

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ**

**ΕΡΓΟ: ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΙΚΙΣΜΩΝ  
ΓΑΛΑΤΑΔΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΥΩΤΙΣΣΑΣ ΚΑΙ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ  
ΜΕΓ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΕΛΛΑΣ**

**ΥΠΟΕΡΓΟ: ΔΙΚΤΥΟ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ  
ΓΑΛΑΤΑΔΩΝ, ΚΑΡΥΩΤΙΣΣΑΣ**

**ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ**

## **ΤΕΥΧΟΣ Α5.1**

### **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ**

#### **ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ**

##### **Πρόλογος**

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές αυτού του τεύχους αφορούν στην εκτέλεση έργων πολιτικού μηχανικού για την κατασκευή του αποχετευτικού δικτύου αναρρόφησης των οικισμών Γαλατάδων και Καρυώτισσας του Δήμου Πέλλας.

Στις προδιαγραφές αυτές δίδονται οι τρόποι εκτέλεσης των εργασιών και χρησιμοποίησης των υλικών καθώς και η απαιτούμενη ποιότητα υλικών και εργασιών.

Για όσες εργασίες δεν δίδονται ειδικές προδιαγραφές στο τεύχος αυτό, ισχύουν όσα αναφέρονται στο τιμολόγιο, στα σχέδια της μελέτης και σε άλλες γνωστές προδιαγραφές των Δημοσίων Υπηρεσιών.

Στη σειρά προτάσσονται όσες προδιαγραφές αφορούν άμεσα στην εκτέλεση των έργων της μελέτης, κυρίως για υδραυλικά έργα.

Ειδικά για τα σκυροδέματα, τον σιδερένιο οπλισμό και τους ξυλότυπους έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες βασικές διατάξεις:

1. **ΕΛΟΤ EN 1990:2002/A1:2005/AC:2010 Ευρωκώδικας - Βάσεις σχεδιασμού δομημάτων**
2. **Ευρωκώδικας 1, Βάσεις σχεδιασμού και δράσεων στις κατασκευές ΕΛΟΤ EN 1991-1-1(έως 6) Μέρη 1-1,1-2,1-3,1-4 , 1-5 & 1-6**
3. **Ευρωκώδικας 2, Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα ΕΛΟΤ EN 1992-1-1 Μέρος 1-1**
4. **Ευρωκώδικας 3, Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα ΕΛΟΤ EN 1993-1-1(έως2) Μέρη 1-1 & 1-2**
5. **Ευρωκώδικας 7, Γεωτεχνικός σχεδιασμός ΕΛΟΤ EN 1997-1 Μέρος 1**
6. **Ευρωκώδικας 8, Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών ΕΛΟΤ EN 1998-1 Μέρος 1**
7. **Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ/1997)**  
ο οποίος εγκρίθηκε (ΦΕΚ 315/Β/17.4.1997) , τροποποιήθηκε (ΦΕΚ 537Β1.5.2002) και τροποποιήθηκε το 2008
8. **Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού σκυροδέματος (ΚΤΧ/2008)** ο οποίος εγκρίθηκε (ΦΕΚ Β' 1416/17.7.2008, Απόφαση Αριθ. Δ14/92330/2008) και τροποποιήθηκε (Φ.Ε.Κ. Β' 2113/13.10.2008)
9. **Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ/2000)**, ο οποίος εγκρίθηκε (Φ.Ε.Κ. Β' 1329/6-11-2000, Απόφαση Αριθ. Δ17α/116/4/ΦΝ429), τροποποιήθηκε (Φ.Ε.Κ. Β' 1564/22-12-2000, και οι τροποποιήσεις έως το 2010.
10. **Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (ΕΑΚ/2000)**, ο οποίος εγκρίθηκε (Φ.Ε.Κ. Β' 2184/20-12-1999, Απόφαση Αριθ. Δ17α/141/3/ΦΝ275), τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε (Φ.Ε.Κ. Β' 781/18-6-2003, και οι τροποποιήσεις έως το 2010.

Άσχετα αν κάποια εργασία αναφέρεται ή όχι στο τεύχος αυτό, ο ανάδοχος εργολάβος οφείλει να την εκτελέσει τόσο ως προς την ποιότητα των υλικών της όσο και ως προς την σύνθεσή της σαν ενιαίο σύνολο, με όλους τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης χωρίς να επικαλεσθεί τυχόν έλλειψη στοιχείων και οδηγιών.

Γενικά για τις τιμές εφαρμογής αναγράφονται τα ακόλουθα:

α) Κάθε επιμέτρηση και πληρωμή περιλαμβάνει πλήρη εκτέλεση με τα απαιτούμενα υλικά όπως αναγράφεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και στις προδιαγραφές αυτές, για κάθε θέση που εκτελούνται τα έργα.

β) Τα πετρώδη και παρεμφερή υλικά που απαιτούνται, δηλαδή συγκεκριμένα, τα σκύρα, οι χάλικες, η άμμος κ.λ.π. θα ληφθούν από τις θέσεις που θα υποδειχθούν από τον Εργοδότη ή από οποιαδήποτε θέση που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία Διοίκησης Έργου. Όλες οι μεταφορές των υλικών βαρύνουν τον Εργολάβο, εκτός εκείνων που ρητά αναγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και αναφέρονται στις επόμενες προδιαγραφές.

# 1

## ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

### **1. Αντικείμενο**

- α. Η εκτέλεση Γενικών εκσκαφών χαλαρών εδαφών .
- β. Η εκτέλεση Γενικών εκσκαφών σε πάσης φύσεως έδαφος (γαίες - ημίβραχος - βράχος).
- γ. Η άρση πάσης φύσεως καταπτώσεων.
- δ. Οι πάσης φύσεως καθαιρέσεις (κτισμάτων σκυροδεμάτων κλπ.)

### **2. Εφαρμοστές προδιαγραφές**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Χ1 με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

### **3. Ορισμοί**

«Γενικές εκσκαφές» νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος και με πλάτος μεγαλύτερο των 3.00μ.

Οι Γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε «εκσκαφές χαλαρών εδαφών» σε «Γενικές εκσκαφές γαιών και ημίβραχου» και σε «Γενικές εκσκαφές βράχου».Επισημαίνεται ότι ειδικά για τις «εκσκαφές χαλαρών εδαφών» δεν υφίσταται θέμα «πλάτους» και σαν τέτοιες νοούνται και εκείνες οποιοδήποτε πλάτους ακόμη και μικρότερου των 3.00μ.

## 4. Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών

Τα προς εκσκαφήν εδάφη χωρίζονται γενικά στις πιο κάτω κατηγορίες:

### 4.1 Χαλαρά εδάφη

«Χαλαρά εδάφη» χαρακτηρίζονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη και λοιπά εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.

### 4.2 Γαίες και ημίβραχος

«Γαίες και ημίβραχος» χαρακτηρίζονται τα χώματα, τα αμμοχάλικα, οι κροκάλες, τα σκληρά και συμπαγή υλικά, όπως τσιμεντωμένων αμμοχαλίκων, πλευρικών κορημάτων και προϊόντων έκπλυσης κλιτύων, ο μαλακός ή αποσαθρωμένος βράχος, οι μεμονωμένοι ογκόλιθοι, και τα τμήματα συμπαγούς βράχου με όγκο όχι μεγαλύτερο από μισό (1/2) κυβικό μέτρο και γενικά τα εδάφη που μπορούν να εκσκαφθούν αποτελεσματικά με εκσκαπτικά μηχανήματα και αναμοχλευτήρες (rippers), χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση εκρηκτικών υλών.

### 4.3. Βράχος

«Βράχος» χαρακτηρίζεται το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με ανατίναξη, χρήση λοστών ή σφηνών, και οι ογκόλιθοι ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του μισού (1/2) κυβικού μέτρου.

Συμπαγής βράχος, κατά τον ορισμό αυτό, σε αντιδιαστολή με το μαλακό ή αποσαθρωμένο βράχο γαιώδους ή ημιβραχώδους σύστασης, τον οποίο ο Ανάδοχος προτιμά να ανατινάξει πριν την απομάκρυνσή του, θεωρείται ο υγιής βράχος τέτοιας σκληρότητας και δομής, που δεν μπορεί να χαλαρωθεί ή αναμοχλευθεί με μπουλντόζα «D - 9L» εφοδιασμένη με μονό αναμοχλευτήρα (ripper) ορθογωνικής διατομής.

Υλικά, εκτός από ογκόλιθους ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, τα οποία δεν χαλαρώθηκαν με ανατίναξη πριν την απομάκρυνσή τους, δεν θα χαρακτηρίζονται σαν εκσκαφή βράχου, εκτός εάν η χρήση ανατίναξης απαγορεύτηκε και η

αφαίρεση με λοστούς, σφήνες ή παρόμοιες μεθόδους επιβλήθηκε από την Υπηρεσία, για διάφορους λόγους όπως πχ κατοικημένες περιοχές.

## **5. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας**

### 5.1 Γενικές Εκσκαφές

#### 5.1.1 Εκτέλεση εκσκαφών

##### 5.1.1.1 Προστασία διαφόρων εγκαταστάσεων στην περιοχή του Έργου.

Κατά την πραγματοποίηση των εκσκαφών είναι δυνατόν να συναντηθούν διάφοροι σε λειτουργία αγωγοί Εταιρειών ή και Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (ΟΚΩ). Στην περίπτωση αυτή ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο Γ-20 της παρούσας ΤΣΥ.

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

##### 5.1.1.2 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την κάθε έναρξη των κυρίως Γενικών εκσκαφών (γαιών - ημιβράχου και βράχου) θα πραγματοποιείται ο καθαρισμός και η εκρίζωση σε όλη την επιφάνεια της εκσκαφής. Ο καθαρισμός συνίσταται στην αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος της φυτικής γης και λοιπών χαλαρών εδαφών (βλ. παραγ. 4.1), στην εκρίζωση, στην εκθάμνωση και κοπή κάθε είδους δένδρων, κορμών, ριζών κλπ.

Επίσης θα πραγματοποιείται η κατεδάφιση τυχόν υπαρχόντων κτισμάτων ή πάσης φύσεως κατασκευών .

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

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

#### 5.1.1.3 Εκσκαφή

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί σε κάθε περίπτωση τα κατάλληλα μηχανήματα και εργαλεία και γενικώς να διαθέτει τον απαιτούμενο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών . Ο εξοπλισμός αυτός πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και να συντηρείται κανονικά με δαπάνες του Αναδόχου. Όλες οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τις γραμμές, τα πρανή, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που φαίνονται στα Σχέδια των εγκεκριμένων μελετών, ή τις γραπτές εντολές της Υπηρεσίας. Κατά τη διάρκεια της προόδου κατασκευής, μπορεί να κριθεί απαραίτητο ή επιθυμητό να τροποποιηθούν οι γραμμές, τα πρανή, οι κλίσεις και οι διαστάσεις των εκσκαφών που φαίνονται στα Σχέδια ή που καθορίστηκαν από την Υπηρεσία . Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται καμιά πρόσθετη αμοιβή πέρα από τις Συμβατικές τιμές μονάδας για εκσκαφές, για τις τροποποιήσεις αυτές, ούτε θα δικαιούται παράταση των Συμβατικών προθεσμιών. Κάθε εκσκαφή που γίνεται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους όπου πρόκειται να εκτελεσθούν απαραίτητες εργασίες ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία όρια και θα εκτελείται με δαπάνες του Αναδόχου.

Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές. Για κάθε υπερεκσκαφή που προκύπτει από τις ενέργειες του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία ή σκοπό, εκτός αν έχει δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας, ή κρίθηκε αυτή δικαιολογημένη ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση. Κάθε τέτοια υπερεκσκαφή θα πληρούται με εγκεκριμένα προϊόντα εκσκαφής, ή σκυρόδεμα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας , το δε κόστος της αποκατάστασης αυτής θα βαρύνει τον Ανάδοχο .

Η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει εναλλακτικά μέτρα για την πλήρωση των υπερεκσκαφών, σε κάθε περίπτωση όμως το κόστος των μέτρων αυτών θα καλύπτεται από τον Ανάδοχο . Είναι ευνόητο ότι στις περιπτώσεις των υπερεκσκαφών που οφείλονται σε γεωλογικές συνθήκες, ο Ανάδοχος θα αποζημιωθεί για τις εργασίες πλήρωσης αυτών

των υπερεκσκαφών υπό την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος είχε πάρει όλα τα μέτρα για την αποφυγή των υπερεκσκαφών (πχ στήριξη χαλαρών πρανών).

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

Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης όπως λαμβάνει τα απαιτούμενα μέτρα :

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

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

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

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

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

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

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει έγκαιρα τις προτάσεις του ή τις τροποποιήσεις των προτάσεών του για την εκτέλεση κάθε εργασίας ανατινάξεων για έγκριση από την Υπηρεσία.

Εάν κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, οι ανατινάξεις είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές στο βράχο πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο πρόκειται να εδραστούν κατασκευές, να προκαλέσουν ζημιές ή να διαταράξουν υφιστάμενες κατασκευές ή να



δημιουργήσουν μεγάλες υπερεκσκαφές ή να επηρεάσουν την ευστάθεια του εδάφους, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολές στον Ανάδοχο να αλλάξει τη διάμετρο ή το μήκος των οπών, να μεταβάλει τους χρόνους πυροδότησης των γομώσεων, να χρησιμοποιήσει ελαφρότερη γόμωση, να εφαρμόσει προρρηγμάτωση, ή απαλή μετάτμηση ή να διακόψει τη χρησιμοποίηση εκρηκτικών υλών και να ολοκληρώσει την εκσκαφή με γραμμική διάτρηση, χρησιμοποίηση σφηνών ή άλλων κατάλληλων μέσων. Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης του Αναδόχου, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για το σύνολο της εργασίας που θα εκτελεστεί σύμφωνα με το άρθρο αυτό των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Ειδικά για τη χρήση εκρηκτικών, εκρηκτικά θα χρησιμοποιηθούν μόνον μετά από ειδική έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας σύμφωνα με την εν ισχύ Νομοθεσία και σύμφωνα με τις οδηγίες της με ευθύνη όμως πάντοτε του αναδόχου.

Καμία αξίωση δεν μπορεί να εγείρει ο ανάδοχος (για αναπροσαρμογή τιμών μονάδας ή/και παράταση προθεσμίας κλπ) σε περίπτωση που αρνηθεί η Υπηρεσία να επιτρέψει τη χρήση εκρηκτικών.

Γι' αυτό οι τιμές της προσφοράς του αναδόχου έχουν γενική ισχύ, ανεξάρτητα από το αν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ή όχι εκρηκτικές ύλες για τη χαλάρωση του ιστού ή για την εκσκαφή κλπ των ορυγμάτων.

#### 5.1.1.4 Επιλογή διάθεση , μετακίνηση προϊόντων εκσκαφής

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

Η εναπόθεση σε χώρους αποθήκης θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα γίνει χωρίς πρόσθετο κόστος ανεξάρτητα από την απόσταση μεταφοράς . Όλα τα άλλα

προϊόντα εκσκαφής που δεν θα χρησιμοποιηθούν σε μόνιμες κατασκευές θα απορριφθούν στις περιοχές που δείχνονται στα σχέδια ή σε άλλες περιοχές που θα υποδείξει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Οι περιοχές απόρριψης θα καταλαμβάνουν τέτοιες θέσεις, ώστε να μην δημιουργούνται δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις να μην εμπλέκονται με οποιοδήποτε τμήμα των Έργων και η απόθεση των υλικών αυτών, θα έχει ευσταθή και ομοιόμορφα πρηνή, καλαίσθητη εμφάνιση, και θα ισοπεδώνεται θα εξομαλύνεται, θα διαμορφώνεται και θα αποστραγγίζεται ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των υλικών ή η συσσώρευση νερού. Η διάστρωση των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής στις διάφορες περιοχές απόρριψης, θα γίνεται σε στρώσεις που δεν θα υπερβαίνουν το ενάμισυ (1,50) m πάχος, χωρίς καμιά άλλη συμπύκνωση, εκτός από εκείνη που επιτυγχάνεται από τα μηχανήματα μεταφοράς και διάστρωσης.

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

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

Η θέση των χώρων αποθήκευσης μπορεί να επιλέγεται από τον Ανάδοχο, θα υπόκειται όμως στην έγκριση της Υπηρεσίας.

