γαρμπολωμαστικά, πλακοστρώσεις κτλ), μετά την αποπεράτωση και μόλις πήξει το κονίαμα τους, πρέπει να διατηρούνται υγρές τουλάχιστον για 3 ημέρες. Η συχνή διαβροχή της επιφάνειας ή η επικάλυψη της με άμμο, ψάθα, σανίδες, λινάτσα, αδιάβροχο χαρτί, πλαστικά φύλλα κτλ, είναι οι συνηθέστεροι τρόποι διατήρησης της υγρασίας στην επίστρωση. Ακόμη, η διατήρηση της υγρασίας μπορεί να εξασφαλισθεί με τον ψεκασμό της επιφάνειας, με προστατευτική ουσία. Τα δάπεδα τσιμεντοκονίας κατασκευάζονται κατά τρόπο, ώστε να ταιριάζουν με τα χαρακτηριστικά συγκόλλησης και απορροφητικότητας του υποστρώματος.

γ. Οι επιστρώσεις σε δάπεδα με απαίτηση απορροής υδάτων (δώματα, λουτρά, εξώστες, βαθμίδες, πεζοδρόμια κτλ), πρέπει να έχουν ομοιόμορφη κλίση προς το σημείο απορροής των υδάτων, κατά τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Σε περίπτωση που δεν αναγράφεται διαφορετικά στα κατασκευαστικά σχέδια, οι κλίσεις των επιστρώσεων ορίζονται ως ακολούθως:

- δάπεδα εσωτερικών χώρων: 0,5%
- δάπεδα εξωστών, κλιμάκων κτλ: 0,5%
- δάπεδα δωματίων, αίθριων: 2%
- επιστέγαση χωροδικτυωμάτων και αυλάκια απορροής ομβρίων: 6%.

δ. Στις περιπτώσεις υγρών χώρων για την αποφυγή διείσδυσης της υγρασίας κάτω από την επίστρωση του δαπέδου μέσω των αρμών θα παρεμβάλλεται στεγανωτικό υλικό μεταξύ της στρώσης εξομάλυνσης και της τελικής επίστρωσης.

ε. Για την αποφυγή διείσδυσης της υγρασίας του εδάφους στη μόνωση και στην επίστρωση τοποθετείται στεγανωτική μεμβράνη μεταξύ του δομικού δαπέδου και του μονωτικού υλικού.

15.3.2 Ανοχές

α. Τα τελειωμένα δάπεδα δεν θα πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο από την επιτρεπόμενη απόκλιση. Ο χρόνος κατά τον οποίο διεξάγεται η επίστρωση, η πήξη και η προστασία είναι πολύ κρίσιμος.

β. Οι επιτρεπτές αποκλίσεις είναι οι εξής:

- από τη στάθμη σχεδιασμού σε οποιαδήποτε σημείο της επιφάνειας του δαπέδου: ± 5 mm
- η στάθμη μεταξύ οποιωνδήποτε δύο σημείων απόστασης 3 m μεταξύ τους: ± 3 mm
- σε οποιοδήποτε σημείο κάτω από ένα πήχη μήκους 3 m αλφαδιασμένο σε όλες τις κατευθύνσεις: 3 mm
- σε δάπεδα με απαίτηση κλίσης, ο πήχης θα τοποθετείται με την απαιτούμενη κλίση.

γ. Οι τελικές επιφάνειες πλακιδίων και πλακών μαρμάρου ή γρανίτη δεν θα παρουσιάζουν αποκλίσεις περισσότερο από 2 mm κάτω από ένα πήχη μήκους 2 m, τοποθετημένο σε οποιαδήποτε κατεύθυνση ή 0,5 cm στο σύνολο του χώρου, ενώ η μέγιστη απόκλιση των αρμών από την ευθυγραμμία είναι 2 mm / 2 m.

15.3.3 Δείγματα Κατασκευής

α. Πριν την έναρξη των κατασκευών ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κατασκευάσει αντιπροσωπευτικά δείγματα για κάθε είδος επίστρωσης του έργου προς έγκριση από την Υπηρεσία. Τα συστήματα αυτά θα συμφωνούν με τα αντίστοιχα πρότυπα και κανονισμούς και θα πληρούν τις παρούσες προδιαγραφές.

β. Οι διαστάσεις κάθε δείγματος και ο χώρος κατασκευής του θα καθορίζονται από την Υπηρεσία. Τηρούνται πάντως οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

- Η επιφάνεια των δειγμάτων επιστρώσεων δεν θα είναι μικρότερη από 5 m².
- Τα δείγματα θα περιλαμβάνουν και αρμούς διαστολής.

γ. Από τα προτεινόμενα έτοιμα βιομηχανικά δάπεδα υποβάλλονται δείγματα επαρκών διαστάσεων προς έγκριση στην Υπηρεσία, πριν από την κατασκευή δειγμάτων.

δ. Οι επιστρώσεις που θα κατασκευαστούν θα είναι εφάμιλλες ή και καλύτερες των εγκεκριμένων δειγμάτων. Ο Ανάδοχος δεν θα προχωρά στην κατασκευή πριν να εξασφαλίσει την έγκριση της Υπηρεσίας για τα κατασκευασθέντα δείγματα.

15.3.4 Προστασία

α. Οι σωλήνες ζεστού νερού τυλίγονται τουλάχιστον με χαρτί οικοδομής ή αφρώδες μονωτικό σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών πριν από την επίστρωση τσιμεντοκονίας. Στις περιπτώσεις που η επικάλυψη των παροχών είναι μικρότερη από 50 mm, θα τοποθετείται ένα κάλυμμα ενίσχυσης από γαλβανισμένο πλέγμα μαλακού χάλυβα.

β. Οι επιφάνειες θα προστατεύονται έναντι ενδεχόμενων φθορών, μέχρι την παραλαβή τους από την Υπηρεσία. Δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία επί των τελειωμένων δαπέδων για τουλάχιστον 3 - 4 ημέρες. Σε αντίθετη περίπτωση θα τοποθετείται ένα προσωρινό προστατευτικό πέραςμα. Οι επιφάνειες δεν θα παραδίδονται προς χρήση πριν να ολοκληρωθεί η σκλήρυνση της επίστρωσης. Ακόμα και μετά τη σκλήρυνση της επίστρωσης οι επιφάνειες θα προστατεύονται και θα συντηρούνται επαρκώς, ώστε να αποφεύγονται ενδεχόμενες φθορές.

15.3.5 Προετοιμασία

α. Η Υπηρεσία πριν από οποιαδήποτε εργασία επιστρώσεων ελέγχει την απαιτούμενη συμπίκνωση και υγρομόνωση του υποστρώματος του δαπέδου σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αναγράφονται στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη.

β. Η προετοιμασία της προς επίστρωση επιφάνειας περιλαμβάνει την αφαίρεση ελαίων καλουπιών, παρασκευασμάτων σκλήρυνσης και άλλων επιβλαβών ουσιών. Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται ειδικά προϊόντα συγκόλλησης, οι επιφάνειες θα πρέπει να καθαρίζονται και να προετοιμάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των προϊόντων αυτών.

γ. Πριν τις εργασίες δαπεδόστρωσης ο Ανάδοχος ελέγχει το προς επίστρωση δάπεδο και προβαίνει στις απαραίτητες επιδιορθώσεις. Δεν θα εκτελούνται εργασίες σε επιφάνειες που παρουσιάζουν ατέλειες, χωρίς προηγούμενη έγκριση της Υπηρεσίας. Εξετάζονται τα ακόλουθα:

- ξεφλούδισμα
- ρωγμές, κούφια, σαθρά, φουσαλίδες
- υπερβολική ξηρότητα ή υγρασία
- χαρακτηριστικά απορροφήσεως υγρασίας
- πιθανή αστάθεια της επιφάνειας
- επιφάνειες που δεν έχουν τοποθετηθεί οι προβλεπόμενες Η/Μ εγκαταστάσεις, εισέχοντα ή εξέχοντα εντοιχισμένα Η/Μ
- ανομοιομορφίες
- λανθασμένες ή μη υπάρχουσες κλίσεις
- ελαιώδεις λεκέδες (από λάδια καλουπιών)

δ. Στην περίπτωση που υπάρχει κίνδυνος διείσδυσης της υγρασίας στο υπόστρωμα (τσιμεντοκονία) της επίστρωσης, απαιτείται στεγάνωση ή οποία, αν δεν έχει τοποθετηθεί ήδη στην κάτω επιφάνεια του δομικού δαπέδου, τοποθετείται μεταξύ του δομικού δαπέδου και του υποστρώματος. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για την προφύλαξη της στεγάνωσης από φθορές και κακώσεις κατά τη διάρκεια των εργασιών.