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

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

α. Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε επιχώσεις και αναχώματα. Τα υλικά αυτά θα αξιολογούνται έτσι ώστε τα καλύτερης ποιότητας να χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των ανωτέρων στρώσεων. Ειδικότερα για τα βραχώδη προϊόντα θα γίνεται επιλογή τους ώστε τα πιο καθαρά να χρησιμοποιηθούν στην άνω στρώση του επιχώματος, προς αποφυγήν κατασκευής στρώσεως υποβάσεως.

β. Υλικά βράχου, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για επίχωση βράχου και λιθορριπές προστασίας πρανών σε διάφορες θέσεις, όπου απαιτείται.

γ. Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για αδρανή σκυροδέματος, και

δ. Άλλα υλικά, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε ειδικά τμήματα των Έργων ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

## 5.2 Άρση καταπτώσεων

Η άρση καταπτώσεων και κατολισθήσεων από τα πρανή ορυγμάτων και επιχωμάτων σε οποιασδήποτε φύσεως έδαφος, η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση είτε για αποθήκευση, προκειμένου τα κατάλληλα προϊόντα κατάπτωσης να χρησιμοποιηθούν για κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων κατασκευών, είτε για οριστική απόρριψη, θα πραγματοποιηθεί με τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και κατά τα λοιπά όπως καθορίζεται στην παραγρ. 5.1.1.4 του παρόντος άρθρου.

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

## 5.3 Καθαιρέσεις κτισμάτων, σκυροδεμάτων κλπ

Όπως και στην παραγρ. 5.1.1.2 αναφέρεται πριν την έναρξη των εκσκαφών θα πραγματοποιείται η κατεδάφιση υπαρχόντων κτισμάτων, φρακτών κλπ. η καθαίρεση οπλισμένων και άοπλων σκυροδεμάτων, λιθοδομών και γενικά πάσης φύσεως

κατασκευών με ή χωρίς την βοήθεια μηχανικών μέσων και η μεταφορά τους σε χώρους αποθήκευσης των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίηση τους ή σε χώρους μακράν του έργου, της έγκρισης της Υπηρεσίας. Χρήση εκρηκτικών υλών επιτρέπεται μόνο μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι καθαιρέσεις γενικά διακρίνονται σε :

- α. Καθαιρέσεις κτισμάτων
- β. Καθαιρέσεις λιθοδομών
- γ. Καθαιρέσεις αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων

Οι καθαιρέσεις περιλαμβάνονται στις Γενικές εκσκαφές. Ειδικότερα των λιθοδομών στις «γαιώσεις - ημιβραχώδεις» και των κτισμάτων και αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων στις «βραχώδεις» εκτός εάν εκτελούνται ανεξάρτητα από τις Γενικές εκσκαφές ή υπάρχει πρόβλεψη πληρωμής τους ή υπάρχει ειδική έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας.

## **6. Εργασίες του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο**

### **6.1 Γενικές εκσκαφές χαλαρών εδαφών**

Η εργασία περιλαμβάνει :

α. Την εκσκαφή με οποιοδήποτε μέσο φυτικών γαιών, τύρφης, οργανικών εδαφών και ακατάλληλων υλικών που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά, σε οποιοδήποτε βάθος και πλάτος που απαιτείται από την εγκεκριμένη μελέτη για την έδραση επιχωμάτων .

β. Τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορά με οποιοδήποτε μέσο σε οποιαδήποτε απόσταση για προσωρινή απόθεση (στοκάρισμα) προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως φυτικές γαίες στο εργοτάξιο (για πλήρωση νησίδων, επένδυση πρανών κλπ) είτε για την οριστική απόθεση τους (προκειμένου για τα περισσεύματα και τα ακατάλληλα εδάφη).

γ. Την κανονική και έντεχνη διαμόρφωση των απόθέσεων σε σειράδια και διαφύλαξή τους μέχρι την χρονική στιγμή που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο .

δ. Την απόθεση και μόρφωση των ακατάλληλων υλικών σε θέση έγκρισης της Υπηρεσίας.

ε. Την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου, συλλογή των κομμένων ή εκριζωμένων δένδρων, τον αποκλωνισμό τους και το στοίβαγμα των κορμών και των χοντρών κλάδων σε θέσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία.

## 6.2 Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου

Η εργασία περιλαμβάνει:

α. Την εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες και ημιβραχώδες σε οποιοδήποτε βάθος και σε πλάτος μεγαλύτερο από 3.00 μ . και με οποιαδήποτε κλίση πρανών, με χρήση κατάλληλων εκσκαπτικών μέσων ή με τα χέρια, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό

β. Τη μόρφωση των παρειών ή πρανών και του πυθμένα της εκσκαφής

γ. Την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων κατά τα λοιπά όπως στην παραγρ. 1.6.1.ε αναφέρεται

δ. Την συμπύκνωση της σκάφης των γαιοημιβραχωδών ορυγμάτων κάτω από τη "στρώση έδρασης οδοστρώματος, μέχρι του βάθους που λαμβάνεται υπ' όψη στον καθορισμό της φέρουσας ικανότητας έδρασης (Φ.Ι.Ε ) σε βαθμό συμπύκνωσης που να αντιστοιχεί σε ξηρά φαινόμενη πυκνότητα ίση κατ' ελάχιστο προς το 90% της πυκνότητας που επιτυγχάνεται εργαστηριακά κατά την τροποποιημένη δοκιμή PROCOTP (PROCTOR MODIFIED σύμφωνα με τη δοκιμή AASHO T180)

ε. Τη διαλογή και επιλογή των προϊόντων εκσκαφής

στ. Την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών (κατάλληλα προϊόντα) ή για απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας (ακατάλληλα προϊόντα).

ζ. Την εναπόθεση και τις οποιεσδήποτε φορτοεκφορτώσεις και προσωρινές αποθέσεις στην περιοχή του έργου μέχρι την οριστική εναπόθεση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών.

η. Τη διάστρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων

θ. Τη λήψη των κατάλληλων αποστραγγιστικών μέτρων όπως περιγράφονται στην παραγρ. 5.1.1.3 του παρόντος

ι. Την αποξήλωση ασφαλοταπήτων και αντίστοιχων στρώσεων οδοστρωσίας την αποσύνθεση πλακοστρώσεων, την καθαίρεση συρματόπλεκτων κιβωτίων (SERAZANETI), μανδροτοίχων από λιθοδομή και κρασπεδορείθρων εκτός αν προβλέπεται από τη μελέτη του έργου ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών.

ια. Διευκρινίζεται επίσης ότι στις Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου περιλαμβάνονται και οι παρακάτω, σε αντίστοιχο έδαφος εκσκαφές:

- Σε νέο έργο ή συμπλήρωση υπάρχοντος ανεξάρτητα της θέσης που εκτελούνται (κοντά ή μακριά, χαμηλά ή υψηλά σχετικά με το υπάρχον έργο).
- Εξυγίανσης (αφαίρεση υπάρχοντος επιχώματος)
- Του τμήματος των τραπεζοειδών τάφρων που αναφέρεται σε πλάτος μεγαλύτερο των 3.00μ
- Διευθετήσεων χειμάρρων κλπ. με πλάτος μεγαλύτερο των 3.00 μ.
- Αναβαθμών για την αγκύρωση των επιχωμάτων.

### 6.3 Γενικές εκσκαφές βράχου

Η εργασία περιλαμβάνει:

α. Την εκσκαφή σε έδαφος βραχώδες, περιλαμβανομένων των πετρωμάτων με δυσχέρειες εκσκαφής κατηγορίας γρανιτών ή και κροκαλοπαγών , σε οποιοδήποτε βάθος και σε πλάτος μεγαλύτερο από 3.00 μ. και με οποιαδήποτε κλίση πρανών με οποιοδήποτε εκσκαπτικό μέσο ή με τα χέρια χωρίς την χρήση εκρηκτικών ή με χρήση (κανονική ή περιορισμένη) εκρηκτικών μόνον ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας και με ευθύνη του Αναδόχου, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.

β. Την μόρφωση των παρειών ή πρανών και του πυθμένα της εκσκαφής και ιδιαίτερα το ξεσκάρωμα και την απομάκρυνση αιχμηρών εξαρμάτων ή επικρεμάμενων τμημάτων βράχου

γ. Τη κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων κατά τα λοιπά όπως στην παραγρ. 1.6.1.ε αναφέρεται

δ. Την διαλογή, επιλογή, φόρτωση, μεταφορά, εναπόθεση κλπ. των προϊόντων εκσκαφής όπως περιγράφονται στις παραγρ. 6.2.στ) έως θ) του παρόντος

ε. Την λήψη των κατάλληλων αποστραγγιστικών μέτρων όπως περιγράφονται στην παραγρ. 5.1.1.3 του παρόντος

στ. την αποξήλωση και καθαίρεση αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων εκτός αν προβλέπεται από τη μελέτη του έργου ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών

ζ. Διευκρινίζεται επίσης ότι στις Γενικές εκσκαφές βράχου περιλαμβάνονται και οι παρακάτω, σε αντίστοιχο έδαφος, εκσκαφές:

- Σε νέο έργο ή συμπλήρωση υπάρχοντος ανεξάρτητα της θέσης που εκτελούνται (κοντά ή μακριά, χαμηλά ή υψηλά σχετικά με το υπάρχον έργο)
- Εξυγίανσης (αφαίρεσης υπάρχοντος επιχώματος)

- Του τμήματος των τραπεζοειδών τάφρων που αναφέρεται σε πλάτος μεγαλύτερο των 3.00 μ.
- Διευθετήσεων χειμάρρων κλπ με πλάτος μεγαλύτερο των 3.00 μ.
- Αναβαθμών για την αγκύρωση των επιχωμάτων.

#### 6.4 Άρση καταπτώσεων

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. Την άρση καταπτώσεων και κατολισθήσεων από τα πρηνή ορυγμάτων και επιχωμάτων σε οποιασδήποτε φύσεως εδάφη.
- β. Τον τυχόν αναγκαίο θρυμματισμό ογκολίθων
- γ. Την διαλογή, επιλογή φόρτωση μεταφορά εναπόθεση κλπ. των προϊόντων των καταπτώσεων και κατολισθήσεων όπως περιγράφονται στις παραγρ. 1.6.2 στ) έως και θ) του παρόντος.

#### 6.5 Καθαίρεση κτισμάτων

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. Την κατεδάφιση κτισμάτων (αποσύνθεση πλακών από οπλισμένο σκυρόδεμα, υποστυλωμάτων, λιθοδομών και οπτοπλινθοδομών, θεμελίων από λιθοδομές, βάσεων πεδίων από σκυρόδεμα, εξωτερικών κλιμάκων, υποστέγων, μεταλλικών περιφράξεων και οτιδήποτε άλλων συμπληρωματικών κατασκευών.
- β. Την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την κατεδάφιση και την μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους αποθήκευσης, των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους, ή σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας σε οποιαδήποτε απόσταση και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων αρχών.
- γ. Την επανεπίχωση και συμπύκνωση των τάφρων που θα δημιουργηθούν από τις κατεδαφίσεις θεμελίων, υπογείων κλπ.



## 6.6 Καθαίρεση άοπλων σκυροδεμάτων και λιθοδομών.

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. Την καθαίρεση πάσης φύσεως άοπλων σκυροδεμάτων
- β. Την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την καθαίρεση και την μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων Αρχών.
- γ. Τον καθαρισμό του χώρου από τα κάθε είδους υλικά
- δ. Την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για να αποφευχθεί η απόφραξη τυχόν υπάρχοντος και διατηρητέου αγωγού.

## 6.7 Καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. Την καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων (φορείς, δοκοί, πλάκες βάθρων, πτερυγότοιχοι, οπλισμένα τεχνικά έργα, τοίχοι κλπ.)
- β. Την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την καθαίρεση και τη μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους αποθήκευσης των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους ή σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας σε οποιαδήποτε απόσταση και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων Αρχών
- γ. Τον καθαρισμό του χώρου από τα προϊόντα καθαίρεσης
- δ. Την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για να αποφευχθεί η απόφραξη υπάρχοντος και διατηρητέου αγωγού του συστήματος αποχέτευσης / αποστράγγισης του έργου

# 2

## ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ

### **1. Αντικείμενο**

Η εκτέλεση εκσκαφών τάφρων τοποθέτησης αγωγών και οχετών κάθε είδους, διερευνητικών τομών για τον εντοπισμό αγωγών Ο.Κ.Ω. , φρεατίων κλπ.

### **2. Εφαρμοστές προδιαγραφές**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ-Χ1, ΠΤΠ-150, ΠΤΠΤ-110 με τις όποιες βελτιώσεις τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

### **3. Ορισμοί**

3.1 “Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων” νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος αλλά με πλάτος μικρότερο των 3,0 μ.

3.2 Ειδικότερα σαν “εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων” νοούνται και:

**α.** Εκσκαφές τάφρων τοποθέτησης σωληνωτών αγωγών αποχέτευσης (ομβρίων, ακαθάρτων, καταθλιπτικών) και άλλων αγωγών Ο.Κ.Ω. (ύδρευσης, κ.λ.π.) και για πλάτος τάφρου μέχρι και 3,0μ.

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

**γ.** Διερευνητικές τομές εντοπισμού αγωγών, οχετών Ο.Κ.Ω., ή και άλλων υπογείων κατασκευών πλάτους εκσκαφής μέχρι και 3,0μ.

3.3 Αντίθετα δεν περιλαμβάνονται στην κατηγορία “εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων” οι εκσκαφές ανεξαρτήτως διαστάσεων, επιφανείας κλπ. που τυχόν θα εκτελεσθούν παρουσία και υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, σε περίπτωση ανευρέσεως αρχαιολογικών ευρημάτων. Συνήθως οι εργασίες αυτές εκτελούνται από την Αρχαιολογική Υπηρεσία. Στην περίπτωση όμως που αυτές οι εκσκαφές, βάσει εντολών της Υπηρεσίας, εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο, τότε θα επιμετρηθούν και πληρωθούν ιδιαίτερα με σύνταξη Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε.

#### **4. Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών**

Τα εκσκαπτόμενα εδάφη χαρακτηρίζονται σε “γαιώδη - ημιβραχώδη” και “βραχώδη”, σύμφωνα με τα ακόλουθα:

##### **4.1 Γαίες και ημίβραχος**

«Γαίες και ημίβραχος» χαρακτηρίζονται τα χώματα, τα αμμοχάλικα, οι κροκάλες, τα σκληρά και συμπαγή υλικά, όπως τσιμεντωμένων αμμοχαλίκων, πλευρικών κορημάτων και προϊόντων έκπλυσης κλιτύων, ο μαλακός ή αποσαθρωμένος βράχος, οι μεμονωμένοι ογκόλιθοι, και τα τμήματα συμπαγούς βράχου με όγκο όχι μεγαλύτερο από μισό (1/2) κυβικό μέτρο και γενικά τα εδάφη που μπορούν να εκσκαφθούν αποτελεσματικά με εκσκαπτικά μηχανήματα και αναμοχλευτήρες (rippers), χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση εκρηκτικών υλών.

##### **4.2 Βράχος**

«Βράχος» χαρακτηρίζεται το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με ανατίναξη, χρήση λοστών ή σφηνών, και οι ογκόλιθοι ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του μισού (1/2) κυβικού μέτρου.

Συμπαγής βράχος, κατά τον ορισμό αυτό, σε αντιδιαστολή με το μαλακό ή αποσαθρωμένο βράχο γαιώδους ή ημιβραχώδους σύστασης, τον οποίο ο Ανάδοχος προτιμά να ανατινάξει πριν την απομάκρυνσή του, θεωρείται ο υγιής βράχος τέτοιας σκληρότητας και δομής, που δεν μπορεί να χαλαρωθεί ή αναμοχλευθεί με μπουλντόζα «D - 9L» εφοδιασμένη με μονό αναμοχλευτήρα (ripper) ορθογωνικής διατομής.

Υλικά, εκτός από ογκόλιθους ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, τα οποία δεν χαλαρώθηκαν με ανατίναξη πριν την απομάκρυνσή τους, δεν θα χαρακτηρίζονται σαν εκσκαφή βράχου, εκτός εάν η χρήση ανατίναξης απαγορεύτηκε και η αφαίρεση με λοστούς, σφήνες ή παρόμοιες μεθόδους επιβλήθηκε από την Υπηρεσία, για διάφορους λόγους όπως πχ κατοικημένες περιοχές.

## **5. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας**

### 5.1 Γενικά

Ισχύουν γενικά όλα τα προδιαγραφόμενα στο άρθρο 1, παρ. 5.1.

### 5.2 Πρόσθετες απαιτήσεις

Επιπροσθέτως, για εκσκαφές τάφρων και θεμελίων, ισχύουν και τα εξής:

#### 5.2.1 Άδεια τομών - σήμανση.

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

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

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

### 5.2.2 Τρόποι εκτελέσεως

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

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

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

Οι τάφροι μέσα στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθούν σωλήνες θα σκαφθούν με προσοχή ώστε να εξασφαλίζεται ομαλή και ομοιόμορφη επιφάνεια έδρασης του σωλήνα. Το πλάτος των τάφρων γενικά δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το απαραίτητο για την ικανοποιητική σύνδεση των σωλήνων και την συμπύκνωση των υλικών επίχωσης.

Τυχόν δαπάνη εξ αιτίας υπέρβασης ποσοτήτων εκ του λόγου αυτού, θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

### 5.2.3 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

Ο πυθμένας των εκσκαφών θεμελίων και τεχνικών έργων και τάφρων θα διαμορφώνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται το πάχος του σκυροδέματος, των εξομαλυντικών στρώσεων ή των στρώσεων έδρασης των οχετών και αγωγών που φαίνονται στα σχέδια.

Εκεί όπου κατά την εκσκαφή των τάφρων εμφανίζεται συμπαγής βράχος θα αφαιρείται, μέχρι βάθους που φαίνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ή δε τάφος θα επιχώνεται κατάλληλα. Ο πυθμένας της τάφρου θα υγραίνεται και θα συμπυκνώνεται, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη πυκνότητα.

Η τυχόν υπερεκσκαφή, στις περιπτώσεις θεμελίωσης σωληνωτών οχετών θα επανεπιχώνεται με επιλεγμένο υλικό, της έγκρισης της Υπηρεσίας, που θα υγραίνεται και συμπυκνώνεται σε στρώσεις πάχους 15εκ πριν από τη συμπύκνωση.

Οι επιφάνειες επαφής των πρανών με την ξυλόζευξη (στην περίπτωση αντιστήριξης του σκάμματος) πρέπει να μορφώνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή των μαδεριών στα τοιχώματα της εκσκαφής. Στην περίπτωση που πρόκειται να θεμελιωθούν τοίχοι αντιστήριξης, ακρόβαθρα, μεσόβαθρα κλπ, τότε για την περίπτωση γαιώδους εδάφους θα επακολουθεί αμέσως η κατασκευή της στρώσης ισοπέδωσης και καθαριότητας από σκυρόδεμα Β5 (ελαχίστου πάχους 0,10μ) η οποία θεωρείται υποχρεωτική. Επισημαίνεται η ανάγκη εκτέλεσης της εκσκαφής κατά τρόπον ώστε να αποφευχθεί η χαλάρωση, αναζύμωση ή με οποιοδήποτε τρόπο μείωση της αντοχής του εδάφους θεμελίωσης.

### 5.2.4 Έλεγχος επιφανειών και υπογείων υδάτων

**α.** Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί τις εργασίες εκσκαφών είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες.

**β.** Οι εντός των σκαμμάτων κατασκευές και η επανεπίχωση θα γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.

**γ.** Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις απαιτούμενες αντλήσεις κατά τρόπο αποκλείοντα τον κίνδυνο διασωλήνωσης και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα, όταν παράκεινται άλλες κατασκευές.

**δ.** Ο Ανάδοχος θα παροχετεύει τα αντλούμενα νερά προς παρακείμενους ανοικτούς φυσικούς αποδέκτες.

Αν δεν υπάρχουν και εφόσον τούτο είναι εφικτό θα κατασκευάζει κατάλληλες τάφρους.

Απαγορεύεται η παροχέτευση αντλούμενων υδάτων σε παρακείμενες ιδιοκτησίες ή σε κλειστό σύστημα αποχέτευσης ομβρίων, εκτός αν πρόκειται περί νερών απηλλαγμένων φερτών υλικών.

**ε.** Ο Ανάδοχος οφείλει να παίρνει όλα τα μέτρα για να μην δυσμενοποιεί τις υφιστάμενες συνθήκες απορροής ομβρίων στην περιοχή που εκτελεί εργασίες.

Τέτοια μέτρα ενδεικτικά και όχι περιοριστικά είναι:

- Η προφύλαξη δια προσωρινών αναχωμάτων γειτονικών ιδιοκτησιών
- Η άμεση απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφών
- Η άντληση των υδάτων και παροχέτευσή των με προσωρινό σύστημα σε κατάλληλο αποδέκτη.

**στ.** Τονίζεται ότι όλες οι τάφροι και αγωγοί αποστράγγισης και λοιπά προστατευτικά μέτρα θα πρέπει να έχουν αποπερατωθεί, ώστε να επιτρέπουν την αποστράγγιση της οδού, πριν από την κατασκευή οποιουδήποτε άλλου έργου, το οποίο επηρεάζεται από αυτές τις τάφρους ή αγωγούς αποστράγγισης.

#### 5.2.5 Αναπετάσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές

Οι αναπετάσεις γίνονται είτε με τα χέρια με δημιουργία ενδιάμεσων ξύλινων δαπέδων (παταριών) , είτε με μηχανικά μέσα. Κατά την αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής πρέπει να αφήνεται χώρος τουλάχιστον 0,50μ από το χείλος της τάφρου για την κυκλοφορία των εργατών και την ασφάλεια τους.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα μεταφέρονται σε οποιαδήποτε θέση στην περιοχή του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας για επανεπίχωση του απομένοντος όγκου σκάμματος αν είναι κατάλληλα, ή για χρησιμοποίηση σε άλλες θέσεις ως υλικών επιχωμάτων, ή θα μεταφέρονται εκτός του έργου σε οποιαδήποτε απόσταση για οριστική απομάκρυνση σε θέσεις επιτρεπόμενες από την Αστυνομία ή τις αρμόδιες Αρχές.

## 5.2.6 Ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου (οριζόντιες)

Όσες φορές η φύση των εδαφών το απαιτεί, ο Ανάδοχος θα εκτελεί την κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, όπως αυτές επιβάλλονται από τους κανόνες ασφαλείας. Τον τόπο και την πυκνότητα ξυλοζεύξεως θα ορίζει κάθε φορά ο Ανάδοχος ή ο αντιπρόσωπός του στο έργο, σε συνεννόηση με την Υπηρεσία.

Κάθε κατάπτωση παρειάς σκάμματος σε οποιαδήποτε περίπτωση και εάν έγινε και κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες σε ξυλοζευγμένες ή μη ξυλοζευγμένες παρειές και οι οποιοσδήποτε συνέπειες αυτής (εργατικά ατυχήματα, ζημιές σε τρίτους, ζημιές έργων κλπ) βαρύνει αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο, που υποχρεούται σε κάθε νόμιμη αποζημίωση και αποκατάσταση των βλαβέντων έργων και αναλαμβάνει γενικά κάθε ποινική και αστική ευθύνη. Η Υπηρεσία δικαιούται να επιβάλει στον Ανάδοχο την εκτέλεση πρόσθετων ξυλοζεύξεων ή ενίσχυση των υπαρχουσών σε όσα σημεία αυτή κρίνει τούτο απαραίτητο. Παρά το δικαίωμα τούτο της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτα υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών που έγιναν.

## **6. Κονδύλια του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο**

### 6.1 Εκσκαφές, σε πάσης φύσεως έδαφος, θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων

Η εργασία περιλαμβάνει:

**α.** Την εκσκαφή σε πάσης φύσεως έδαφος (γαιώδες, ημιβραχώδες ή και βραχώδες) περιλαμβανομένων και των πετρωμάτων με δυσχέρειες εκσκαφής κατηγορίας γρανιτικών ή κροκαλοπαγών, σε οποιοδήποτε βάθος αλλά σε πλάτος μικρότερο των 3,0μ και ειδικότερα την εκσκαφή που περιγράφεται στις παραγρ. 3.2.α. έως και δ. του παρόντος, με οποιαδήποτε κλίση πρανών, οποιοδήποτε κατάλληλο εκσκαπτικό μέσο ή με τα χέρια, χωρίς την χρήση εκρηκτικών ή με χρήση (κανονική ή περιορισμένη) εκρηκτικών, μόνον ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας και με ευθύνη του Αναδόχου, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.



- β.** Την λήψη των απαιτούμενων αδειών από τις αρμόδιες Αρχές για τυχόν απαιτούμενη τομή του οδοστρώματος και την επαναφορά του στην προηγούμενη του κατάσταση, όπως επίσης και τις κατάλληλες σημάσεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγρ. 5.1.1 του παρόντος.
- γ.** Τη μόρφωση του πυθμένα και των πρανών της εκσκαφής, όπως περιγράφεται στην παραγρ. 5.1.3 του παρόντος.
- δ.** Την αντιστήριξη των πρανών εκσκαφής (όπου απαιτείται) με οριζόντια ή κατακόρυφα στοιχεία ζεύξης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις παραγρ. 5.1.6 και 5.1.7 του παρόντος.
- ε.** Την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου, συλλογή των κομμένων ή εκριζωμένων δέντρων τον αποκλωνισμό τους και το στοίβαγμα των κορμών και των χονδρών κλάδων σε θέσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία, όπως επίσης και την λήψη ειδικών μέτρων που θα απαιτηθούν για την τυχόν προστασία και διατήρηση δέντρων και δενδρουλλίων, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- στ.** Την τυχόν διαμόρφωση δαπέδων εργασίας για την εκσκαφή ή και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών.
- ζ.** Τη διαλογή και επιλογή των προϊόντων εκσκαφής.
- η.** Την απόθεση κοντά στο σκάμμα των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής για την επανεπίχωση του απομένοντος όγκου του, μετά την κατασκευή του τεχνικού έργου ή οχετού ή αγωγού.
- θ.** Την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών (κατάλληλα προϊόντα) ή για απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας (ακατάλληλα προϊόντα).
- ι.** Την εναπόθεση και τις οποιεσδήποτε φορτοεκφορτώσεις και προσωρινές αποθέσεις στην περιοχή του έργου, μέχρι την οριστική εναπόθεση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών.
- ια.** Τη διάστρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων.
- ιβ.** Τη διενέργεια των απαιτούμενων αντλήσεων και τη λήψη των απαιτούμενων αποστραγγιστικών μέτρων, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγρ. 5.1.4 και την λήψη όλων τα καταλλήλων μέτρων για την αντιμετώπιση των κάθε είδους επιφανειών ή υπογείων υδάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγρ. 5.1.4 του παρόντος.
- ιγ.** Την κατασκευή τυχόν απαιτούμενων γεφυρώσεων των εκσκαφών των τάφρων με σιδηρές λαμαρίνες, καταλλήλου πάχους ή άλλων έργων γεφύρωσης για την κυκλοφορία πεζών, οχημάτων και για την εξυπηρέτηση των γειτονικών ιδιοκτησιών.

**ιδ.** Την αποξήλωση παλαιών οδοστρωμάτων, ασφαλοταπήτων και αντιστοιχών στρώσεων οδοστρωσίας, πλακοστρώσεων κλπ. εφόσον το προβλέπει η εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής.

**ιε.** Την αποξήλωση λιθοδομών, εκτός εάν προβλέπεται από τη μελέτη του έργου ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών.

**ιστ.** Την προμήθεια των υλικών και την εκτέλεση κάθε εργασίας που θα απαιτηθεί σε περίπτωση αποκατάστασης υπερεκκαφών υπαιτιότητας του Αναδόχου (σκυροδέματα, επιχώσεις κλπ).

# 3

## ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΑΠΟΜΕΝΟΝΤΟΣ ΟΓΚΟΥ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ

### **1. Αντικείμενο**

Οι επανεπιχώσεις του απομένοντος όγκου, μετά την κατασκευή των έργων, στις εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων, στις τάφρους τοποθέτησης των πάσης φύσεως αγωγών (αποχετεύσεων ομβρίων και ακαθάρτων, ύδρευσης κ.λ.π.) ή εκσκαφών θεμελίων κατασκευής φρεατίων κ.λ.π. και ειδικότερα:

- 1.1 Επιχώματα από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών»
- 1.2 Επιχώματα από κοκκώδη υλικά «μεταβατικών επιχωμάτων»
- 1.3 Επιχώματα πάνω από τη «ζώνη αγωγού» με κατάλληλα προϊόντα.

### **2. Εφαρμοστές προδιαγραφές**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στις ΠΤΠΟ-150, η ΠΤΠΧ-1, η ΠΤΠΤ-110, με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

### **3. Ορισμοί**

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

- α. Της «ζώνης αγωγών και οχετών»

- β. Των «μεταβατικών επιχωμάτων» πίσω από τα τεχνικά έργα
- γ. Της περιοχής πάνω από τη ζώνη του οχετού
- δ. Κάτω από τα πεζοδρόμια και μεταξύ της επιφάνειας της «στρώσης έδρασης» οδοστρώματος και της στρώσης των τσιμεντοπλακών πεζοδρομίων ή άλλης τελικής στρώσης πεζοδρομίων.

3.2 «Ζώνη αγωγών και οχετών» νοείται η περιοχή μεταξύ του δαπέδου και των τοιχωμάτων της τάφρου και μέχρι ύψος 0,30μ πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού.

3.3 «Περιοχή πάνω από τη ζώνη του αγωγού» νοείται η περιοχή μεταξύ της άνω επιφάνειας της «ζώνης αγωγών και οχετών» και του χείλους της τάφρου

3.4 «Μεταβατικά επιχώματα» νοούνται τα επιχώματα πίσω από τα τεχνικά έργα.

#### **4. Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών**

Ανάλογα με την περιοχή της επανεπίχωσης θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα, στην κάθε περίπτωση, εδαφικά υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων δάνεια), σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην επόμενη παράγραφο 5.

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

#### **5. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας**

5.1 Θέματα που αφορούν στο σύνολο των περιοχών που επανεπιχώνονται

5.1.1 Καταλληλότητα εδαφικού υλικού

Η καταλληλότητα του εδαφικού υλικού για την επανεπίχωση εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων εξαρτάται από τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπίκνωσης τους.

Με βάση τα παραπάνω τα κατάλληλα εδαφικά υλικά διαχωρίζονται στις κατηγορίες που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα 1. και είναι τα μόνα που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για τέτοιου είδους επανεπιχώσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.

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

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

Η ικανότητα συμπίκνωσης των κατηγοριών του εδάφους του παραπάνω πίνακα υπ. αριθμ. 1 εξαρτάται από την σύνθεση των κόκκων του εδάφους, την μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

#### Κατηγορία V1

Βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπίκνωσης έχει κυρίως η σύνθεση των κόκκων και η μορφή τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό και κατά συνέπεια η επίδραση των καιρικών συνθηκών.

#### Κατηγορίες V2 και V3

Αντίθετα, στις κατηγορίες αυτές βαρύνουσα σημασία στην συμπίκνωση έχει η επίδραση της περιεκτικότητας σε νερό.

Για την επιλογή του καταλληλότερου, για κάθε περίπτωση υλικού θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα στοιχεία:

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

Σε συνεκτικά εδάφη, πολύ ξηρά, η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπύκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από έργο συμπτύκνωσης αισθητά μεγαλύτερο από τα συνηθισμένα

Γενικά ισχύει ότι η συμπύκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειας τους στο νερό και στην αποσάθρωση είναι ευχερέστερη από την συμπύκνωση εδαφών των κατηγοριών V2 και V3

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

#### 5.1.2 Καθορισμός τρόπου συμπύκνωσης και πάχους στρώσεων

Ο καθορισμός του τρόπου συμπύκνωσης και του πάχους των στρώσεων συναρτάται από τα διατιθέμενα από τον Ανάδοχο μηχανήματα και από την ομάδα εδάφους των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών.