ε. Εφόσον απαιτείται στρώση εξομάλυνσης μεταξύ της επίστρωσης και του δομικού δαπέδου, αυτή μπορεί να είναι είτε από τσιμεντοκονία, είτε από χυτό αυτοεπιπεδούμενο δάπεδο.

- Για τις τσιμεντοκονίες ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Τσιμεντοκονίες» που ακολουθεί.
- Το χυτό αυτοεπιπεδούμενο δάπεδο τοποθετείται σε υπόβαθρο καθαρό από σκόνες, λίπη, λάδια, βαφές κτλ. Τα απορροφητικά υποστρώματα πρέπει να διαβρέχονται πριν την εφαρμογή. Όσον αφορά στην τοποθέτηση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις οδηγίες του κατασκευαστή του δαπέδου (μέθοδος εφαρμογής, περιβαλλοντικές συνθήκες, πάχος κτλ).

15.3.6 Αρμοί

α. Γενικά για τους αρμούς διαστολής ισχύει το σχετικό άρθρο «Αρμοί Διαστολής».

β. Αν δεν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη πρέπει να διαμορφώνονται εγκάρσιοι αρμοί στα μονολιθικά δάπεδα και στα δάπεδα με συναρμογή με το υπόστρωμα, με τη μέθοδο κοπής αρμού, εντός 7 ημερών από την επίστρωση του δαπέδου, διατηρώντας ευθείες γραμμές και σε βάθος 1/4 του συνολικού πάχους της επίστρωσης.

γ. Στις βάσεις τοίχων, υποστηρίγμάτων κτλ, οι τσιμεντοκονίες διαστρώνονται με αυλακωτό ασφαλικό φύλλο. Τυχόν προεξοχές θα αφαιρούνται από τον Ανάδοχο πριν από την παράδοση του κτιρίου.

δ. Στους αρμούς διαστολής του κτιρίου τοποθετούνται αρμοκάλυπτρα κατάλληλων διαστάσεων, στερεωμένα στο υπόστρωμα, τα οποία αποτελούν και τους οδηγούς της επίστρωσης.

15.3.7 Τσιμεντοκονίες

α. Οι τσιμεντοκονίες θα είναι είτε έτοιμες είτε θα παρασκευάζονται στο εργοτάξιο. Η έτοιμη τσιμεντοκονία συνήθως είναι σε ξηρή μορφή και χρειάζεται ανάμιξη με νερό πριν διαστρωθεί. Οι απαιτούμενες αναλογίες δίδονται από τον κατασκευαστή του υλικού και ο Ανάδοχος υποχρεούται να τις ακολουθήσει. Η ίδια τσιμεντοκονία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δάπεδο σε δευτερεύοντες χώρους (υπόγεια, αποθήκες κτλ). Για τις τσιμεντοκονίες χρησιμοποιούνται μίγματα 1:3 και 1:41/2 τσιμέντου / ξηρή άμμο (αναλογία βάρους) με την ελάχιστη ποσότητα νερού, που δίνει επαρκή πλαστικότητα με πρόσθετο βελτιωτικό σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τσιμεντοκονίες με πάχος μεγαλύτερο ή ίσο από 40 mm, ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει μίγμα 1:11/2:3 τσιμέντου / ξηρά λεπτόκοκκα αδρανή / ξηρά χονδρόκοκκα αδρανή (σε αναλογία βάρους) χρησιμοποιώντας μέγιστο μέγεθος κόκκου 10 mm για τα χονδρόκοκκα αδρανή, με πρόσθετο βελτιωτικό κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την προϋπόθεση ότι η τσιμεντοκονία αυτή θα είναι κατάλληλη για την επίστρωση. Η περιεκτικότητα σε νερό θα είναι τόση, ώστε να παράγεται εργάσιμο μίγμα.

β. Στις περιπτώσεις που οι τσιμεντοκονίες έχουν πάχος μικρότερο των 40 mm, η συναρμογή με το υπόστρωμα επιτυγχάνεται κατόπιν προετοιμασίας με κατάλληλο βελτιωτικό πρόσφυσης. Η εκτράχυνση της επιφάνειας μπορεί να παραλειφθεί, εκτός από τις περιπτώσεις που η επιφάνεια είναι υπερβολικά λεία. Για τσιμεντοκονίες παχύτερες από 40 mm, η διάστρωση γίνεται επί καθαρού υποστρώματος που έχει υγρανθεί με πόσιμο νερό.

γ. Θα χρησιμοποιείται ο απαιτούμενος οπλισμός για την επαρκή ανάλψη των επιβαλλόμενων φορτίων. Το είδος του πλέγματος που τοποθετείται, υποδεικνύεται στα κατασκευαστικά σχέδια του Αναδόχου. Εφόσον δεν καθορίζεται αλλιώς στη μελέτη, ο οπλισμός θα αποτελείται από συγκολλημένα πλέγματα 50 mm x 50 mm x 1 mm από γαλβανισμένο χαλύβδινο σύρμα. Για τσιμεντοκονία πάχους 25 mm - 40 mm τοποθετείται μία στρώση πλέγματος, ενώ για τσιμεντοκονία πάχους μεγαλύτερου από 40 mm τοποθετούνται δύο στρώσεις.

δ. Για τη διάστρωση τσιμεντοκονίας χρησιμοποιούνται χαλύβδινοι ή ξύλινοι οδηγοί με ευθύγραμμες ακμές που θα τοποθετούνται με ανοχές ± 2 mm από την απαιτούμενη τελική στάθμη. Τα άκρα των οδηγών θα βρίσκονται στην ίδια στάθμη. Οι οδηγοί θα ελέγχονται για τη σωστή στερέωσή τους.

ε. Μετά την περάτωση η τσιμεντοκονία θα πρέπει να παραμένει υγρή για μία περίοδο τουλάχιστον 7 ημερών ή για όσο χρόνο απαιτείται για μία σωστή πήξη και σκλήρυνση.

στ. Η περίοδος ξήρανσης της τσιμεντοκονίας είναι περίπου 2 - 6 εβδομάδες ανάλογα με το πάχος. Η υγρασία της τσιμεντοκονίας δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 3% πριν την τοποθέτηση ελαστικών δαπέδων. Οι τσιμεντοκονίες θα πρέπει να προστατεύονται από υπερβολικά ταχεία ή ανομοιόμορφη ξήρανση.

ζ. Τα δάπεδα τσιμεντοκονίας (όχι έτοιμης) αποτελούνται από 2 στρώσεις τσιμεντοκονιάματος 450 kg τσιμέντου με χονδρόκοκκη και μετρίοκοκκη άμμο και μια στρώση πατητού τσιμεντοκονιάματος 600 kg τσιμέντου με λεπτόκοκκη άμμο.

η. Τα σοβατεπία από τσιμεντοκονίαμα των 600 kg τσιμέντου έχουν πάχος 1,5 cm και πλάτος μέχρι 10 cm πατητό με μυστρί μέχρι την επίτευξη τελείως λείας επιφάνειας.