Στον παρακάτω πίνακα 2 δίνονται σχετικές ενδεικτικές κατευθύνσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 - Ταξινόμηση εδαφών και μηχανημάτων συμπύκνωσης

Είδος Μηχανήματος	Υψηλεια - κό βάρος σε χλρ		Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους								
			V1			V2			V3		
			Καταλλη- λότητα	Πάχος Στρώσης	Αριθμός Διελεύ- σεων	Καταλλη- λότητα	Πάχος Στρώσης	Αριθμός Διελεύ- σεων	Καταλλη- λότητα	Πάχος Στρώσης	Αριθμός Διελεύ- σεων
Ελαφρά μηχανήματα συμπύκνωσης (κυρίως για την ζώνη του αγωγού)											
Δονητικός συμπιεστής	Ελαφρός	έως 25	+	έως 15	2-4	+	έως 15	2-4	+	έως 10	2-4
	Μέσος	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	3-4	+	10-30	2-4
Δονητής εκρήξεων	Ελαφρός	έως 100	0	20-30	3-4	+	15-20	3-5	+	20-30	3-5
Δονητικές πλάκες	Ελαφρές	έως 100	+	έως 20	3-5	0	έως 15	4-6	-	-	-
	Μέσες	100-300	+	20-30	3-5	0	15-20	4-6	-	-	-
Δονητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	4-6	0	15-20	5-6	-	-	-
Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπύκνωσης (πάνω από τη ζώνη αγωγού)											
Δονητικός συμπιεστής	Μέσος	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	2-4	+	10-30	2-4
	Βαρύς	60-200	+	40-50	2-4	+	20-40	2-4	+	20-30	2-4
Δονητής εκρήξεων	Μέσος	100-500	0	20-40	3-4	+	25-35	3-4	+	20-30	3-5
	Βαρύς	500	0	30-50	3-4	+	30-50	3-4	+	30-40	3-5
Δονητικές πλάκες	Μέσες	300-750	+	30-50	3-5	0	20-40	3-5	-	-	-
	Βαριές	750	+	40-70	3-5	0	30-50	3-5	-	-	-
Δονητικοί κύλινδροι		600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6	-	-	-

Σημειώσεις:

+ = Συνίσταται

0 = Ως επί το πλείστον κατάλληλο

Τα παραπάνω στοιχεία αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές απόδοσης. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, αντιστηρίξεις), είναι δυνατόν να γίνει αναγκαίο να μειωθούν τα διδόμενα πάχη των στρώσεων ( ενώ σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες, πιθανό να είναι δυνατή σχετική υπέρβαση αυτών). Ακριβείς τιμές μπορούν να προκύψουν μόνο σε μία δοκιμαστική συμπίκνωση. Εάν δεν διεξαχθεί δοκιμαστική συμπίκνωση, επιτρέπεται για την πρώτη στρώση πάνω από τη ζώνη του αγωγού, μόνο οι ανώτατες τιμές πάχους.

### 5.1.3 Έλεγχος βαθμού συμπτκνώσεως

**α.** Ο βαθμός συμπτκνώσεως του υλικού πληρώσεως των τάφρων θα γίνεται σε κάθε διακεκριμένη ζώνη, όπως αναφέρεται παρακάτω στην παράγρ. 5.2 με την πρότυπη μέθοδο PROCTOR (STANDARD PROCTOR). Η εργαστηριακή δοκιμή συμπτκνώσεως θα γίνεται στο υλικό που προήλθε από τα προϊόντα κάθε δοκιμαστικής οπής (προσδιορισμός καμπύλης PROCTOR) , γιατί είναι δυνατόν η εργαστηριακή πυκνότητα να μεταβάλλεται από θέση σε θέση λόγω αλλαγής της κοκκομετρικής συνθέσεως. Προκειμένου για χονδρόκοκκα υλικά θα γίνεται διόρθωση όπως ορίζεται στην παράγρ. 10.2 και 10.3 της ΠΤΠΧ1.

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

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

**δ.** Σε περίπτωση ομοιόμορφου υλικού πληρώσεως και αν οι έλεγχοι βαθμού συμπτκνώσεως που εκτελούνται όπως ορίζεται στην παρ. α αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία, τότε η Υπηρεσία μπορεί μετά από αίτηση του Αναδόχου και μετά από έγγραφη έγκριση αυτής, να περιορίσει τον ελάχιστο αριθμό δοκιμών συμπτκνώσεως που αναφέρεται στην παράγραφο β της παρούσας, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται λεπτομερής παρακολούθηση των παχών των στρώσεων που συμπτκνούνται και του αριθμού διελεύσεων του μηχανήματος συμπτκνώσεως, ανάλογα προς το είδος του μηχανήματος και την ομάδα εδάφους σύμφωνα με τις ενδεικτικές κατευθύνσεις του πίνακα 2 της παρούσας



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

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

## 5.2 Θέματα που αφορούν ειδικά σε κάθε μία περιοχή

Πέραν των αναφερομένων στην παράγρ. 5.1 του παρόντος ισχύουν και τα ακόλουθα:

### 5.2.1 Περιοχή της «ζώνης των αγωγών»

#### α. Διαμόρφωση του πυθμένα της τάφρου και τοποθέτηση του αγωγού

Ο πυθμένας της τάφρου πρέπει να είναι σε όλο το μήκος τοποθέτησης αγωγών ανθεκτικός, ελαστικός και ομοιόμορφης αντοχής. Έτσι συνεκτικό έδαφος που τυχόν χαλαρώθηκε πρέπει να αφαιρείται πριν από τη τοποθέτηση του αγωγού, σε όλο το βάθος της χαλάρωσης και να αντικαθιστάται με μη συνεκτικό υλικό, κατάλληλα συμπυκνούμενο, ώστε να αποφεύγεται στήριξη του αγωγού σε μία γραμμή ή ένα σημείο.

#### β. Υλικό πλήρωσης και συμπύκνωσή του

Η επίχωση πρέπει να εξασφαλίζει μία όσο το δυνατόν ομοιόμορφη και σταθερή κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων πάνω από τον αγωγό. Γι' αυτό οι απαιτήσεις τόσο σε ότι αφορά στην ποιότητα του υλικού πλήρωσεως όσο, κυρίως, της συμπυκνώσεως του είναι ιδιαίτερα αυξημένες και ειδικότερα:

1. Ως υλικό πλήρωσης πρέπει να χρησιμοποιείται αμμοχάλικο που να τηρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Διαβάθμιση Υλικού

Διάμετρος κόσκινου	Διερχόμενα ποσοστά (%) κατά βάρος
40 mm	100%
30 mm	70-100%
15mm	50-85%
7mm	35-80%
3mm	25-70%
0,075mm(No200)	<12%

- Το υλικό πρέπει να είναι καλώς διαβαθμισμένο, δηλαδή πρέπει να είναι

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

Όπου :

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

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

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

2. Οι απαιτητοί βαθμοί συμπύκνωσης των στρώσεων είναι:

- 100% της STANDARD PROCTOR σε μη συνενκτικά υλικά της κατηγορίας V1 (ή 103%) της STANDARD PROCTOR σε υλικό κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196).

- 97% της STANDARD PROCTOR σε συνεκτικά κατηγοριών V2 και V3

3. Κάθε στρώση πληρώσεως πρέπει να συμπιέζεται χωριστά. Ενδεικτικές τιμές για το ύψος της πληρώσεως όπως και για τον αριθμό των διελεύσεων αναφέρονται, στον πίνακα 2 της παρούσας προδιαγραφής.

Στην προκείμενη περίπτωση πάρθηκε ως προϋπόθεση ύψος επικάλυψης 0,30μ πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού.

4. Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται από την παρειά της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπύκνωση του υλικού πληρώσεως πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού, για την αποφυγή μετατοπίσεως και υπερυψώσεως. Αυτό πρέπει να παίρνεται ιδιαίτερα υπόψη, όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν.

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

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

#### 5.2.2 Περιοχή πάνω από την «ζώνη του αγωγού»

##### α. Πάχος στρώσεων

Το πάχος των μεμονωμένων στρώσεων θα επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο, που το μηχάνημα συμπύκνωσης που χρησιμοποιείται να είναι σε θέση να επιτύχει τέλεια συμπύκνωση της κάθε μιας στρώσεως, με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων. Ρυθμιστικές τιμές δίνονται στον πίνακα 2 της παρούσας. Τα στοιχεία που περιέχονται σε αυτόν τον πίνακα αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές αποδόσεως. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, αντιστηρίξεις), είναι δυνατόν να γίνει αναγκαίο να μειωθούν τα πάχη των στρώσεων που δίνονται, ενώ σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες πιθανό να είναι δυνατή σχετική υπέρβαση αυτών. Ακριβείς τιμές μπορούν να προκύψουν, μόνο σε μία δοκιμαστική συμπύκνωση. Αν δεν γίνει δοκιμαστική συμπύκνωση, επιτρέπονται για την πρώτη στρώση πάνω από την ζώνη του αγωγού, μόνο οι ανώτατες τιμές πάχους στρώσεως που δίνονται στον πίνακα 2.

## β. Συμπύκνωση

Σε περίπτωση ύπαρξης αγωγού κάτω από οδόστρωμα τότε

1. Ζώνη πάχους κατ' ελάχιστον 0,50μ κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της υποβάσεως θα συμπυκνούνται σε ποσοστό:

- 100% της STANDARD PROCTOR για συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 (ή 103% της STANDARD PROCTOR σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196)
- 97% της STANDARD PROCTOR για συνεκτικά εδάφη κατηγοριών V2 και V3

2. Ζώνη που βρίσκεται κάτω από τη ζώνη της παραγρ. β1 και μέχρι τη ζώνη του αγωγού πρέπει να συμπυκνούνται σε :

- Ποσοστό 95% της STANDARD PROCTOR προκειμένου για μη συνεκτικό υλικό πληρώσεως κατηγορίας V1 (ή 97% της STANDARD PROCTOR σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196)
- Ποσοστό 95% της STANDARD PROCTOR προκειμένου για συνεκτικό υλικό πληρώσεως της κατηγορίας V2 και V3

Σε περίπτωση ύπαρξης αγωγού εκτός οδοστρώματος, τότε το υλικό πληρώσεως από την τελική επιφάνεια του εδάφους (μετά την τυχόν προβλεπόμενη διαμόρφωση) μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνούνται όπως στην παραπάνω παράγρ. β.2

Συμπύκνωση με μηχανικά μέσα επιτρέπεται σε ύψος μεγαλύτερο από 75 εκ πάνω από την κορυφή του σωλήνα, αν δεν ορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη του έργου. Το είδος της μηχανικής συμπίεσεως εξαρτάται από τις εδαφικές συνθήκες, την αντιστήριξη και το σωλήνα του αγωγού.

## γ. Ειδικές επισημάνσεις

- Ειδικές φορτίσεις κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής (π.χ. κυκλοφορία οχημάτων πάνω στον επιχωθέντα αγωγό) δεν επιτρέπονται
- Σε περιπτώσεις που νερά προσβάλλουν τους αγωγούς, πράγμα που μπορεί να συνεπάγεται πρόκληση φθορών στους σωλήνες ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά μέτρα.

### 5.2.3 Μεταβατικά επιχώματα

#### α. Υλικό επανεπίχωσης

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

#### β. Τοποθέτηση του υλικού

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

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

2. Ο βαθμός συμπυκνώσεως των μεταβατικών επιχωμάτων ορίζεται ως ακολούθως:

- Για οχετούς ή φρεάτια κλπ κάτω από οδόστρωμα

I. Ζώνη πάχους κατ'ελάχιστο 0,50μ κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της υποβάσεως θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό 103% της STANDARD PROCTOR

II. Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την ανωτέρω ζώνη I θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό 97% της STANDARD PROCTOR

- Για οχετούς ή φρεάτια κλπ εκτός οδοστρώματος

Όλο το υλικό θα συμπακνώνεται σε ποσοστό 97% της STANDARD PROCTOR.

3. Τα αναφερόμενα στις παραγρ. του παρόντος 5.2.1.α. (διαμόρφωση πυθμένα της τάφρου και τοποθέτηση του αγωγού) και 5.3.1 (τάφροι αγωγών με αντιστήριξη) ισχύουν και για τα μεταβατικά επιχώματα.

4. Για την συμπύκνωση, εφόσον δεν υπάρχουν διαφορετικές προβλέψεις ισχύουν τα αναφερόμενα στον πίνακα 2 για την περιοχή πάνω από τη ζώνη του αγωγού

5. Για τον έλεγχο του βαθμού συμπακνώσεως ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.3

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

#### 5.2.4 Επιχώματα κάτω από τα πεζοδρόμια

α. Θα χρησιμοποιηθεί κοκκώδες υλικό, που η κοκκομετρική διαβάθμισή του θα πρέπει να ανταποκρίνεται στα αναφερόμενα, στον παρακάτω πίνακα υπ. αριθ. 4, όρια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.

Αριθμός κοσκίνου (Αμερικ. πρότυπα τετραγωνικής οπής, A.A.S.H.O.:M 92)		Διερχόμενο % (κατά βάρος)	
Ανοιγμα οπής		Διαβάθμιση	Διαβάθμιση
Σε ίντσες	Σε χιλιοστά		
3"	76,2	-	-
2"	50,8	-	-
1 1/2"	38,1	-	-
1 1/4"	31,7	100	-
1"	25,4	83-100	100
3/4"	19,1	65-95	70-100
3/8"	9,52	47-77	50-80
No 4	4,76	33-63	35-65
No 10	2,00	23-50	25-50
No 40	0,42	13-30	15-30
No 200	0,074	5-15	5-15

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

γ. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο.

### 5.3 Πρόσθετες απαιτήσεις

#### 5.3.1 Τάφροι αγωγών με αντιστήριξη

Η τοποθέτηση και συμπύκνωση του υλικού πληρώσεως θα γίνεται, ανάλογα με το είδος της αντιστηρίξεως που χρησιμοποιείται κάθε φορά, ώστε να εξασφαλίζεται, σε κάθε

περίπτωση, η συναρμογή και συνεργασία του υλικού πληρώσεως και των παρειών της τάφρου.

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

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

5.3.2 Αποκατάσταση του οδοστρώματος σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό.

Σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υπάρχον οδόστρωμα, πρέπει, αμέσως μετά την τοποθέτηση του αγωγού, η τάφρος να επαναπληρωθεί και να συμπυκνωθεί το υλικό πληρώσεως. Η οριστική ανακατασκευή του οδοστρώματος πρέπει να γίνει αμέσως. Η σύνδεση με το υφιστάμενο οδόστρωμα πρέπει να γίνει με ευθύγραμμη και αιχμηρή ακμή, και να είναι ομαλή και ανθεκτική.

Σπασμένα κομμάτια οδοστρώματος κοντά στην ακμή πρέπει να απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή, και αν είναι δυνατόν με μηχανήμα κοπής οδοστρωμάτων. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος πρέπει να εκτελεστεί κατά τον ίδιο τρόπο και στην ίδια ποιότητα με το συνεχόμενο οδόστρωμα.

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



## **6. Εργασίες του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο**

### **6.1 Επανεπιχώσεις από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών»**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α.** Την διαμόρφωση που πυθμένα της τάφρου
- β.** Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου του κατάλληλου κοκκώδους υλικού.
- γ.** Την διάστρωση κατά στρώσεις και συμπύκνωση στον κατάλληλο βαθμό του εν λόγω υλικού.
- δ.** Την χρήση όλου του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού.
- ε.** Την διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων συμπυκνώσεως
- στ.** Την κατασκευή των τυχόν απαιτούμενων αντιστηρίξεων (οριζοντίων και κατακόρυφων)
- ζ.** Την λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την προστασία των αγωγών , οχετών κλπ σε περίπτωση τοποθέτησης τους κάτω από υφιστάμενο οδόστρωμα.
- η.** Την λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την προστασία των αγωγών , οχετών κλπ. όπως και της προστατευτικής επενδύσεώς τους, από νερά, διαβρώσεις κλπ.
- θ.** Τη λήψη όλων των μέτρων προστασίας τροχοφόρων και ιδιωτών κατά τη διάρκεια των εργασιών.

### **6.2 Επανεπιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα πάνω από την «ζώνη αγωγών και οχετών»**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α.** Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση, του κατάλληλου εδαφικού υλικού με ικανότητα συμπύκνωσης V1 ή V2 ή/και V3 από προϊόντα εκσκαφών ή δάνεια.
- β.** Την αποκατάσταση του οδοστρώματος σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγρ. 5.3.2 του παρόντος.

γ. Όλες τις δραστηριότητες και υποχρεώσεις του Αναδόχου που αναφέρονται στις παραγρ 6.1.γ έως και η. του παρόντος.

δ. Τη λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προστασίας τροχοφόρων και ιδιωτών κατά τη διάρκεια των εργασιών

### 6.3 Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά μεταβατικών επιχωμάτων

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. Όλες τις δραστηριότητες που αναφέρονται στην παράγρ. 6.1 του παρόντος
- β. Την δραστηριότητα που αναφέρεται στην παράγρ. 6.2.β του παρόντος.

### 6.4 Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά κάτω από τα πεζοδρόμια

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. Όλες τις δραστηριότητες που αναφέρονται στην παράγρ. 6.1 του παρόντος.
- β. Την δραστηριότητα που αναφέρεται στην παράγρ. 6.2.β. του παρόντος.
- γ. Τη λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την αποφυγή ατυχημάτων κατά τη διάρκεια των εργασιών.

# 4

## ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΜΜΟ ή ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ή ΣΚΥΡΑ

### 1. Γενικά στοιχεία και ποιότητα υλικών

1.1. Αυτή η τεχνική προδιαγραφή έχει αντικείμενο την εξεύρεση, προσκόμιση, διάστρωση και συμπύκνωση άμμου, γύρω και κάτω από τους σωληνωτούς αγωγούς, για την επιτυχία εγκιβωτισμού προστασίας. Επίσης περιλαμβάνει την σκυρόστρωση και αμμοχαλικόστρωση επιφανειακά στους δρόμους.

1.2. Οι περίπου διαβαθμίσεις του αμμοχάλικου θα ανταποκρίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Διάμετρος κόσκινου (χιλιοστόμετρα)	Ποσοστά που περνούν (%) για το βάρος
50	100
30	85-95
20	80-90
15	60-90
7	40-80
3	30-70

1.3. Ανεξάρτητα από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα σημειώνεται ότι επιβάλλεται η χρησιμοποίηση λεπτού αμμοχάλικου από το οποίο θα αφαιρεθούν χαλίκια με διάμετρο κόκκων μεγαλύτερη από 35 - 40χλστ.

## **2. Εκτέλεση κατασκευής**

2.1. Τόσο η άμμος όσο και το αμμοχάλικο οδοστρωσίας ή εγκιβωτισμού κυκλικών αγωγών πρέπει να συμπυκνώνεται με επιμέλεια για την επίτευξη ομοιόμορφου εγκιβωτισμού, με σκοπό την απαιτούμενη αντοχή των έργων.

2.2. Ο εγκιβωτισμός των αγωγών θα γίνεται σε διαδοχικές στρώσεις πάχους 0,10 έως 0,12 μέτρα, συμπυκνωμένες.

2.3. Η συμπύκνωση θα γίνεται ταυτόχρονα και από τις δυο μεριές του αγωγού για την αποφυγή οποιασδήποτε μετακίνησής του. Για τον λόγο αυτό απαιτείται η χρησιμοποίηση ειδικών κοπάνων που μπορούν, εξαιτίας του καμπύλου σχήματός τους, να πετύχουν καλή συμπύκνωση και στις δυο μεριές του σωλήνα. Κατά την πλευρική αυτή συμπύκνωση πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθούν φθορές στους αγωγούς. Κατά συνέπεια οι κόπανοι θα είναι κατασκευασμένοι από μαλακό υλικό, (ξύλινοι, ελαστικοί κ.λ.π.) με ομαλές τις άκρες τους.

2.4. Οι θέσεις στις οποίες θα εκτελεσθούν επιχώσεις με άμμο ή αμμοχάλικο, εκτός από αυτές που περιέχονται στη μελέτη, θα υποδείχονται από την Υπηρεσία επίβλεψης προς τον ανάδοχο εργολάβο, που είναι υποχρεωμένος στην πιστή εφαρμογή των εντολών.

# 5

## ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

### **1. Αντικείμενο**

1.1. Η προδιαγραφή των καθαιρέσεων και ανακατασκευών αφορά στην τομή και επαναφορά ασφαλτοστρωμένων οδοστρωμάτων ή άλλων χαλικόστρωτων δρόμων και σε οποιαδήποτε καθαίρεση θεμελίων ή ανωδομών από άοπλο σκυρόδεμα, στις θέσεις που εκτελούνται έργα του δικτύου.

1.2. Η προδιαγραφή περιλαμβάνει επίσης τις καθαιρέσεις και ανακατασκευές πλακόστρωτων πεζοδρομίων και κρασπέδων.

### **2. Εργασίες πάνω σε ασφαλτοστρωμένα οδοστρώματα**

#### 2.1. Προκαταρκτικές εργασίες

2.1.1. Πριν από την πραγματοποίηση οποιασδήποτε τομής στο οδόστρωμα θα χαράζονται πάνω σ' αυτό με όργανο που τέμνει (αερόσφυρα με πλατυσμένη βελόνα κ.λ.π.) ή άλλο τρόπο, τα όρια εκσκαφής. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα γίνεται είτε με χέρια είτε με μηχανικά μέσα με τρόπο ώστε αυτή να περιορίζεται όσο γίνεται περισσότερο στις προβλεπόμενες ελάχιστες διαστάσεις. Βασικά προβλέπεται αποσύνθεση οδοστρώματος με πλάτος όσο του χάνδακα που σκάβεται, συν 10 εκατοστά του μέτρου.

2.1.2. Τα υλικά που βρίσκονται κάτω από τον ασφαλτοστρωμένο τάπητα θα διαχωρίζονται προσεκτικά για τη χρησιμοποίησή τους πάλι κατά στρώσεις, αν κριθούν κατάλληλα για επιχώσεις σαν προϊόντα εκσκαφών και όχι σαν θραυστό υλικό κάτω από επισκευαζόμενο ασφαλτικό οδόστρωμα για το οποίο θα χρησιμοποιηθεί νέο

υλικό που θα μεταφερθεί από το λατομείο. Η καθαίρεση θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μη διακόπτεται τελείως η λειτουργία του δρόμου ούτε για μικρό χρονικό διάστημα. Γι' αυτό τον λόγο θα εκτελεσθεί κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος και θα κατασκευασθεί προσωρινή γεφύρωση πάνω από αυτό για το πέρασμα των οχημάτων. Για την εργασία των γεφυρώσεων ο εργολάβος θα αμειφθεί ιδιαίτερα, σύμφωνα με τις αντίστοιχες τιμές του τιμολογίου. Σε όσα τμήματα τέμνονται εγκάρσια οι δρόμοι και το πλάτος τους το επιτρέπει, η καθαίρεση θα γίνεται σε δύο χωριστές φάσεις.

## 2.2. Επίχωση τάφρων κάτω από ασφαλτόδρομους

2.2.1. Η επίχωση της τάφρου θα γίνει προσεκτικά, ώστε να αποκλεισθεί η πιθανότητα καθίζησης. Ισχύουν εδώ αυτά που γράφηκαν για τις προδιαγραφές για επιχώσεις με γαίες ή άμμο ή αμμοχάλικο. Στην περίπτωση εμφάνισης καθίζησης στο οδόστρωμα, ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος, με δικές του δαπάνες για την αφαίρεση και ανακατασκευή του.

2.2.2. Αν ο μηχανικός της Υπηρεσίας επίβλεψης θεωρήσει απαραίτητο, μπορεί να διατάξει την επιπρόσθετη επίχωση του ορύγματος μέχρι 15εκ και τη συμπίεση των χωμάτων επίχωσης με επανειλημμένες διαβάσεις οδοστρωτήρα και σύγχρονη διαβροχή. Ύστερα θα γίνεται η αφαίρεση των χωμάτων που πλεονάζουν έτσι ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του οδοστρώματος στο απαιτούμενο για κάθε φορά πάχος. Οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας του άρθρου των επιχώσεων με προϊόντα εκσκαφών.

## 2.3. Ανακατασκευές υποβάσεων οδοστρωμάτων

2.3.1. Σε όσα σημεία των δρόμων θα γίνει ανακατασκευή του ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος, οι δύο τελευταίες στρώσεις θα είναι σκυρόστρωτες (από θραυστό υλικό λατομείου) συμπιεσμένες σε πάχος 15 εκ. η κάθε μία.

2.3.2. Το θραυστό ή φυσικό υλικό, όπως αναγράφεται και στην ΠΤΠ 0150 και 0155 θα αποτελείται από σκληρά, υγιή, ανθεκτικά τεμάχια καθορισμένης κοκκομετρικής σύνθεσης. Το αργό υλικό θα είναι απαλλαγμένο φυτικών ή άλλων

ξένων προσμίξεων, αργίλλου, χωμάτων κ.λ.π. Οι κόκκοι του θα είναι όσο το δυνατό μορφής κυβικής.

2.3.3. Θα παραμείνει στην τάφρο, ύστερα από την τελική επίχωση και συμπίκνωση του στρώματος των βάσεων, τμήμα χωρίς επίχωση πάχους 10 εκ., μέχρι την γραμμή κύλισης του δρόμου ύστερα από συνεννόηση με την Υπηρεσία επίβλεψης.

2.3.4. Οι επιχώσεις με το θραυστό υλικό λατομείου γίνονται κάτω από τα καθαιρούμενα ασφαλτικά οδοστρώματα είτε μέσα είτε έξω από τις πόλεις.

#### 2.4. Επισκευές φθορών ασφαλτικού οδοστρώματος με ασφαλτικό μίγμα

2.4.1. Πάνω από το συμπιεσμένο στρώμα των βάσεων και σε πάχος 10εκ θα γίνει η ανακατασκευή του ασφαλτικού τάπητα, όπως προβλέπεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

2.4.2. Οι εργασίες της ασφαλτόστρωσης θα γίνουν σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α245 (επισκευή του ασφαλτικού οδοστρώματος με ασφαλτική στρώση ανοικτής σύνθεσης και ανάμιξη πάνω στο δρόμο).

2.4.3. Ειδικά οι εργασίες γίνονται σε τρία στάδια για διπλό πάχος ασφαλτόστρωσης.

- Ασφαλτική προεπάλειψη
- Ασφαλτική στρώση βάσης
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας

2.4.4. Η επιφάνεια που θα επιστρωθεί με άσφαλο πρέπει να έχει αποκτήσει ομαλές επιφάνειες και κλίσεις κατά μήκος και κατά πλάτος, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή την υφιστάμενη κατάσταση προ των εργασιών.

2.4.5. Οι εργασίες που γίνονται για την κατασκευή της ασφαλικής στρώσης με ανάμιξη πάνω στο δρόμο και διπλό πάχος ασφαλτόστρωσης είναι οι παρακάτω:

- α. Καθαρισμός του δρόμου και σάρωμα (σκούπισμα) από εργατοτεχνίτες και με την βοήθεια μηχανημάτων.
- β. Συγκολλητική επάλειψη με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-4 με περιεκτικότητα 0,4-0,6χγρ/μ<sup>2</sup> επιφάνειας. Το διάλυμα αυτό αφήνεται για ξήρανση μέχρι να αποκτήσει τέτοιες συγκολλητικές ιδιότητες ώστε να δέχεται επίστρωση. Το φωτιστικό πετρέλαιο που χρησιμοποιείται σαν διαλύτης δεν θα υπερβαίνει ποσοστό 3-4% κατά βάρος.
- γ. Διάστρωση του αργού υλικού περιεκτικότητας 0,06 μ<sup>3</sup>/μ<sup>2</sup> επιφάνειας δρόμου για να κατασκευασθεί ασφαλικός τάπητας 50χλστ. Η διάστρωση γίνεται με την βοήθεια μηχανικού διανομέα ή κιβωτίου διανομής.
- δ. Ίσωμα (απίσωση) του αργού υλικού με σβάρνα (μηχανικό σάρωθρο) ή μηχανικό διαμορφωτήρα.
- ε. Εμποτισμός με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-4 σε ποσότητα 3-3,4% του βάρους του αργού υλικού.
- στ. Ανάμιξη με σβάρνα ή διαμορφωτήρα (GRADER), εξαερισμός με μετακίνηση ολόκληρου του σειραδίου με την βοήθεια του διαμορφωτήρα από την μια στην άλλη πλευρά του δρόμου. Μετά τον πλήρη εξαερισμό των πτητικών, γίνεται ομοιόμορφη διάστρωση με τον διαμορφωτήρα σε όλο το καθορισμένο πλάτος του δρόμου.
- ζ. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται αυτοκινούμενος μηχανικός αναμικτήρας, γίνεται ταυτόχρονα εμποτισμός και ανάμιξη του σειραδίου, πλήρης εξαερισμός και ομοιόμορφη διάστρωση με τον διαμορφωτήρα σε όλο το καθορισμένο πλάτος του δρόμου.
- η. Ελαφρή κυλίνδρωση και άμεση διάστρωση 0,0028 μ<sup>3</sup> αργού υλικού επάλειψης ανά μ<sup>2</sup> επιφάνειας με μηχανικό διανομέα (FEDERAL), γίνεται ελαφρή κυλίνδρωση, ομοιόμορφη κατανομή με συρόμενο μηχανικό σάρωθρο (σκούπα) και εντατική κυλίνδρωση μέχρι ολοκληρωτικής πάκτωσης.
- θ. Μετά από παρέλευση τουλάχιστον 24ώρου γίνεται επάλειψη με 1,0- 1,2 χγρ. ασφαλικού διαλύματος.
- ι. Άμεση διάστρωση 0,0042 μ<sup>3</sup> αργού υλικού επάλειψης ανά μ<sup>2</sup> επιφάνειας, με την βοήθεια μηχανικού διανομέα και γίνεται ελαφρή κυλίνδρωση.



- ια. Γίνεται σάρωμα με συρόμενο μηχανοκίνητο σάρωθρο και κατόπιν εντατική κυλίνδρωση με τρίτροχο οδοστρωτήρα βάρους περίπου 10 τον.

### **3. Εργασίες σε χαλικόστρωτους δρόμους**

3.1. Για εργασίες σε δρόμους χαλικόστρωτους, (συνήθως εντός των περιοχών που κατοικούνται), σημειώνεται ότι οι τομές και επιχώσεις θα γίνουν με προσοχή.

3.2. Το πάνω μέρος των στρώσεων των δρόμων, δηλαδή το αμμοχάλικο ή τα σκύρα θα ξεχωριστούν για να ξαναχρησιμοποιηθούν σαν τελευταία στρώση επιχώσεων όπου είναι δυνατό. Γενικά θα δοθεί προσοχή ώστε να μη διαταραχθεί μετά τις επιχώσεις η καλή βατότητα των δρόμων.

3.3. Για το γέμισμα των τάφρων θα εφαρμοσθούν οι προδιαγραφές για επιχώσεις με γαίες και με αμμοχάλικο ή άμμο ή σκύρα.