θ. Τα λούκια τσιμεντοκονίας κατασκευάζονται στη συνάντηση εξωτερικών τοιχοποιιών και οριζόντιων στοιχείων του κτιρίου, είναι καμπύλου σχήματος και έχουν διαστάσεις διατομής σύμφωνα με τα σχέδια. Χρησιμοποιείται τριπτή τσιμεντοκονία 450 kg τσιμέντου. Η ομοιομορφία του σχήματος επιτυγχάνεται με τη χρήση οδηγού (μυρέλου). Οπλίζονται απαραίτητα με κοτετσόσυρμα. Η εργασία θα είναι επιμελής, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης υγραμμώση.

ι. Η στέψη των στηθαίων με τσιμεντοκονίαμα έχει πάχος 3 cm και αποτελείται από δύο στρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου με χονδρόκοκκη και μετρίοκοκκη άμμο και από μια τρίτη στρώση πατητού τσιμεντοκονιάματος των 600 kg τσιμέντου με λεπτόκοκκη άμμο. Η τρίτη

στρώση θα είναι πατητή με μυστρί στην επιφάνεια αλλά και στην κάθετη με διαμόρφωση των κλίσεων για την απορροή των υδάτων.

15.4 Έλεγχοι

α. Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην παράγραφο «Έλεγχοι» του άρθρου «Επενδύσεις-Επιστρώσεις, Γενικά».

β. Το τελειωμένο δάπεδο θα είναι επίπεδο, ομαλό και δεν θα φέρει ανομοιομορφίες. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να το ανακατασκευάσει με δικές του δαπάνες.

16 ΣΤΕΓΑΝΩΣΕΙΣ

16.1 Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί

(α) Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος περιλαμβάνει τις εργασίες στεγάνωσης έργων πολιτικού μηχανικού, όπως οχετών, τοίχων αντιστήριξης, φρεατίων, γεφυρών, υπογείων έργων που κατασκευάζονται με τη μέθοδο «εκσκαφής και επίχωσης» (cut and cover), επενδύσεων πασσαλοστοιχιών κτλ. Δεν περιλαμβάνονται οι στεγανώσεις κτιριακών εγκαταστάσεων.

(β) Ως στεγανώσεις νοούνται όλα τα σχετικά μέτρα που λαμβάνονται για την επίτευξη της στεγανότητας των κατασκευών.

16.2 Υλικά

(α) Χωρίς αναγκαστικά να περιορίζονται στα παρακάτω, οι στεγανώσεις γίνονται με:

- πατητά επιχρίσματα
- ασφαλικές επαλείψεις
- στρώσεις ειδικών μεμβρανών

Για τα πατητά επιχρίσματα ισχύουν οι ΠΤΠ T44 και T87, με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή/και συμπληρώσεις που αναφέρονται κατωτέρω.

(β) Για τις ασφαλικές επαλείψεις ισχύει η ΠΤΠ T110 με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται κατωτέρω.

(γ) Τα συστήματα στεγάνωσης με ειδικές μεμβράνες, που περιγράφονται στις σχετικές παραγράφους του παρόντος, πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας της εφαρμογής τους σε ανάλογα έργα, σύμφωνα με τα Βρετανικά ή Γερμανικά Πρότυπα ή τα Πρότυπα ISO.

16.3 Εκτέλεση εργασιών

16.3.1 Γενικά

(α) Ο Ανάδοχος πρέπει να προτείνει εγκαίρως σύστημα στεγάνωσης (υλικά, μέθοδος κατασκευής, έλεγχοι), το οποίο πληροί τις απαιτήσεις του παρόντος και των λοιπών συμβατικών τευχών. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία όλα τα σχετικά έγγραφα, δηλαδή οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών, πρότυπα και κανονισμούς, καθώς και πιστοποιητικά προηγούμενων εφαρμογών σε ανάλογα έργα. Η Υπηρεσία δικαιούται να απορρίψει την προτεινόμενη μέθοδο, εφόσον, κατά την κρίση της, δεν εξασφαλίζεται επαρκής στεγάνωση της κατασκευής.

(β) Δεν επιτρέπεται η εκτέλεση εργασιών στεγάνωσης σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος κάτω από 5°C.

(γ) Μετά την εφαρμογή της στεγάνωσης πρέπει να εξασφαλίζεται πρόσκαιρη προστασία, ώστε να αποφεύγονται τυχόν φθορές από την κυκλοφορία (ακόμη και αυτή του εργατοτεχνικού προσωπικού). Η προστατευτική στρώση που τυχόν απαιτείται διαστρώνεται αμέσως μετά την τοποθέτηση της στεγανωτικής στρώσης.

(δ) Τα τελειώματα των προς στεγάνωση επιφανειών εκτελούνται σύμφωνα με τις εγκεκριμένες προδιαγραφές του κατασκευαστή του υλικού και μετά από την παραλαβή τους από την Υπηρεσία. Πριν την εφαρμογή οι επιφάνειες πρέπει να είναι επίπεδες, χωρίς όμως να έχουν λειανθεί, στεγνές και εντελώς απαλλαγμένες από σκόνες, λάδια, παραφίνες και χαλαρά υλικά. Στην περίπτωση χρήσης

ειδικών στεγανωτικών μεμβρανών ή ασφαλτόπανου, η επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να εξομαλύνεται με πατητό επίχρισμα πάχους 2 cm και αναλογίας 600 kg τσιμέντου ανά m³ κονιάματος.

(ε) Κατάλληλες λεπτομέρειες προβλέπονται στη στεγάνωση των ακμών γύρω από ανοίγματα και στους αρμούς διαστολής, έτσι ώστε το νερό να μη διέρχεται μεταξύ της στρώσης στεγάνωσης και της στεγανωμένης επιφάνειας. Τα αποχετευτικά σημεία των γεφυρών θα φέρουν κατάλληλη διάταξη (φλάντζα) προσαρμογής της στεγανωτικής στρώσης, αποστράγγισης των νερών διήθησης και ρύθμισης του ύψους του στομίου τους. Ειδικά μέτρα στεγάνωσης λαμβάνονται και στα βλήτρα αγκύρωσης των πεζοδρομίων, αν χρησιμοποιηθούν. Τα παραπάνω θα συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές DIN 18195, μέρος 9.

(στ) Η στεγάνωση με ειδικές στεγανωτικές μεμβράνες προστατεύεται με στρώση χυτής ασφάλτου ή ασφαλτοσκυροδέματος ή σκυροδέματος ελάχιστου πάχους 5 cm. Η τελική επίστρωση των στεγανωτικών μεμβρανών πρέπει να έχει κατάλληλη μηχανική αντοχή, ώστε να επιτρέπεται οπωσδήποτε επ' αυτών η απευθείας κίνηση διαστρωτήρων (finisher) με ελαστικά επίσωτρα ή ενδεχομένως με ερπύστριες. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία βεβαίωση του κατασκευαστή του υλικού για το είδος του διαστρωτήρα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

(ζ) Οι ενώσεις των ειδικών αυτών μεμβρανών επιτυγχάνονται με επικάλυψη όπως προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή τους. Όταν τα άκρα βρίσκονται σε χαμηλά σημεία, η στεγάνωση θα τερματίζεται σε κατάλληλη εσοχή με κατακόρυφη απόληξη ύψους τουλάχιστον 0,07 m.

(η) Μετά το πέρας των εργασιών στεγάνωσης και πριν την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

16.3.2 Πατητά Επίχρισματα

Πατητό Επίχρισμα πάχους 1,5 cm

- Εφαρμόζεται κυρίως σε εξωτερικές επιφάνειες σκυροδέματος αλλά και σε εσωτερικές. Δεν εφαρμόζεται σε εσωτερικές επιφάνειες έργων υπονόμων και φρεατίων. Η επιφάνεια του σκυροδέματος προστατεύεται με πατητό επίχρισμα πάχους 1,5 cm, το οποίο διαστρώνεται σε τρεις στρώσεις. Η πρώτη στρώση (πεταχτή) έχει αναλογία τσιμέντου ανά m³ ξηράς άμμου 650 kg/m³. Η δεύτερη στρώση (στρωτή) έχει αναλογία τσιμέντου ανά m³ ξηράς άμμου 650 kg/m³ και η τρίτη στρώση (πατητή) έχει αναλογία τσιμέντου ανά m³ ξηράς άμμου 900 kg/m³.
- Στη συνέχεια γίνεται επίπαση με τσιμέντο σε λεία, επίπεδη, ή καμπύλη επιφάνεια και κατά τα λοιπά όπως ορίζεται στην ΠΤΠ 44 και την ΠΤΠ Τ87.

16.3.3 Διπλή Ασφαλτική Επάλειψη

Εφαρμόζεται γενικά σε επιφάνειες σκυροδεμάτων και τσιμεντοκονιαμάτων. Η επιφάνεια του σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος επαλείφεται με όση ποσότητα ασφαλτικού υλικού τύπου LANCOL ή άλλου εγκεκριμένου τύπου απαιτείται (διπλή επάλειψη).

16.3.4 Ειδικές Μεμβράνες – Δύο Στρώσεις

(α) Εφαρμόζονται στα καταστρώματα γεφυρών και οχετών στέψης

(β) Η στεγάνωση γίνεται με δύο ειδικές στεγανωτικές μεμβράνες, σύμφωνα με τις Γερμανικές Συστάσεις Οδοποιίας (Strassenbau A-Z), ως εξής:

- ασφαλτική προεπάλειψη (αστάρωμα) με κατάλληλο ειδικό ασφαλτικό υλικό (ανάλωση περίπου 0,4 kg/m²)
- επάλειψη με ασφαλτική κόλλα, συμβατής με το υλικό της προεπάλειψης, από βελτιωμένο τεχνητό υλικό (ανάλωση περίπου 2,5 kg/m² - 3 kg/m²)
- επικόλληση πάνω στην κόλλα ασφαλτικού στεγανωτικού φύλλου ενισχυμένου με ίνες γυαλιού, βάρους περίπου 3,5 kg/m². Η εφαρμογή γίνεται με έγχυση της ασφαλτικής κόλλας και κυλίνδρωση του ασφαλτικού στεγανωτικού φύλλου.
- Τελική τοποθέτηση ασφαλτικού συγκολλητικού φύλλου ενισχυμένου με ύφασμα από ίνες γυαλιού και προστατευμένο στην πάνω πλευρά με φύλλο αλουμινίου, επικαλυμμένου με στρώση οξειδωμένου ασφαλτικού. Η τοποθέτηση του φύλλου αυτού γίνεται με την βοήθεια φλόγιστρου και ξεκινά από το χαμηλότερο σημείο του καταστρώματος. Οι επικαλύψεις των

φύλλων, τόσο του στεγανωτικού, όσο και του προστασίας θα είναι 0,10 m μεταξύ των λωρίδων πλάτους 1,0 m και 0,15 m στα τμήματα μεταξύ της ίδιας λωρίδας.

- Κατά τα λοιπά (επικαλύψεις, θερμοκρασίες, καιρικές συνθήκες, μέθοδος κατασκευής, κτλ) ισχύουν τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, το DIN 18337 και το τεχνικό φυλλάδιο του Γερμανικού Ινστιτούτου Οδοποιίας για ασφαλικές στρώσεις σε γέφυρες από σκυρόδεμα.

(γ) Ανάλογη μέθοδος στεγάνωσης γεφυρών/οχετών στέψης με δύο ειδικές μεμβράνες αποδεκτή από τα Βρετανικά Πρότυπα (πιστοποιητικό αποδοχής No. 75/4) είναι η επάλειψη με πινέλο της καθαρής και λείας επιφάνειας σκυροδέματος (μέγιστες απότομες υψομετρικές διαφορές 3 mm) με PRIMER BITUTHENE, στη συνέχεια η επικόλληση αυτοκόλλητης μεμβράνης από σκληρό πλαστικό ύφασμα με ελαστικό και ασφαλικό υλικό από τη μία πλευρά και με ξηρή ασφαλική συγκολλητική στρώση από την άλλη πλευρά BITUTHENE HEAVY DUTY GRADE (επικαλύψεις 0,10 m μεταξύ των λωρίδων και 0,15 m στα τμήματα μεταξύ της ίδιας λωρίδας) και η προστασία της με στρώση BITUSHIELD.

(δ) Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν άλλες ειδικές μεμβράνες, αυτές πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία, να είναι επίσης εγκεκριμένες στις χώρες παραγωγής τους από τις αρμόδιες κρατικές Υπηρεσίες και να εξασφαλίζουν, σύμφωνα με σχετικά πιστοποιητικά που προσκομίζονται στην Υπηρεσία, αδιαπερατότητα, ελαστικότητα, διάρκεια ζωής και μηχανική αντοχή τουλάχιστον ίση με τις μεμβράνες που προδιαγράφονται παραπάνω.

16.3.5 Ειδικές Μεμβράνες - Μια Στρώση

(α) Εφαρμόζονται κυρίως στα καταστρώματα γεφυρών/οχετών στέψης όπως επίσης στις πεζογέφυρες, πεζοδρόμια, γέφυρες και οχετούς στέψης και επιφάνειες κεντρικών νησίδων και πλευρικών φυτικών λωρίδων που διαμορφώνονται με επιφανειακή επίστρωση στις περιοχές των γεφυρών και οχετών στέψης.

(β) Η στεγάνωση του καταστρώματος γεφυρών/οχετών στέψης γίνεται με ειδικές στεγανωτικές μεμβράνες από τροποποιημένο αιθυλενικό ισοπολύμερο (ECB), που συντίθενται από 3 ή 4 επιστρώσεις, για ταυτόχρονη διασφάλιση στεγανότητας και προστασίας από μηχανικές βλάβες. Η εργασία εκτελείται ως ακολούθως:

- προεπάλειψη (αστάρωμα) με ασφαλικό γαλάκτωμα (PRIMER) με ανάλωση 0,3 kg/m² περίπου
- επάλειψη με ασφαλική κόλλα, συμβατής με το υλικό της προεπάλειψης (π.χ. 85/25) με ανάλωση ανάλογα με την ποιότητα των επιφανειών του σκυροδέματος και τουλάχιστον 2,5 kg/ m², που γίνεται αφού έχει στεγνώσει καλά η προεπάλειψη
- επικόλληση, παράλληλα με την επάλειψη της κόλλας, τεσσάρων (4) επαλλήλων στρώσεων, υπό μορφή «σάντουιτς», μονών φύλλων στην περιοχή του καταστρώματος της γέφυρας και τριών (3) επαλλήλων στρώσεων, υπό μορφή «σάντουιτς», μονών φύλλων κάτω από πεζοδρόμια, τριγωνικές τάφρους, επιστρώσεις και γενικά κάτω από κατασκευές από σκυρόδεμα ή κάτω από επιχώματα και γενικά σε επαφή με γαίες.
- Η επικόλληση γίνεται με προοδευτική εκτύλιξη των ρολών των φύλλων πάνω στην ασφαλτόκολλα. Η εφαρμογή των στεγανωτικών φύλλων γίνεται κατά μήκος ή εγκάρσια προς τον άξονα της γέφυρας.
- Η τοποθέτηση των φύλλων ξεκινά από το χαμηλότερο σημείο του καταστρώματος. Τα φύλλα θα επικαλύπτονται (ραφές) κατά 0,08 m μεταξύ των λωρίδων και στις κατά μήκος απολήξεις των φύλλων 0,12 m για το Α ή 0,20 m για το Β. Στις άκρες των επικαλύψεων η ποσότητα της πλεονάζουσας ασφαλικής κόλλας θα είναι ελάχιστη. Τα φύλλα Β, που τοποθετούνται κάτω από πεζοδρόμια από σκυρόδεμα, θα επεκτείνονται σε πλάτος έξω από το κράσπεδο τουλάχιστον 0,20 m πέρα από τα αποχετευτικά σημεία του καταστρώματος των γεφυρών. Πριν από την τοποθέτηση των φύλλων Α στο κατάστρωμα της γέφυρας, αφαιρείται η στρώση προστασίας (γεωύφασμα) από το Β στο τμήμα που προεξέχει από το πεζοδρόμιο.