### **4. Πεζοδρόμια - Κράσπεδα - Άλλες επιχώσεις**

4.1. Οι καθαιρέσεις σκυροδέματος οδοστρωμάτων κ.λ.π. θα γίνουν και θα πληρωθούν σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

4.2. Κατά τις καθαιρέσεις των πλακόστρωτων πεζοδρομίων, είτε με μικρά πλακίδια είτε με χονδρόπλακες, θα χρησιμοποιηθεί μικρό μόνο μέρος των καθαιρούμενων πλακών με την προϋπόθεση ότι θα εξαχθεί χωρίς τον παραμικρό τραυματισμό. Η εργασία θα γίνει με προσοχή ώστε να μην υποστούν τραυματισμούς οι γειτονικές πλάκες που θα μείνουν. Σε περίπτωση και της πιο μικρής βλάβης γειτονικής πλάκας ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να την βγάλει και να την αντικαταστήσει χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

4.3. Η καθαίρεση των πλακόστρωτων πεζοδρομίων θα περιλαμβάνει όσο το δυνατόν μικρότερη επιφάνεια. Η ανακατασκευή θα γίνει κατά τον ακόλουθο τρόπο:

- α. Μετά την συμπίεση των γαιών θα αφεθεί ελεύθερο ύψος μέχρι την στάθμη κυκλοφορίας του πεζοδρομίου (ερυθράς), ίσο με 16 εκ, για την διάστρωση με χονδρόπλακες πάχους 5 εκ. Πάνω στην συμπιεσμένη υπόβαση των γαιών θα κατασκευασθεί η βάση της πλακόστρωσης με άοπλο σκυρόδεμα των 200χγρ (C8/10) τσιμέντου σε πάχος 8 έως 9 εκ. Το υπόλοιπο ύψος των 7εκ., θα καλυφθεί με το πάχος των τετραγωνικών πλακών και του κονιάματος.
- β. Στην περίπτωση πλακόστρωσης με μικρές πλάκες το ύψος που θα αφεθεί μετά την συμπίεση των γαιών θα είναι μόνο 13 έως 14εκ., ώστε να καλυφθεί αυτό με τη βάση του σκυροδέματος πάχους 8 έως 9 εκ., το τσιμεντοκονίαμα υποστρώματος και το πάχος των πλακιδίων.
- γ. Οι πλάκες που θα χρησιμοποιηθούν στις ανακατασκευές πεζοδρομίων θα είναι παρόμοιες με τις καθαιρούμενες, τετραγωνικής μορφής. Η προμήθεια των πλακών, όπως και όλων των άλλων υλικών γίνεται από τον εργολάβο, η ποιότητά τους όμως υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας επίβλεψης.
- δ. Τοποθέτηση των πλακών θα γίνει ύστερα από διαβροχή τους με πολύ νερό, πάνω στο υπόστρωμα τσιμεντοκονιάματος των 650χγρ.τσιμέντου, πάχους 2,5 εκ.,(με τελικό πάχος συμπιεσμένο περίπου 2,0εκ), που θα διαστρωθεί στο σκυρόδεμα βάσης μετά τον καθαρισμό και την διαβροχή του. Κατά την τοποθέτηση των πλακών αφήνονται αρμοί που γεμίζουν με τσιμεντοκονίαμα των 650χγρ. τσιμέντου αφού καθαρισθούν με επιμέλεια από το κονίαμα του υποστρώματος που θα εισχωρήσει σ' αυτούς.

4.4. Η εργασία καθαίρεσης και ανακατασκευής κρασπέδων πεζοδρομίων, περιλαμβάνει το σπάσιμο του υφιστάμενου κρασπέδου και πιθανώς και της βάσης του, τα υλικά κατασκευής νέων κρασπέδων ή τα προκατασκευασμένα κράσπεδα και την εργασία τοποθέτησής τους. Για κάθε τρέχον μέτρο κρασπέδωσης απαιτούνται υλικά τοποθέτησης σε κυβικά μέτρα, σκυρόδεμα των 300χγρ (0,02μ<sup>3</sup>) και τσιμεντοκονία των 650χγρ (0,002 μ<sup>3</sup>).

4.5. Όπου υπάρχει πεζοδρόμιο μόνο με σκυρόδεμα, η εργασία περιλαμβάνει την καθαίρεση και την ανακατασκευή του, σαν χωριστά κονδύλια του τιμολογίου.

# 6

## ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΝΕΡΩΝ - ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ

### **1. Αντικείμενο**

1.1 Αυτή η τεχνική προδιαγραφή αφορά στην άντληση νερών από τις τάφρους που προορίζονται για την εγκατάσταση αγωγών τού δικτύου ή τα ορύγματα που σκάβονται για την κατασκευή τεχνικών έργων γενικά.

### **2. Εκτέλεση εργασιών**

2.1. Ο ανάδοχος εργολάβος είναι υποχρεωμένος να οργανώσει την εκτέλεση των έργων τεχνικά και χρονικά με τρόπο ώστε τα υπόγεια νερά να οδηγηθούν με φυσική ροή στους αποδέκτες τους, αν αυτό μπορεί να γίνει, για να αποφευχθούν οι αντλήσεις.

2.2. Κριτήριο γενικά για την δυνατότητα απομάκρυνσης των νερών με φυσική ροή, ορίζεται το γεγονός ότι το υψόμετρο του πυθμένα εκσκαφής είναι μεγαλύτερο από την ανώτερη στάθμη του αποδέκτη. Σε τέτοια περίπτωση θα εξετασθεί η δυνατότητα κατασκευής τάφρου ή άλλου τεχνικού έργου για την απομάκρυνση των νερών ή η διοχέτευση των νερών σε άλλο τεχνικό έργο το οποίο υπάρχει στην περιοχή.

2.3. Η δυνατότητα κατασκευής τάφρου ή άλλου τεχνικού ή η δυνατότητα διοχέτευσης των νερών σε τεχνικό έργο το οποίο υπάρχει θα πρέπει να μελετάται από τον ανάδοχο και να εγκρίνεται από την Υπηρεσία επίβλεψης.

2.4. Πιθανές αντλήσεις νερών που θα πραγματοποιηθούν με φροντίδα του εργολάβου σε περίπτωση που μπορεί να απομακρυνθεί το νερό με φυσική ροή και με βάση το παραπάνω κριτήριο, θα επιβαρύνουν τον ίδιο. Στις περιπτώσεις όμως

στις οποίες για λόγους ανεξάρτητα από την ευθύνη του εργολάβου δεν είναι δυνατή η διοχέτευση των νερών μέχρι του φυσικού αποδέκτη στη διάρκεια εκτέλεσης των έργων, οι αντλήσεις επιβαρύνουν τον εργοδότη. Σ' αυτές τις περιπτώσεις η έλλειψη της ευθύνης του εργολάβου θα πρέπει να διαπιστωθεί με δικαιολογημένη απόφαση του μηχανικού της Υπηρεσίας επίβλεψης ύστερα από σχετική αίτηση του. Με όμοιες αποφάσεις θα πρέπει να καθορίζονται τα χρονικά όρια, τα επιτρεπτά ύψη νερού μέσα στα σκάμματα και τα πιο πρόσφορα μέσα με τα οποία μπορεί να γίνεται η απομάκρυνση των νερών με διάφορο τρόπο από τη φυσική τους ροή.

2.5. Γενικά οι αντλήσεις μπορεί να εκτελεστούν είτε συνεχείς είτε με διακοπές. Αυτό εξαρτάται από την υπόγεια κατάσταση των νερών και την επιτρεπτή στάθμη στα σκάμματα.

2.6. Η απομάκρυνση μέχρι τον φυσικό αποδέκτη των αντλούμενων νερών, θα εκτελείται με τρόπο παραδεκτό από την Υπηρεσία Επίβλεψης, ώστε να μη παρουσιασθούν εμπόδια στην κυκλοφορία πεζών και οχημάτων. Μικροκατασκευές για την ασφαλή απομάκρυνση των νερών, την χρησιμοποίηση σωληνώσεων κ.λ.π. δεν θα καταβληθούν ιδιαίτερα στον ανάδοχο, γιατί η αποζημίωση για τη χρήση των εφοδίων και την καταβαλλόμενη εργασία συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας του τιμολογίου.

# 7

## ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΤΥΛΩΝ

### **1. Αντικείμενο**

1.1. Κατά την εκτέλεση των διαφόρων εκσκαφών πιθανόν να αποκαλυφθεί αριθμός σωληνώσεων οι οποίες συναντούν την τάφρο σε διάφορα βάθη. Τέτοιες σωληνώσεις μπορεί να είναι αγωγοί ύδρευσης, αποχέτευσης, αερίου κλπ. σε λειτουργία, για τους οποίους πρέπει να αποφευχθούν οποιεσδήποτε βλάβες σε όλο το διάστημα εκτέλεσης των έργων.

1.2. Εκτός από τις σωληνώσεις πιθανόν να συναντηθούν καλώδια της Δ.Ε.Η., του Ο.Τ.Ε., κ.λ.π., τοποθετημένα ή όχι μέσα σε προστατευτικές σωληνώσεις. Επίσης θα απαιτηθούν αντιστηρίξεις σε στύλους (Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., σηματοδοσίας κ.λ.π.).

1.3. Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στα μέτρα προστασίας των παραπάνω σωληνώσεων και καλωδίων και όχι στην επιβάρυνση του έργου εξαιτίας καθυστερήσεων, η οποία καλύπτεται και συμπεριλαμβάνεται στην δαπάνη των κύριων εργασιών, δηλαδή των χωματοургικών και της κατασκευής του αγωγού.

### **2. Τρόπος στήριξης και εργασίας**

2.1. Στη θέση κάθε σωλήνωσης που εντοπίζεται, οι εκσκαφές της τάφρου με όποιο τρόπο και αν γίνονται θα συνεχισθούν από τις δύο πλευρές της σωλήνωσης, ενώ θα αφεθεί άθικτο αρκετό πλάτος εδαφικής ζώνης για την ασφάλεια των κατασκευών, (περίπου 0,5μ από κάθε μεριά και σε βάθος μέχρι τον πυθμένα της τάφρου). Το τμήμα αυτό του εδάφους που αφήνεται θα εκσκαφεί με χέρια και ύστερα από την κατασκευή της προσωρινής στήριξης της σωλήνωσης όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

2.2. Θα γίνει προσεκτική αποκάλυψη της σωλήνωσης μέχρι τη στάθμη έδρασής και θα ακολουθήσει η στήριξη. Στην αρχή η στήριξη θα γίνει με ανάρτηση. Για τον λόγο αυτό πάνω στη σωλήνωση θα τοποθετηθούν τουλάχιστο δύο δοκάρια ικανοποιητικής αντοχής για την ανάρτηση της σωλήνωσης που μπορεί να είναι είτε καδρόνια από ανθεκτική ξυλεία με διατομή τουλάχιστο 8εκ \* 8εκ είτε χαλυβδοσωλήνες ή άλλο υλικό. Η αντοχή των δοκαριών πρέπει να είναι τόση ώστε να μπορούν να φέρουν το βάρος της σωλήνωσης και ταυτόχρονα να φέρουν το βάρος του εργάτη που τυχόν θα στηριχθεί προσωρινά σ' αυτά κατά την εκτέλεση των εργασιών, χωρίς κίνδυνο να σπάσουν ή να υποχωρήσουν αισθητά, με αποτέλεσμα να προκληθεί οποιαδήποτε βλάβη στη σωλήνωση. Η στήριξη των δοκών που αναφέρθηκαν πρέπει να είναι σταθερή στα άκρα τους πάνω σε κοινή βάση έδρασης από ξύλινους τάκους ή άλλο υλικό, με την οποία θα προσδένονται ή θα καρφώνονται για να δημιουργηθεί καλύτερη συνεργασία μεταξύ τους και αποφυγή οποιαδήποτε μετακίνησης. Αν χρειασθεί θα δημιουργηθούν κατάλληλες υποδοχές (φωλιές) για την στήριξη των δοκών. Οι σχετικές μικροεκσκαφές ή άλλες εργασίες καλύπτονται από τις αντίστοιχες προδιαγραφές.

2.3. Μετά την τοποθέτηση των δοκών ανάρτησης περνούν κάτω απ' τη σωλήνωση και κάθετα σ' αυτήν κατάλληλα υποθέματα σε επαφή τα οποία δένονται στις άκρες τους με αυτήν με χοντρό σύρμα. Κατά κανόνα τα παραπάνω υποθέματα θα είναι τρία, ένα στο μέσο και δύο στις πλευρές της τάφρου.

2.4. Αν οι αγωγοί που πρόκειται να στηριχθούν, αποτελούνται από πηλοσωλήνες ή τσιμεντοσωλήνες μικρού μήκους, τότε το κάθε τεμάχιο θα αναρτηθεί ιδιαίτερα. Αν η φύση της σωλήνωσης επιτρέπει την πλήρη αποκάλυψη χωρίς κίνδυνο μπορεί να τοποθετηθεί μόνο ένα υπόθεμα κάτω από τον αγωγό σ' όλο το πλάτος της τάφρου και στη συνέχεια πρόσδεσή του στις δοκούς στήριξης.

2.5. Διευκρινίζεται ότι τα υποθέματα δεν πρέπει να παραλείπονται ακόμα και αν το υλικό της σωλήνωσης επιτρέπει την απευθείας πρόσδεση με σύρμα κι αυτό για να προστατεύεται η σωλήνωση στην κάτω πλευρά κατά την εκτέλεση των υπόλοιπων εργασιών, (αποπεράτωση εκσκαφών, τοποθέτηση του αγωγού που πρόκειται να εγκατασταθεί κ.λ.π.). Επίσης η ανάρτηση και η πρόσδεση των συρμάτων πρέπει να είναι ισχυρή και ομοιόμορφα τανυσμένη αλλά όχι υπερβολικά

ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε περίπτωση μετακίνησης ή καταπόνησης των στηριζόμενων σωληνώσεων.

2.6. Σε περιπτώσεις που συναντιούνται μεταλλικοί αγωγοί ύδρευσης δεν χρειάζεται ιδιαίτερη στήριξη εκτός από τα συνηθισμένα μέτρα ασφάλειας που ανάγονται στις γενικές ευθύνες του αναδόχου, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

2.7. Για τις αντιστηρίξεις στύλων ξύλινων, μεταλλικών ή από σκυρόδεμα, όταν υπάρχει φόβος καταστροφής τους από γειτονικές εκσκαφές, θα χρησιμοποιηθούν γνωστές μέθοδοι και υλικά (ξύλεια, σύνδεσμοι κ.λ.π.), σε συνδυασμό με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6 της προδιαγραφής των εκσκαφών.

# 8

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

### **1. Αντικείμενο**

1.1 Οι εργασίες και υποχρεώσεις του Αναδόχου που ανακύπτουν στην περίπτωση συνάντησης αγωγών κοινής ωφέλειας (ΟΚΩ) σε λειτουργία.

### **2. Εφαρμοστές προδιαγραφές**

Οι καθοριζόμενες στο παρόν άρθρο προδιαγραφές

### **3. Ορισμοί**

3.1 «Αντιμετώπιση συνάντησης αγωγών οργανισμών κοινής ωφέλειας (ΟΚΩ) σε λειτουργία» νοούνται οι εργασίες και υποχρεώσεις του Αναδόχου που ανακύπτουν στην περίπτωση συνάντησης κατά την διάρκεια της πάσης φύσεως εκσκαφών (Γενικών και θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων) τέτοιων αγωγών και οι εξ αυτών επί πλέον δαπάνες του Αναδόχου που εκφράζονται σαν πρόσθετη τιμή των εκσκαφών, λόγω των δυσχερειών τους από τους συναντώμενους αγωγούς.

3.2 «Αγωγοί» γενικά νοούνται οι κατά τη διενέργεια των εκσκαφών συναντώμενοι αγωγοί εταιρειών ή και οργανισμών κοινής ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση. Σαν «αγωγοί» νοούνται επίσης και οι



συναντώμενοι αρδευτικοί αύλακες υπερκείμενοι της επιφανείας του εδάφους ή σκαφτοί με ή χωρίς επένδυση.

3.3 «Αγωγοί σε λειτουργία» νοούνται οι αγωγοί που προβλέπεται να διατηρηθούν ή που κατά τη διάρκεια των εκσκαφών βρίσκονται σε λειτουργία. Η έκφραση «σε λειτουργία» δεν αναιρείται από τυχόν προσωρινή θέση εκτός λειτουργίας του αγωγού.

3.4 «Μετατοπιζόμενοι αγωγοί» νοούνται οι κατασκευαζόμενοι σε άλλη θέση οπότε το εμπύπτον στις περιοχές τμήμα τους εγκαταλείπεται, όπως επίσης και οι υπάρχοντες αγωγοί που χρήζουν ανακατασκευής, λόγω αναγκαστικής αύξησης των λειτουργικών τους χαρακτηριστικών.

3.5 «Γνωστοί αγωγοί» νοούνται οι αγωγοί για τους οποίους έχουν συνταχθεί σχετικές μελέτες της επιρροής των κατασκευαζόμενων έργων και υπάρχει πρόβλεψη αποκατάστασης της λειτουργίας τους ή και επαύξησης των δυνατοτήτων τους για να ανταποκριθούν σε αυξημένες σημερινές ή και μελλοντικές ανάγκες.

3.6 «Άγνωστοι αγωγοί» νοούνται οι αγωγοί για τους οποίους δεν έχουν συνταχθεί οι ως άνω μελέτες αποκατάστασης της λειτουργίας τους.

#### **4. Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών**

4.1 Για κάθε συναντώμενο αγωγό («γνωστό» ή «άγνωστο»), που εμπύπτει στις εκσκαφές του έργου ή γειτονεύει με αυτές, ο Ανάδοχος με μέριμνα και δαπάνη του υποχρεούται:

α. Να διακριβώσει τη φύση του αγωγού και την οριζοντιογραφική και υψομετρική του θέση.