(γ) Άλλη αποδεκτή μέθοδος στεγάνωσης καταστρώματος γεφυρών/οχετών στέψης είναι με χρήση μεμβρανών από μαλακό PVC, οι οποίες τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους. Κάτω από τα πεζοδρόμια, τριγωνικές τάφρους, επιστρώσεις και γενικά κάτω από κατασκευές από σκυρόδεμα, ή κάτω από επιχώματα και γενικά σε επαφή με γαίες ή μεμβράνη θα προστατεύεται με προστατευτικά φύλλα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του υλικού.

(δ) Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν άλλες ειδικές μεμβράνες, αυτές πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία, να είναι επίσης εγκεκριμένες στις χώρες παραγωγής τους από τις αρμόδιες κρατικές Υπηρεσίες και να εξασφαλίζουν, σύμφωνα με σχετικά πιστοποιητικά που προσκομίζονται στην Υπηρεσία, αδιαπερατότητα, ελαστικότητα, διάρκεια ζωής και μηχανική αντοχή τουλάχιστον ίση με τις μεμβράνες που προδιαγράφονται παραπάνω.

(ε) Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται ειδική κατηγορία μεμβράνης στις γέφυρες και στους οχετούς στέψης, κατάλληλης ώστε να μην κινδυνεύει να τραυματισθεί από τις εργασίες κατασκευής των ασφαλτικών στρώσεων, το ελάχιστο συνολικό πάχος ασφαλτικής επικάλυψης σε περιοχή οδοστρώματος είναι 0,10 m. Στην περίπτωση που η μεμβράνη δεν πληροί την απαίτηση αυτή κατασκευάζεται και πρόσθετη προστατευτική στρώση (protective layer) ελάχιστου πάχους 0,02 m από αμμάσφαλτο ή άλλο κατάλληλο υλικό σύμφωνα με ισχύουσες διεθνείς προδιαγραφές (π.χ. τις AASHTO/ASTM), έτσι ώστε η μεμβράνη να προστατεύεται από τις εργασίες κατασκευής των ασφαλτικών στρώσεων. Το ελάχιστο πάχος επικάλυψης πάνω από την στεγανωτική μεμβράνη είναι 0,12 m. Η παραπάνω πρόσθετη προστατευτική στρώση παραλείπεται εφόσον αντί αυτής διαστρωθεί σκυρόδεμα με σκοπό την προστασία της μεμβράνης στεγάνωσης ή/και τη μόρφωση κλίσεων στο κατάστρωμα της γέφυρας. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C12/16, με ελάχιστο πάχος στρώσης 0,07 m, και θα ενισχύεται με γαλβανισμένο σιδηρό πλέγμα, τοποθετημένο στο μέσο του πάχους της στρώσης. Το πλέγμα θα έχει ράβδους διαμέτρου 2 mm έως 3 mm με μέγιστη βροχίδα 5 cm x 5 cm. Η στρώση προστασίας σκυροδέματος θα έχει και προς τις δύο κατευθύνσεις αρμούς ανά 4,00 m.

(στ) Στις γέφυρες οδών, των οποίων προβλέπεται κατασκευή με σταδιακή ενίσχυση του οδοστρώματος, εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

- Στις γέφυρες με ορατούς αρμούς επιφάνειας, οι αρμοί τοποθετούνται στην τελική τους στάθμη και κατά συνέπεια στο μήκος της γέφυρας δεν προβλέπεται σταδιακή ενίσχυση του οδοστρώματος. Έτσι ισχύουν οι προαναφερθείσες απαιτήσεις.
- Στις γέφυρες και στους οχετούς με αφανείς αρμούς ή ψευδοαρμούς ή χωρίς αρμούς όπου προβλέπεται η μελλοντική ενίσχυση του οδοστρώματος, η απαιτούμενη ελάχιστη επικάλυψη θα είναι 0,10 m ή 0,12 m, σύμφωνα με τα προηγούμενα, προσαυξημένη κατά το πάχος της μελλοντικής ενίσχυσης του οδοστρώματος.

(ζ) Στα πεζοδρόμια γεφυρών και οχετών στέψης θα είναι δυνατή η κατασκευή επιφανειακής διαμόρφωσης (surfacing) εύκαμπτου τύπου. Το ίδιο ισχύει και για τις επιφάνειες των κεντρικών νησίδων και των πλευρικών φυτικών λωρίδων που διαμορφώνονται με επιφανειακή επίστρωση στις περιοχές των γεφυρών και οχετών στέψης. Στα πεζοδρόμια κτλ. δεν είναι απαραίτητη η κατασκευή προστατευτικής στρώσης της στεγανωτικής μεμβράνης, δεδομένου ότι δεν απαιτείται η άμεση επ' αυτής κατασκευή ασφαλτικών στρώσεων με κυλίνδρωση εν θερμώ.

(η) Όσον αφορά στις πεζογέφυρες ισχύουν οι ίδιες απαιτήσεις για τις στεγανωτικές μεμβράνες.

- Στην περίπτωση που η μεμβράνη που χρησιμοποιείται έχει αντοχή έναντι της εφαρμογής ασφαλτικής στρώσης με κυλίνδρωση εν θερμώ, τότε μπορεί να κατασκευαστεί η προβλεπόμενη ασφαλτική στρώση με το κατάλληλο πάχος.
- Στην περίπτωση που η μεμβράνη που χρησιμοποιείται δεν πληροί την παραπάνω απαίτηση, τότε, εφόσον γίνει επικάλυψη ασφαλτικής στρώσης με κυλίνδρωση εν θερμώ, πρέπει προηγουμένως να έχει κατασκευαστεί προστατευτική στρώση ελάχιστου πάχους 0,02 m από αμμάσφαλτο ή άλλο ανάλογο υλικό. Στην περίπτωση επικάλυψης με πλακόστρωση ή άλλο υλικό, χωρίς εφαρμογή ασφαλτικής στρώσης με κυλίνδρωση εν θερμώ, δεν απαιτείται η κατασκευή προστατευτικής στρώσης.

16.3.6 Ειδικές μεμβράνες – στεγάνωση οριζόντιων φορέων έργων υπό επίχωση

(α) Εφαρμόζονται κυρίως στους οριζόντιους φορείς έργων που επικαλύπτονται με γαίες, επιφανειακή φυτική κάλυψη, έργα περιβαλλοντικής διαμόρφωσης κτλ.

(β) Η στεγάνωση αυτή γίνεται ως ακολούθως:

- Η άνω επιφάνεια του οριζόντιου φορέα διαμορφώνεται με πλαστικό επιφανειακό τελείωμα Τύπου Α (δεν χρειάζεται να γίνει «ελικοπτήριση» στην άνω επιφάνεια).
- Επί της επιφάνειας του οριζόντιου φορέα τοποθετείται ελεύθερο ένα φύλλο μη υφασμένου γεωυφάσματος προστασίας, ελαχίστου βάρους 0,3 kg/m².
- Τα παρακείμενα φύλλα επικαλύπτονται κατά 0,30 m.

- Επί του προστατευτικού φύλλου γεωυφάσματος τοποθετείται μια μεμβράνη από μαλακό PVC, ελαχίστου πάχους 1,5 mm. Η μεμβράνη αυτή πρέπει να έχει τις ακόλουθες ιδιότητες:

	Ιδιότητα	Όριο	Πρότυπο
1	Εφελκυστική αντοχή	$\geq 15 \text{ N/mm}^2$	DIN 53455
2	Παραμόρφωση κατά την θραύση	≥ 200	DIN 53455
3	Αντίσταση στη διάδοση σχισίματος	$> 80 \text{ N/mm}^2$	DIN 16726, παρ. 5.8.2 (πρόσθετη απαίτηση σε σχέση με DIN 16938)
4	Δοκιμή πίεσης σε σχίσμο (4 bar/72h)	Δεν πρέπει να παρουσιάζει διαρροή	DIN 16726, παρ. 5.11
5	Γενική κατάσταση του υλικού	Δεν πρέπει να παρουσιάζει φουσαλίδες	DIN 16726, παρ.5.13
6	Μεταβολή των διαστάσεων μετά από παραμονή επί 6 ώρες σε 0°C	$\leq 2\%$	DIN 16726, παρ.5.13
7	Αντίσταση στην αναδίπλωση εν ψυχρώ	Δεν πρέπει να παρουσιάζει ρωγμή σε -20°C	DIN 16726, παρ. 5.14

- Εναλλακτικά, αντί για μεμβράνη από μαλακό PVC μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα φύλλο στεγανωτικής γεωμεμβράνης από τροποποιημένο αιθυλενικό ισοπολύμερο (ECB) ελαχίστου πάχους 2 mm υπερυψηλής αντοχής ($> 14 \text{ N/mm}^2$).
- Εφόσον χρησιμοποιείται μεμβράνη από μαλακό PVC τοποθετείται ελεύθερο ένα δεύτερο φίλτρο μη υφασμένου γεωυφάσματος προστασίας ελαχίστου βάρους $0,3 \text{ kg/m}^2$. Τα παρακείμενα φύλλα επικαλύπτονται κατά 0,3 m.
- Εφόσον χρησιμοποιείται μεμβράνη από ECB τοποθετείται ελεύθερο ένα φύλλο απλού NYLON πάχους 0,20 mm. Τα παρακείμενα φύλλα επικαλύπτονται κατά 0,3 m.
- Οι προαναφερθείσες μεμβράνες πρέπει να είναι «ανθεκτικές στη ριζοβολία», σύμφωνα με το DIN 4062. Για το σκοπό αυτό θα προσκομίζεται αντίστοιχο πιστοποιητικό του κατασκευαστή του υλικού.
- Οι ενώσεις των φύλλων της στεγανωτικής μεμβράνης γίνονται απαραίτητα με διπλή ραφή, με χρήση της ειδικής κατάλληλης μηχανής αυτογενούς συγκόλλησης. Ο έλεγχος στεγανότητας των ραφών γίνεται με υπερπίεση αέρα, με τη χρήση μανομέτρου και οπιοσδήποτε παρουσία προσωπικού της Υπηρεσίας. Θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο παραλαβής, το οποίο αποτελεί ουσιώδες επιμετρητικό στοιχείο. Το ελάχιστο πλάτος της επικάλυψης των φύλλων στις ενώσεις είναι 0,10 m.
- Οι στεγανωτικές μεμβράνες στερεώνονται κατάλληλα στα άκρα με χρήση κατάλληλων ειδικών τεμαχίων ενίσχυσης (π.χ. ελαστοματοποιημένων με μεταλλικό έλασμα ενίσχυσης), σύμφωνα με τα σχετικά σχέδια του κατασκευαστή του υλικού. Συνδέονται επίσης με την αντίστοιχη στεγάνωση των κατακόρυφων επιφανειών που αναλύεται στην ακόλουθη παράγραφο.
- Στις θέσεις σωληνώσεων ή άλλων στοιχείων που διαπερνούν τη στεγανωτική μεμβράνη, γίνεται ειδική κατασκευή εξασφάλισης της στεγάνωσης, σύμφωνα με τα σχετικά σχέδια του κατασκευαστή του υλικού.

(γ) Η παραπάνω κατασκευή στεγάνωσης προστατεύεται με στρώση σκυροδέματος C12/16, ελαχίστου πάχους 0,07 m, οπλισμένου με γαλβανισμένο σιδηρό πλέγμα, που τοποθετείται στο μέσο του πάχους της στρώσης. Το πλέγμα θα έχει ράβδους διαμέτρου 2 mm έως 3 mm με μέγιστη βροχίδα $5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$. Η στρώση προστασίας σκυροδέματος θα έχει και προς τις δύο κατευθύνσεις αρμούς ανά 4 m.

16.3.7 Ειδικές Μεμβράνες – Στεγάνωση κατακόρυφων επιφανειών

(α) Εφαρμόζονται κυρίως για τη στεγάνωση κατακόρυφων επιφανειών φορέων γεφυρών, έργων σηράγγων που κατασκευάζονται με τη μέθοδο «εκσκαφής και επανεπίχωσης» (CUT & COVER) κτλ, στην περίπτωση περιορισμένων ποσοτήτων διηθούμενου νερού.

(β) Η στεγάνωση αυτή γίνεται με εξασφάλιση της συνέχειας προς τη στεγάνωση των οριζοντίων φορέων, που περιγράφηκε παραπάνω, ως ακολούθως:

- Στο άνω μέρος της κατακόρυφης επιφάνειας στερεώνεται και αναρτάται ελεύθερο ένα προστατευτικό φύλλο από πολυεστερικό, μηχανικής σύνδεσης, βελονωτό, μη υφασμένο γεωύφασμα, ελαχίστου βάρους $0,3 \text{ kg/m}^2$.
- Το γεωύφασμα διαμορφώνεται σαν ενιαία επιφάνεια με επικαλύψεις των φύλλων του κατά $0,30 \text{ m}$ και φτάνει μέχρι και την κάτω επιφάνεια στεγάνωσης, όπου διαμορφώνεται αγωγός στραγγιστηρίου για την αποστράγγιση της κατασκευής. Η επιφάνεια του σκυροδέματος των κατακόρυφων επιφανειών διαμορφώνεται με επιφανειακό τελείωμα Τύπου Α.
- Στη συνέχεια αναρτάται, από το άλλο μέρος της κατακόρυφης επιφάνειας, μια στεγανωτική μεμβράνη από μαλακό PVC, ελαχίστου πάχους $1,5 \text{ mm}$. Η στεγανωτική μεμβράνη θα είναι συγκολλημένη ώστε να αποτελέσει ενιαίο φύλλο και θα φτάνει μέχρι την κάτω επιφάνεια στεγάνωσης, μέχρι τον αγωγό αποστράγγισης.
- Εναλλακτικά, αντί για στεγανωτική μεμβράνη από μαλακό PVC μπορεί να χρησιμοποιηθεί στεγανωτική γεωμεμβράνη από τροποποιημένο αιθυλενικό ισοπολύμερο (ECB) ελαχίστου πάχους $2,0 \text{ mm}$ υπερυψηλής αντοχής ($>14 \text{ N/mm}^2$).
- Πάνω από τη στεγανωτική μεμβράνη στερεώνεται, ελεύθερο μέχρι την κάτω στάθμη της στεγάνωσης, ένα προστατευτικό και στραγγιστικό φύλλο από πολυεστερικό, μηχανικής σύνδεσης, βελονωτό, μη υφασμένο γεωύφασμα ελαχίστου βάρους $0,6 \text{ kg/m}^2$ που θα πληροί τις παρακάτω προϋποθέσεις:
 - Ελάχιστη εφελκυστική αντοχή σε θραύση (κατά DIN 53857 - Strip tensile strength): $1,5 \text{ KN/10cm}$
 - Μέγιστη παραμόρφωση επιμήκυνσης (κατά DIN 53857): 50%
- Οι προαναφερθείσες στεγανωτικές μεμβράνες θα πρέπει να είναι «ανθεκτικές στη ριζοβολία», σύμφωνα με το DIN 4062. Για το σκοπό αυτό θα προσκομίζεται αντίστοιχο πιστοποιητικό του κατασκευαστή του υλικού.
- Οι ενώσεις των φύλλων της στεγανωτικής μεμβράνης γίνονται απαραίτητα με διπλή ραφή, με χρήση της ειδικής κατάλληλης μηχανής αυτογενούς συγκόλλησης. Ο έλεγχος στεγανότητας των ραφών γίνεται με υπερπίεση αέρα, με τη χρήση μανομέτρου και οπωσδήποτε παρουσία προσωπικού της Υπηρεσίας. Θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο παραλαβής το οποίο θα αποτελεί ουσιώδες επιμετρητικό στοιχείο. Το ελάχιστο πλάτος της επικάλυψης των φύλλων στις ενώσεις είναι $0,10 \text{ m}$.
- Στην ακμή που σχηματίζεται μεταξύ του οριζόντιου φορέα και της κατακόρυφης επιφάνειας χρησιμοποιούνται κατάλληλα ειδικά τεμάχια ενίσχυσης, π.χ. ελασματοποιημένα με μεταλλικό φύλλο ενίσχυσης, σύμφωνα με τα σχετικά σχέδια του κατασκευαστή του υλικού.
- Στις θέσεις σωληνώσεων ή άλλων στοιχείων που διαπερνούν τη στεγανωτική μεμβράνη γίνεται ειδική κατασκευή εξασφάλισης της στεγάνωσης, σύμφωνα με τα σχετικά σχέδια του κατασκευαστή του υλικού.
- Στους αρμούς κατασκευής τοποθετείται στεγανωτική ταινία (Water stop) κατάλληλου πλάτους από PVC.