β. Να διακριβώσει τη λειτουργία του αγωγού

γ. Να προτείνει για κάθε «άγνωστο αγωγό» - κατά περίπτωση - τη διατήρησή του ή τη μετατόπισή του ή να αξιολογήσει τη δοθείσα λύση των «γνωστών αγωγών» σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση (ύπαρξη τυχόν νέων εμποδίων που δεν έχουν παρθεί υπόψη στη μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κλπ).

δ. Να έρθει σε σχετικές συνεννοήσεις με τον οικείο Ο.Κ.Ω. για όλα τα παραπάνω και ιδιαίτερα για να αναφερόμενα στο εδάφιο (γ).

ε. Να ενημερώσει έγκαιρα για όλα τα παραπάνω την Υπηρεσία.

4.2 Για κάθε «άγνωστο αγωγό» όπως επίσης και για κάθε «γνωστό αγωγό», στα πλαίσια φυσικά της αξιολόγησης της δοθείσας λύσης της μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα πραγματική κατάσταση, θα πρέπει να λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον οικείο Ο.Κ.Ω. και την Υπηρεσία, απόφαση ως προς την τύχη του. Η απόφαση αυτή εναλλακτικά μπορεί να είναι:

α. Να διατηρηθεί σε «λειτουργία» καθόλη την διάρκεια του χρόνου των εκσκαφών και κατασκευών χωρίς να μετατοπισθεί, ή με μικρή μετατόπιση (αν τούτο είναι δυνατόν).

β. Να διατηρηθεί «σε λειτουργία» χωρίς μετατόπιση, ή με μικρή μετατόπιση (αν είναι δυνατή), σ' όλη τη διάρκεια των εργασιών με μικρές μόνον διακοπές στην λειτουργία του.

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

δ. Να ανακατασκευαστεί λόγω αναγκαίας αύξησης των λειτουργικών του χαρακτηριστικών.

Σε κάθε περίπτωση το πρόγραμμα εργασιών του Αναδόχου πρέπει να είναι έγκαιρα γνωστό και αποδεκτό από τον οικείο Ο.Κ.Ω.

## **5. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας**

### 5.1 Υποχρεώσεις του Αναδόχου και τρόπος κατασκευής για την περίπτωση αγωγών που θα μετατοπισθούν

5.1.1 Η σύνταξη (με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου) πλήρους μελέτης μετατόπισης τόσο των «αγνώστων αγωγών» όσο και των «γνωστών αγωγών» αν, γι αυτούς, προκύψουν νέα στοιχεία από την ανευρεθείσα επί τόπου πραγματική κατάσταση, που επιβάλλουν αναπροσαρμογή της υπάρχουσας μελέτης. Η υποχρέωση σύνταξης της ως άνω αναπροσαρμογής της μελέτης «γνωστών αγωγών» περιλαμβάνει, εφ' όσον τούτο είναι αναγκαίο, και τυχόν τμήματα του μετατοπιζόμενου αγωγού πέραν των γεωγραφικών ορίων της συμβατικής αρχής και πέρατος του «γνωστού αγωγού».

Σημειώνεται ότι οι ως άνω μελέτες συντάσσονται κατά κανόνα από τους αρμόδιους Ο.Κ.Ω. (ΔΕΗ, ΟΤΕ κλπ), προτιμήθηκε όμως να συμπεριληφθεί η μέριμνα και δαπάνες της σύνταξης τους στις Υποχρεώσεις του Αναδόχου για τον καλύτερο συντονισμό και επιτάχυνση της κατασκευής του έργου. Φυσικά απαιτείται η σχετική σύμφωνη γνώμη και έγκριση του αρμόδιου Ο.Κ.Ω.

5.1.2 Η κατασκευή «γνωστών και αγνώστων αγωγών» στη νέα θέση τους μαζί με τις συνδέσεις τους υπό την (πρόσθετη) επίβλεψη και οδηγίες των υπηρεσιών του οικείου Ο.Κ.Ω. Στις εργασίες της παρούσας παραγράφου περιλαμβάνονται και τα τυχόν αναγκαία «προσωρινά έργα» για την εξασφάλιση της λειτουργίας των υπάρχοντων αγωγών κατά τη διάρκεια που θα γίνονται οι συνδέσεις των μετατοπιζομένων «γνωστών και αγνώστων αγωγών», με τους υπάρχοντες αγωγούς, όπως επίσης και τα έργα αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης στη ζώνη διέλευσης του μετατοπιζόμενου αγωγού, (επανεπίχωση, αποκατάσταση υπάρχοντος οδοστρώματος-πεζοδρομίων κλπ).

Η κατασκευή των «γνωστών και αγνώστων αγωγών», μαζί με τα αντίστοιχα αναγκαία τμήματα «προσωρινών έργων» και τα έργα αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης στη ζώνη διέλευσης των μετατοπιζομένων αγωγών αμείβεται σύμφωνα με το

τιμολόγιο προσφοράς του αναδόχου (και με Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε. για τα είδη εργασιών που δεν περιλαμβάνονται στο τιμολόγιο).

Σημειώνεται εδώ ότι:

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

β. Για ορισμένους «γνωστούς αγωγούς» των οποίων τα μετατοπιζόμενα τμήματα εκτείνονται σε μεγάλα μήκη εκτός της κυρίας ζώνης κατασκευής των έργων της εργολαβίας, είναι δυνατόν να έχουν προσδιοριστεί ως «όρια έργου» που περιλαμβάνεται στη σύμβαση, κάποια ενδιάμεσα σημεία του μετατοπιζομένου τμήματος του «γνωστού αγωγού». Στην περίπτωση αυτή, στις υποχρεώσεις του αναδόχου του έργου περιλαμβάνεται η κατασκευή του μεταξύ των ορίων, τμήματος του «γνωστού αγωγού», ενώ τα εκτός των «ορίων έργου» τμήματα, θα αποτελούν υποχρέωση του Κυρίου του Έργου, ο οποίος μπορεί να προωθήσει την κατασκευή τους με σύσταση ανεξάρτητης(ων) εργολαβίας(ων), ή καθ' οποιονδήποτε άλλο τρόπο, αναλαμβάνοντας παράλληλα την υποχρέωση να ολοκληρώσει έγκαιρα την κατασκευή των σχετικών τμημάτων, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει αντίστοιχα έγκαιρα και ο μετατοπιζόμενος «γνωστός αγωγός»

Στην περίπτωση αυτή ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει εγκαίρως την ολοκλήρωση της μελέτης μετατόπισης για όλο το τμήμα (περιλαμβανομένων των τμημάτων που ευρίσκονται έξω από τα «όρια του έργου» μέχρι τα σημεία σύνδεσης με τον υπάρχοντα αγωγό, προκειμένου να είναι δυνατή η κατασκευή του υπόλοιπου έργου από την (τις) άλλη(ες) εργολαβία(ες).

Αν δεν γίνεται ιδιαίτερη διαφορετική αναφορά στους ειδικούς όρους δημοπράτησης (Ε.Σ.Υ κλπ) ο ανάδοχος θα αμείβεται για τη σχετική μελέτη σύμφωνα με το εν ισχύει κώδικα αμοιβών μελετών.

γ. Με την εξαίρεση των καλωδιακών εργασιών (ΔΕΗ, ΟΤΕ) τις οποίες εκτελούν τα αρμόδια συνεργεία των Ο.Κ.Ω., οι εργασίες κατασκευής των παραλλαγών των «αγνώστων αγωγών» θα γίνονται από τον ανάδοχο του έργου.

Όμως ο Κύριος του Έργου διατηρεί το δικαίωμα να προβεί σε κατάτμηση των εργασιών των παραλλαγών σημαντικών «αγνώστων αγωγών» και να εκτελέσει τμήμα τους, που δεν εμπίπτει στην κύρια ζώνη των έργων της εργολαβίας, με άλλη(ες) εργολαβία(ες), εφόσον αυτή η κατάτμηση δεν δημιουργεί καθυστέρηση στην ολοκλήρωση των εργασιών του έργου.

5.1.3 Ο μετατοπιζόμενος ή ανακατασκευαζόμενος αγωγός θα πρέπει να έχει:

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

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

γ. Υλικά, προστασία, έδραση, ή (αν απαιτείται) επισήμανση κλπ της αποδοχής του οικείου Ο.Κ.Ω. και της Υπηρεσίας.

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

5.1.5 Η γενική υποχρέωση του Αναδόχου να παραδίδει στην Υπηρεσία σχέδια «ως κατασκευάσθη» επεκτείνεται και στην περίπτωση των αγωγών Ο.Κ.Ω. και ο Ανάδοχος θα παραδώσει τέτοια σχέδια και στον οικείο Ο.Κ.Ω.

5.1.6 Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίσουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού. Στην περίπτωση που η εκτέλεση εργασιών και στην περιοχή του τμήματος του αγωγού που θα αχρηστευθεί είναι απαραίτητη λόγω χρονοδιαγράμματος, θα τηρηθούν οι απαιτήσεις της παραγράφου 20.5.2 του παρόντος.

5.1.7 Αφού τεθεί σε λειτουργία ο μετατοπισθείς αγωγός, θα γίνουν οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του αχρηστευθέντος (πλέον) τμήματος.

Ειδικότερα:

α. Για τα πάσης φύσης καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά) καθώς και τους πάσης φύσεως σωλήνες υδροδότησης, μεταφοράς υγρών και καυσίμων καθώς και αερίου, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην μετά πάσης προσοχής (ώστε να αποφευχθεί οιαδήποτε ζημιά των) απόληψη των εντός της εκσκαφής τμημάτων και παράδοση του υλικού τούτου στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου Ο.Κ.Ω., χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

β. Για τους αγωγούς ομβρίων και λυμάτων δεν απαιτείται ιδιαίτερη πρόνοια. Ωστόσο αν είναι δυνατή η απόληψη χρήσιμου υλικού ο ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει σχετική προσπάθεια. Το απολαμβανόμενο χρήσιμο υλικό θα μεταφέρεται και παραδίδεται στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου Ο.Κ.Ω. με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου.

## 5.2 Τρόπος εκτέλεσης εκσκαφών στην περιοχή αγωγών που είναι σε λειτουργία

5.2.1 Οι εκσκαφές στην περιοχή των αγωγών Ο.Κ.Ω. θα γίνονται με άκρα προσοχή, με πολύ ελαφρά μηχανήματα, ακόμα και με τα χέρια, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς και υπό τις οδηγίες τόσο της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, όσο και των αρμόδιων υπηρεσιών του οικείου Ο.Κ.Ω.

5.2.2 Οι τυχόν αποκαλυπτόμενοι και αιωρούμενοι οχετοί, που θα έχουν ανάγκη υποστήριξης ή αντιστήριξης, θα υποστηρίζονται και αντιστηρίζονται με κατάλληλα υποστηρίγματα (ξύλινα, σιδερένια, από σκυρόδεμα κλπ) κατά τρόπο, που να εξασφαλίζεται η απόλυτη ασφάλεια τους και η ομαλή λειτουργία τους, τόσο κατά την διάρκεια της κατασκευής όσο και μελλοντικά μετά την τυχόν επαναπλήρωση του σκάμματος.

5.2.3 Για τους σοβαρούς αγωγούς, όπου απαιτείται (με πρωτοβουλία του Αναδόχου ή κατόπιν εντολής της Επίβλεψης) και εφόσον δεν είναι προφανής η επάρκεια των μέσων υποστήριξης και αντιστήριξης, θα συντάσσεται ειδική μελέτη της υποστήριξης και αντιστήριξης των αγωγών.

5.2.4 Κατά την επανεπίχωση του σκάμματος στην περιοχή των αγωγών Ο.Κ.Ω. θα πρέπει να παίρνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα:

α. για την ασφαλή έδραση των αγωγών

β. για την επανεπίχωση με ειδικό κοκκώδες υλικό της «ζώνης αγωγού» και με χρήση κατάλληλων μέσων και μεθόδου εργασίες, όπως περιγράφεται στο άρθρο Γ-2 της Τ.Σ.Υ

γ. για την υπόλοιπη επανεπίχωση του σκάμματος με τα κατά την εγκεκριμένη μελέτη κατάλληλα υλικά.

Επίσης θα κατασκευασθούν τα κατά περίπτωση απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά έργα, όπως π.χ. προστασία της άνω επιφάνειας με τούβλα ή με πλάκα σκυροδέματος κλπ.

5.2.5 Εάν απαιτηθεί πλάγια μετακίνηση εύκαμπτων αγωγών Ο.Κ.Ω., αυτή θα γίνεται με τη μέγιστη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη των αγωγών Ο.Κ.Ω.

5.2.6 Εάν κριθεί αναγκαίο, για λόγους ασφαλείας, να γίνει προσωρινή διακοπή λειτουργίας ορισμένων ειδών αγωγών (π.χ. αγωγοί ΟΤΕ, ΔΕΗ, κλπ) κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, ο ανάδοχος θα πρέπει να πάρει τις σχετικές άδειες. Η Επίβλεψη θα τον βοηθήσει με σχετική ενέργειά της, αλλά δεν αναλαμβάνεται ουδεμία

ευθύνη από την Επίβλεψη ότι θα γίνει δυνατή η διακοπή της λειτουργίας ή και, αν γίνει αυτή η διακοπή, ποια θα είναι η διάρκεια της, ποια ώρα της ημέρας ή νύχτας κλπ. Θα πρέπει επομένως ο ανάδοχος κατά την μόρφωση της προσφοράς του να θεωρήσει ότι κατά την κατασκευή όλοι οι συναντώμενοι αγωγοί θα βρίσκονται σε «λειτουργία».

5.2.7 Στις περιπτώσεις που απαιτείται ή προβλέπεται από την μελέτη η κάλυψη (υπαρχόντων και διατηρουμένων στην θέση τους ) αγωγών Ο.Κ.Ω. με κατασκευές σκυροδέματος έτσι, ώστε να γίνεται δυσχερής η μελλοντική δυνατότητα επισκέψεως των αγωγών, και οι νέες εργασίες πλησιάζουν σε απόσταση μικρότερη από 0,50μ από την προσκείμενη πλευρική παρειά ή 1,00μ από την άνω παρειά του υπάρχοντος υπόγειου αγωγού, ή μικρότερη από 2,00μ από την προσκείμενη πλευρά αρδευτικού αύλακα, τότε θα παίρνονται τα ακόλουθα μέτρα:

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

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

γ. Επανεπιχώνεται με προσοχή και χρήση μόνο ελαφρών μηχανικών μέσων σύμφωνα με το άρθρο Γ-2 της παρούσας Τ.Σ.Υ., ώστε να διαμορφωθεί σκάμμα με το γεωμετρικό σχήμα του προς κατασκευή του έργου (πριν από την εκσκαφή επιθεωρήσεων). Η επανεπίχωση αυτή, όπου απαιτείται, θα γίνεται με χρήση ξυλοτύπων.

δ. Σε περίπτωση που μεταβιβάζονται πρόσθετα μεγάλα φορτία από τις νέες κατασκευές (π.χ. βάθρα γεφυρών, υψηλά επιχώματα), τότε, πάνω από τη ζώνη του αγωγού, η επανεπίχωση θα γίνεται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ελαστικότητα κάτω από την κατασκευή από σκυρόδεμα, για να αποφευχθεί η μεταφορά φορτίων από την υπερκείμενη κατασκευή στον υποκείμενο αγωγό. Όταν η κατασκευή από σκυρόδεμα πλησιάζει σε πολύ μικρή απόσταση στον υποκείμενο ή περιβαλλόμενο αγωγό, τότε θα πρέπει να πληρώνεται η μεσολάβηση κατάλληλων αγωγών μεταξύ του



σκυροδέματος και του αγωγού, με την οποία θα εξασφαλίζεται ότι δεν μεταφέρονται τα προαναφερθέντα μεγάλα φορτία στον αγωγό (π.χ. θα χρησιμοποιείται στρώση διογκωμένης πολυστερίνης κατάλληλου πάχους κλπ).

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

## **6. Εργασίες του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο**

6.1 Πρόσθετη τιμή των πάσης φύσεως εκσκαφών λόγω των δυσχερειών τους από συναντώμενους αγωγούς Ο.Κ.Ω. σε λειτουργία.