(γ) Το προαναφερθέν εξωτερικό προστατευτικό - στραγγιστικό φύλλο γεωυφάσματος $0,6 \text{ kg/m}^2$ εφαρμόζεται στην περίπτωση μικρών ποσοτήτων διηθούμενων νερών και μέγιστου ύψους έργου, από το οποίο θα γίνεται με ανατροπή ή επανεπίχωση, ίσο προς 6 m περίπου, με την προϋπόθεση ότι η επανεπίχωση γίνεται με κοκκώδες υλικό μεταβατικού επιχώματος.

(δ) Στην περίπτωση κατά την οποία η επανεπίχωση γίνεται με ανατροπή από μεγαλύτερο ύψος ή/και στην περίπτωση κατά την οποία ο μέγιστος κόκκος του υλικού επανεπίχωσης είναι μεγαλύτερος από 80 mm πρέπει να εφαρμόζεται βαρύτερος τύπος πολυεστερικού προστατευτικού γεωυφάσματος ή ακόμη και να τοποθετείται ένα φύλλο ελαφρού πολυεστερικού γεωυφάσματος ($0,3 \text{ kg/m}^2$), το οποίο στη συνέχεια προστατεύεται με την κατασκευή μιας οπτοπλινθοδομής προστασίας.

(ε) Στην περίπτωση επανεπίχωσης με υλικό που δεν στραγγίζει, τότε πρέπει να αντιμετωπίζεται η κατασκευή ειδικού φύλλου, αυξημένης δυνατότητας στράγγισης ύστερα από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας.

16.3.8 Στεγάνωση επενδύσεων πασσαλοστοιχιών

(α) Η στεγάνωση των επενδύσεων πασσαλοστοιχιών στο ορατό τους τμήμα γίνεται με ειδικές πλαστικές μεμβράνες, οι οποίες καλύπτουν όλο το κενό στο μεσοδιάστημα των πασσάλων και επιπλέον επικαλύπτουν και δύο λωρίδες με ελάχιστο πλάτος η καθεμία 0,25 m από τους προσκείμενους πασσάλους.

(β) Εναλλακτικοί τρόποι στεγάνωσης είναι οι ακόλουθοι:

- Άλλες κατάλληλες πλαστικές μεμβράνες, με πρόβλεψη ειδικών αυλακών, οι οποίες διασφαλίζουν την απορροή του διηθούμενου νερού χωρίς κίνδυνο απόφραξής τους.
- Συνδυασμός ειδικού υφάσματος φίλτρου από πολυπροπυλένιο, ελάχιστου βάρους 0,2 kg/m², το οποίο καλύπτει το κενό στο μεσοδιάστημα μεταξύ των πασσάλων και επιπλέον τις δύο λωρίδες ελάχιστου πλάτους 0,25 της καθεμίας από τους προσκείμενους πασσάλους και τουλάχιστον 4 ειδικούς αγωγούς αποστράγγισης από οπλισμένο μαλακό PVC. Το εμβαδόν διατομής ροής κάθε αγωγού εξαρτάται από τις συνθήκες πίεσης και παροχής του νερού (περίπου 18-19 cm² ανά αγωγό), ώστε να αποφεύγεται η διέλευση νερού από το έδαφος προς την ορατή επιφάνεια της επενδεδυμένης με τοίχωμα σκυροδέματος πασσαλοστοιχίας.

(γ) Οι πλαστικές μεμβράνες, τα υφάσματα φίλτρων και οι τυχόν ειδικοί αγωγοί αποστράγγισης τοποθετούνται και στερεώνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η στερέωση συνήθως γίνεται με κατάλληλο τσιμέντο ταχείας πήξης ή/και με κατάλληλες φουρκέτες, με χρήση εκτοξευόμενου σκυροδέματος κτλ.

(δ) Η επιφάνεια των πασσάλων καθαρίζεται κατά τρόπο ώστε το σκυρόδεμα της επένδυσης να επικολλάται στο σκυρόδεμα των πασσάλων (με τρίψιμο της επιφανείας ή ακόμα και με αμμοβολή). Οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων αποκαλύπτονται στις θέσεις, στις οποίες προβλέπεται η ανόρθωση ειδικών κεκαμμένων συνδετήρων, ενσωματωμένων στον πάσσαλο ή η συγκόλληση των σιδηρών οπλισμών της στρώσης επένδυσης με τους σιδηρούς οπλισμούς του πασσάλου ή άλλος κατάλληλος τρόπος σύνδεσης.

(ε) Τέλος συνδέεται το κάτω πέρας του συστήματος στεγάνωσης με το σύστημα απαγωγής των νερών στράγγισης.

17 ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΤΕΥΣΗ ΦΥΤΩΝ Ή ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

Θα γίνει αποκομιδή πλεοναζόντων χωμάτων, καθάρισμα, συγκέντρωση και αποκομιδή κάθε άχρηστου υλικού (πέτρες, υπολείμματα ριζών, κλαδιά κλπ), αναμόχλευση της επιφάνειας με οποιοδήποτε μέσο, γενική ισοπέδωση των χώρων και γενική μόρφωση του ανάγλυφου της επιφανείας του εδάφους για την φύτευση φυτών ή εγκατάσταση χλοοτάπητα.

18 ΦΡΕΑΤΙΑ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (HDPE)

18.1 Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, εγκατάσταση και τον έλεγχο προκατασκευασμένων φρεατίων υπογείων δικτύων ακαθάρτων από πολυαιθυλένιο (PE). Τα προκατασκευασμένα φρεάτια θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13598-2.

Η παρούσα ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα, ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 124	Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών. - Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας - Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Design requirements, type testing, marking.
ΕΛΟΤ EN 1610	Κατασκευή και δοκιμή των αποχετεύσεων και των αποστραγγίσεων. - Construction and testing of drains and sewers.
ΕΛΟΤ EN 13598-2	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 2: Προδιαγραφές για ανθρωποθυρίδες και θαλάμους επιθεώρησης σε περιοχές κυκλοφορίας τροχοφόρων οχημάτων και σε υπόγειες εγκαταστάσεις μεγάλου βάθους. - Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 2: Specifications for manholes and inspection chambers in traffic areas and deep underground installations.
ΕΛΟΤ EN 14802	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικά φρεάτια ή μονάδες επέκτασης φρεατίων για θαλάμους επιθεώρησης και ανθρωποθυρίδες - Προσδιορισμός της αντοχής σε επιφανειακή φόρτιση και οδική κυκλοφορία - Plastics piping systems - Thermoplastics shafts or risers for inspection chambers and manholes - Determination of resistance against surface and traffic loading.
ΕΛΟΤ EN 14830	Βάσεις φρεατίων επιθεώρησης και ανθρωποθυρίδων από θερμοπλαστικό υλικό - Μέθοδοι δοκιμής για αντοχή σε ρήξη από συμπίεση. - Thermoplastics inspection chamber and manhole bases - Test methods for buckling resistance.
ΕΛΟΤ EN 681-1	Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό. Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1; Vulcanized rubber
ΕΛΟΤ EN 681-2	Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 2: Θερμοπλαστικά ελαστομερή - Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 2: Thermoplastic elastomers
ΕΛΟΤ EN 1401-1	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα. -- Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-u) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system
ΕΛΟΤ EN 14982	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αεραγωγών - Σώμα ή κωνική επέκταση φρεατίων και ανθρωποθυρίδων από θερμοπλαστικό υλικό - Προσδιορισμός της ακαμψίας δακτυλίου. - Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics shafts or risers for inspection chambers and manholes - Determination of ring stiffness.
ΕΛΟΤ EN 13101	Βαθμίδες φρεατίων επίσκεψης - Απαιτήσεις, σήμανση, δοκιμές και αξιολόγηση της συμμόρφωσης -- Steps for underground man entry chambers - Requirements, marking, testing and evaluation of conformity
ΕΛΟΤ EN 14396	Σταθερές κλίμακες ανθρωποθυρίδων - Fixed ladders for manholes
ΕΛΟΤ EN 12061	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικά εξαρτήματα - Μέθοδος δοκιμής για αντοχή σε κρούση - Plastics piping systems - Thermoplastics fittings - Test method for impact resistance
ΕΛΟΤ EN ISO 3126	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων — Πλαστικά εξαρτήματα - Προσδιορισμός διαστάσεων - Plastics piping systems - Plastics components - Determination of dimensions

ΕΛΟΤ EN 1277	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες εφαρμογές χωρίς πίεση - Μέθοδοι δοκιμής στεγανότητας ελαστομερών συνδέσμων τύπου στεγανωτικού δακτυλίου - Plastics piping systems - Thermoplastics piping systems for buried non-pressure applications - Test methods for leak tightness of elastomeric sealing ring type joints
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις. Quality management systems - Requirements
ΕΤΕΠ 08-07-01-05	Βαθμίδες Φρεατίων. - Manhole steps.
ΕΤΕΠ 08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων. - Underground utilities trench backfilling.

18.2 Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση των φρεατίων όπως και όλων των υλικών του δικτύου πρέπει να γίνεται με βάση τις οδηγίες του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1610.

Κατά τη μεταφορά, φόρτωση και αποθήκευση, τα πλαστικά φρεάτια πρέπει να τοποθετούνται σε ομαλές επιφάνειες, ενώ κατά την εγκατάστασή τους δε θα πρέπει να σύρονται ή ρίπτονται πάνω σε αιχμηρές επιφάνειες. Τα τμήματα από τα οποία αποτελούνται τα πλαστικά φρεάτια μπορούν να αποθηκεύονται στην ύπαιθρο ενώ οι δακτύλιοι στεγάνωσης μόνον σε στεγασμένο χώρο.

Κατά την εγκατάσταση των πλαστικών φρεατίων θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην έδραση, την επίχωση και τη σωστή συμπίεση του υλικού επανεπίχωσης του ορύγματος.

Σε περιοχές χωρίς υδροφόρο ορίζοντα τα φρεάτια θα εδράζονται σε στρώση κοκκώδους υλικού (συνιστάται θραυστό), μεγέθους κόκκου έως 25 mm, πάχους τουλάχιστον 10 cm και επαρκώς συμπυκνωμένης με χρήση δονητικής πλάκας (βατραχάκι). Όταν ο υδροφόρος ορίζοντας ευρίσκεται υψηλότερα από τον πυθμένα του ορύγματος το πάχος του συμπυκνωμένου κοκκώδους υποστρώματος θα αυξάνεται σε 20 cm, ενώ συνιστάται και η τοποθέτηση γεωυφάσματος διαχωρισμού υπό την στρώση έδρασης.

Όταν ο υδροφόρος ορίζοντας είναι μόνιμος και υψηλός, το φρεάτιο, μετά την τοποθέτηση και σύνδεσή του θα εγκιβωτίζεται με σκυρόδεμα ή αυτοσυμπυκνούμενο υλικό πληρώσεως (flowable fill, CLSC: σκυρόδεμα ελεγχόμενης χαμηλής αντοχής) μέχρι να καλυφθούν πλήρως οι συμβάλλοντες σωλήνες, για την αντιμετώπιση των δυνάμεων άνωσης.

Η επανεπίχωση του ορύγματος θα γίνεται τμηματικά σε στρώσεις όχι μεγαλύτερες των 50 cm, οι οποίες θα συμπυκνώνονται σε βαθμό τουλάχιστον 90% της εργαστηριακής πυκνότητας Proctor, με χρήση ελαφρών δονητών στενού πέλματος. Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοσθεί αυτοσυμπυκνούμενο υλικό πληρώσεως.

Στην στάθμη του εδάφους τοποθετείται προκατασκευασμένος ή κατασκευάζεται χυτός επί τόπου δακτύλιος από σκυρόδεμα στον οποίο στερεώνεται ή πακτώνεται το προβλεπόμενο κάλυμμα κατα ΕΛΟΤ EN 124. Ο δακτύλιος αποσκοπεί στην κατανομή των κινητών φρεατίων στο υλικό επίχωσης του φρεατίου και δεν πρέπει να συνδέεται μονολιθικά με τον σωλήνα επέκτασης (riser) ή τον κώνο στέψης του θαλάμου του φρεατίου, για την αποφυγή επιβολής συγκεντρωμένων κατακορύφων φορτίων στα τοιχώματα. Μεταξύ του δακτυλίου από σκυρόδεμα και της άνω απόληξης του φρεατίου θα εφαρμόζεται ελαστικός δακτύλιος στεγάνωσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των φρεατίων, με τον οποίο εξασφαλίζεται η ως άνω προϋπόθεση.

Η προσαρμογή της στέψης του φρεατίου με την στάθμη του εδάφους γίνεται με την προσθήκη ειδικού τεμαχίου τηλεσκοπικής επέκτασης (riser) που προσαρμόζεται στον κώνο στέψης και στεγανοποιείται με ελαστικό δακτύλιο. Τα ειδικά αυτά τεμάχια διατίθενται από τους κατασκευαστές των φρεατίων και αποτελούν στοιχεία του πιστοποιημένου συστήματος του φρεατίου.

Τόσο το ύψος του θαλάμου, όσο και το ύψος της επέκτασεως αποτελούν στοιχεία της παραγγελίας του φρεατίου (πέραν της ονομαστικής διαμέτρου και της διάταξης των συμβαλλόντων σωλήνων).

Η σύνδεση των συμβαλλόντων σωλήνων με το φρεάτιο θα γίνεται υποχρεωτικά με χρήση των ειδικών τεμαχίων που παρέχονται από τον κατασκευαστή, ανάλογα με τον προβλεπόμενο τύπο των σωλήνων του δικτύου. Τα ειδικά αυτά τεμάχια προσαρμόζονται στο φρεάτιο μέσω δακτυλίων στεγάνωσης σε θέσεις προχαραγμένες στο εργοστάσιο (εξασφαλίζεται με τον τρόπο αυτό ή ακριβής αποκοπή των τοιχωμάτων στο εργοτάξιο για την διάνοιξη των οπών σύνδεσης).

Οι εργασίες συναρμολόγησης του φρεατίου και σύνδεσης των συμβαλλόντων σωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής, υπό την επίβλεψη ειδικευμένου τεχνίτη.

Επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η χρήση τσιμεντοκονίας για τη διαμόρφωση του πυθμένα των φρεατίων καθώς και η χρήση οποιουδήποτε μονωτικού κονιάματος στο εσωτερικό του φρεατίου.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