Η εργασία περιλαμβάνει:

α. Την εκπόνηση των απαιτούμενων μελετών μετατόπισης ή και αναπροσαρμογής των αγωγών, όπως επίσης και των τυχόν μελετών αντιστήριξης και υποστήριξης των σοβαρών αγωγών.

β. Όλες τις συνεννοήσεις, διαδικασίες κλπ για την λήψη των απαιτούμενων σχεδίων, αδειών, εγκρίσεων κλπ από τα αρμόδια Ο.Κ.Ω.

γ. Τη σύνταξη σχεδίων αποτύπωσης των συναντώμενων αγωγών ή οχετών υπό κατάλληλη κλίμακα και με τα προδιαγραφόμενα στοιχεία βάσει των οποίων θα γίνει και η επιμέτρηση των εργασιών (βλ. και παράγρ. 7.1.1.γ).

δ. Την αντιμετώπιση όλων των δυσχερειών εκσκαφής, λόγω της συνάντησης «γνωστών ή αγνώστων αγωγών» Ο.Κ.Ω. σε λειτουργία και ειδικότερα:

- Την ανάγκη διενέργειας των εκσκαφών μόνο με χρήση ελαφρών μηχανικών μέσων ή ακόμη και με τα χέρια, για να αποφευχθεί ή βλάβη των υπαρχόντων αγωγών Ο.Κ.Ω.

- Την αδυναμία ή απαγόρευση χρήσης μηχανικών μέσων για την αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής, οπότε αυτή (αποκομιδή) θα πρέπει να γίνεται με διαδοχικές αναπετάσεις με το φτυάρι μέχρις απομακρύνσεως από την περιοχή των αγωγών

ε. Την αντιμετώπιση όλων των δυσχερειών εκσκαφής λόγω χορήγησης σχεδίων των αγωγών ελλιπών ή και ανακριβών.

Έτσι ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διενεργεί τις εκσκαφές με μεγάλη προσοχή ως εάν υπήρχαν και άλλοι αγωγοί ή οχετοί που δεν φαίνονται στα σχέδια.

στ. Τα υλικά και την εργασία αντιστήριξης ή υποστήριξης των αγωγών, συμπεριλαμβανομένης της φθοράς ξυλείας και τυχόν τροποποίησης του συστήματος αντιστήριξης των παρειών ορυγμάτων κατά τρόπο συμβιβαστό με τους συναντώμενους αγωγούς Ο.Κ.Ω.

ζ. Την αποκατάσταση τυχόν ζημιών που θα γίνουν στους αγωγούς (ακόμα και στην περίπτωση της ως άνω παραγράφου ε) κατά την εκσκαφή ή κατά την τυχόν επανεπίχωση του σκάμματος ως και την αποκατάσταση της στήριξης επικάλυψης και προστασίας των αγωγών.

## **ΣΗΜΑΝΣΗ – ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

### **1. Αντικείμενο**

Η σήμανση και η προστασία πεζών και οχημάτων στους δρόμους κατά την διάρκεια των κατασκευών των δικτύων ή και των αντλιοστασίων περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- 1.1 Πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης
- 1.2 Πλαστικά εργοταξιακά στηθαία δρόμων τύπου New Jersey
- 1.3 Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου
- 1.4 Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων κυκλοφορίας πεζών

### **2. Εφαρμοστέες προδιαγραφές**

- 2.1 Κατακόρυφη σήμανση

Εφαρμόζονται οι διατάξεις του Ν.2696/99 (ΚΟΚ) σε συνδυασμό με τις ΠΤΠ Σ-301, Σ-302, Σ-303, Σ-304, Σ-305 και Σ-306 (ΦΕΚ 676Β'/74) για τις πινακίδες σήμανσης η οδηγία 1-92 της ΓΓΔΕ (ΔΜΕΟ ε/οικ/720/13-11-92) για θέματα σήμανσης που δεν καλύπτονταν από τις υπόλοιπες προδιαγραφές, την Προσωρινή Προδιαγραφή της ΓΓΔΕ (ΦΕΚ 953 Β'/24-10-97) για την επιλογή αντανακλαστικών μεμβρανών, κατά περίπτωση, και τον καθορισμό των χαρακτηριστικών του τύπου III (υπερυψηλής αντανακλαστικότητας) τις ΠΤΠ Σ-310 και Σ-311 (ΦΕΚ 954Β'/ 31-12-96) για τις χρωματικές συντεταγμένες και τα χαρακτηριστικά των αντανακλαστικών μεμβρανών τύπων I και II, τις ΠΤΠ Σ-301-75 και Σ-

302-75, οι οποίες αντικατέστησαν τα σχετικά άρθρα των ΠΤΠ Σ-301 και Σ-302, σχετικά με την ποιότητα του αλουμινίου των πινακίδων (ΦΕΚ 99Β'/28-1-76), την ΠΤΠ για τους στύλους στήριξης των πινακίδων (ΦΕΚ 1061 Β'/13-10-80), όπως συμπληρώθηκε με την διάταξη ΒΜ5/ο/40229/27-10-80, την Τεχνική Προδιαγραφή ΔΚ8 (ΕΗ 3/ο/107/22-1-86) για τους στύλους για έκκεντρες πινακίδες, το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ, για την μετατροπή του Ελληνικού αλφάβητου σε λατινικούς χαρακτήρες για τις πληροφοριακές πινακίδες τοπωνυμίων (που τροποποιεί τις σχετικές ΠΤΠ), την Τεχνική Περιγραφή φωτεινών πινακίδων (Δ3γ/ο/15/11-Ω/28-2-91) , τον ΚΜΕ και την νομοθεσία περί διαφημιστικών και παρεμφερών πινακίδων, όπως παρουσιάζεται στον Ν.2696/99 και τα σχετικά με αυτόν Διατάγματα.

## 2.2 Οριοδείκτες

Ισχύει η προσωρινή προδιαγραφή πλαστικών οριοδεικτών της ΓΓΔΕ του ΥΠΕΧΩΔΕ.

## 3. **Ορισμοί**

Στην παρούσα προδιαγραφή και ειδικότερα στα αναφερόμενα στην σήμανση, ισχύουν οι αντίστοιχοι ορισμοί του Ν. 2696/99 (ΚΟΚ) σχετικώς με τις έννοιες αυτοκινητόδρομος, Δημόσια κυκλοφορία κ.λπ. (άρθρο 2), σήμανση οδών με πινακίδες (άρθρο 4) και οριζόντια σήμανση οδών.

## 4. **Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών**

Ανάλογα με τις ειδικές συνθήκες (φόρτος κυκλοφορίας, διατομή, οριζοντιογραφικά και μηκοτομικά χαρακτηριστικά, κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, ανάγλυφο εδάφους, κλπ) κάθε συγκεκριμένου τμήματος, εκλέγονται τα κατάλληλα, κατά περίπτωση, υλικά σήμανσης, σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές, που παρουσιάστηκαν στην παραπάνω παράγραφο 2.1, ενώ στις περιπτώσεις που δεν καλύπτονται πλήρως από αυτές, ο κατασκευαστής υποχρεούται να χρησιμοποιεί τα υλικά εκείνα που εγγυώνται τα καλύτερα αποτελέσματα από άποψη ασφάλειας των χρηστών και διάρκειας ζωής της κατασκευής, αφού κατά τις μετακινήσεις φθείρονται υπέρμετρα.

## 5. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας

### 5.1 Κατακόρυφη σήμανση

Ισχύουν οι τεχνικές προδιαγραφές οι σχετικές με την κατακόρυφη σήμανση που αναγράφονται στην παράγραφο 2.1. Επί πλέον, όπως και στον ΚΜΕ ορίζεται ο στατικός υπολογισμός για τις πινακίδες σήμανσης (πλην γεφυρών σήμανσης) θα γίνεται με ισοδύναμο στατικό φορτίο ανεμοπίεσης, 150kp/m<sup>2</sup>.

Ως προς την επιλογή του υλικού της πρόσθιας επιφάνειας θα ισχύει ο κατωτέρω πίνακας της προσωρινής προδιαγραφής της ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟ/ε (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/οικ/1102/2-10-97) (ΦΕΚ 953Β'/24-10-97).

Τύπος Πινακίδας	Αν.Κινδύνου		Ρυθμιστική		Πληροφοριακή	
	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Χαμηλή
Περιβαλ. όχληση Θέση πινακίδας						
Δεξιά	III	II	II	II	II	II
Αριστερά	III	II	III	II	III ή III σε II	III ή III σε II

Στις περιπτώσεις που ορίζεται «III ή III σε II» (το III σε II νοείται γράμματα τύπου III, υπόβαθρο τύπου II) η επιλογή της μίας από τις δύο λύσεις εναπόκειται σε συμφωνία εργοδότη και Αναδόχου, αναλόγως των τοπικών συνθηκών της περιοχής του υπόψη έργου (κλιματολογικών, προσανατολισμού, κυκλοφοριακού φόρτου, εξωτερικού φωτισμού κλπ)

Η στήριξη των πληροφοριακών πινακίδων θα γίνεται σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ISO MEDIUM βαρείς (πράσινη ετικέτα) που θα υπολογίζονται στατικά με τα φορτία ανεμώθησης του ΚΜΕ.

Η ελάχιστη διάμετρος των σιδηροσωλήνων στήριξης για μικρές πινακίδες με ύψος στύλου μέχρι 2,5m είναι ίση με 1 1/2" και το πάχος τοιχωμάτων 3,4 χλστ με κατασκευαστική διαμόρφωση σύμφωνα με την απόφαση ΒΜ5/Ο/40124/30-9-80 τ.ΥΔΕ

Για την περίπτωση ογκωδών πλευρικών πινακίδων που απαιτούν κατασκευή ειδικών δικτυωμάτων ή πλαισίων στήριξης, αυτά θα κατασκευάζονται από δομικό χάλυβα οποιασδήποτε κατηγορίας σύμφωνα με τον ΚΜΕ και σύμφωνα με στατικό υπολογισμό που θα γίνεται και με την απαίτηση ελάχιστου πάχους τοιχώματος διατομής ίσου προς 3χλστ.

Η διαμόρφωση της διάταξης στήριξης της πινακίδας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται ευχερής προσαρμογή της πινακίδας ή/και αντικατάσταση

Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γαλβανισμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι ρυθμιστικές πινακίδες και οι πινακίδες επικίνδυνων θέσεων θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στα άρθρα του ΚΜΕ.

Η διαμόρφωση της διάταξης στήριξης της πινακίδας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται ευχερής προσαρμογή της πινακίδας ή/και αντικατάσταση. Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γαλβανισμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, για όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά, να προσκομίζει εγγύηση της κατασκευάστριας εταιρείας ως προς την αντοχή και την διάρκεια ζωής των υλικών αυτών που να αντιστοιχούν στις προδιαγραφές που ισχύουν (πχ 10 έτη θα διατηρούν τουλάχιστον το 80% της οπισθανακλαστικότητάς τους, όπως η ΠΤΠ-Σ-311 ορίζει). Ειδικά θα διατηρούν την ανακλαστικότητα κατά την μετατόπισή τους τουλάχιστο σε 50 θέσεις.

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται υπό τον όρο «κατακόρυφη σήμανση» περιλαμβάνουν:

α. Την πλήρη κατασκευή των πινακίδων και των στηρίξεών τους

- β. Την μεταφορά τους στον ακριβή τόπο που πρέπει να τοποθετηθεί η κάθε μία και τις διαδοχικές μεταφορές σε κάθε θέση
- γ. Τις εργασίες τοποθέτησής τους αρχικά και τις μεταφορές και επανατοποθετήσεις σε διάφορες θέσεις.

Δεν περιλαμβάνεται τυχόν απαιτούμενη ασφάλιση καθώς και, όπου απαιτείται, ηλεκτροφωτισμός αυτών.

Κατά τα λοιπά ισχύουν και όσα περιλαμβάνονται στο τιμολόγιο για τις πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης.

## 5.2 Στηθαία τύπου New Jersey

Τα χρησιμοποιούμενα στηθαία για την εργοταξιακή σήμανση θα είναι τύπου New Jersey από σκληρό πλαστικό πολυαιθυλενίου σημαντικής αντοχής, βάρους μέχρι 10χγρ., πλάτους βάσης 0,40μ. και στέψης 0,14μ., ύψους 0,60μ. Θα έχουν κατάλληλα διαμορφωμένες προεξοχές για εύκολη συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση. Το χρώμα τους θα εναλλάσσεται από λευκό σε ερυθρό για την καλή διάκρισή τους κατά την ημέρα και νύκτα.

Κατά τα λοιπά θα εφαρμόζονται όσα αναγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου για την πολλαπλή χρήση των αμφίπλευρων εργοταξιακών στηθαίων δρόμου, τύπου New Jersey.

## 5.3 Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου

Ο κάθε φανός θα τοποθετείται σε ειδική βάση με δυνατότητα εύκολης μετακίνησής του από θέση σε θέση. Η λειτουργία του θα διαρκή τουλάχιστον για 900 ώρες με αλλαγή μπαταρίας τρεις φορές στο χρονικό αυτό διάστημα. Επειδή οι φανοί λειτουργούν κατά την διάρκεια της νύχτας όταν δεν υπάρχει εργαζόμενο προσωπικό σε κοντινή απόσταση, η στερέωση της βάσης τοποθέτησης στο έδαφος θα πρέπει να σταθεροποιείται έναντι του ανέμου.

#### 5.4 Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων

Για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών κατά την κατασκευή των έργων θα κατασκευαστούν προσωρινές γεφυρώσεις με ξυλοκατασκευές. Οι γεφυρώσεις θα διαλύονται και θα μεταφέρονται σε άλλες θέσεις.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του περιγραφικού τιμολογίου.

### **6. Εργασίες του τιμολογίου που περιλαμβάνονται στην παρούσα προδιαγραφή**

#### 6.1 Κατακόρυφη σήμανση

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

**α.** Την κατασκευή της πινακίδας (υλικά και εργασία) με τα ειδικά εξαρτήματα και κοχλιοφόρους ήλους ανάρτησης της πινακίδας.

**β.** Την μεταφορά αυτής στον τόπο τοποθέτησης της μαζί με όλα τα απαιτούμενα υλικά για την σύνδεση και την στήριξη της και τις απαραίτητες συσκευασίες για την ασφαλή μεταφορά καθώς και τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις και λοιπές απαραίτητες για την μεταφορά εργασίες

**γ.** Τη σύνδεση των επί μέρους στοιχείων

**δ.** Την στήριξη και οποιαδήποτε άλλη ανάλογη εργασία απαιτείται για πλήρως τελειωμένη εργασία κατασκευής και στερέωσης της πινακίδας σε στύλο ή γέφυρα σήμανσης.

**ε.** Προκειμένου περί των στύλων στήριξης των πινακίδων κατασκευή σύμφωνα με τις αντίστοιχες διατάξεις του ΥΠΕΧΩΔΕ και μεταφορά του στύλου από τον τόπο παραγωγής στον τόπο του έργου, εργασίες κατακορύφωσης και στήριξης του στύλου στο έδαφος (διαφοροποιούμενες αναλόγως του τύπου του στύλου) δαπάνη εκσκαφών και



σκυροδέματος που απαιτούνται για την στήριξη και οποιασδήποτε άλλη δαπάνη απαιτείται για πλήρως τελειωμένη εργασία κατασκευής και τοποθέτησης του στύλου.

**στ.** Τις διάφορες επανατοποθετήσεις σε νέες θέσεις σε όλη την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

## 6.2 Αμφίπλευρα εργοταξιακά στηθαία

Ο αριθμός των στηθαίων που αναγράφονται στις προμετρήσεις και τον προϋπολογισμό ή πιθανό και μεγαλύτερος σύμφωνα με οδηγίες της Υπηρεσίας επίβλεψης θα βρίσκεται στην περιοχή των έργων σε όλη την διάρκεια εκτέλεσής τους, είτε σε αποθήκες είτε επί τόπου. Στην τιμή μονάδας ανά μέτρο στηθαίων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

**α.** Η δέσμευσή τους κατά την διάρκεια εκτέλεσης και μέχρι να μη είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση του συνόλου ή μέρος αυτών.

**β.** Η προμήθεια, η χρήση, η συντήρηση και οι οποιοσδήποτε μετακινήσεις σε νέες θέσεις.

**γ.** Οι τυχόν απώλειες από κλοπή, φθορά, καταστροφή ή άλλους λόγους, με εξαίρεση την απώλεια εξαιτίας αυτοκινητιστικών ατυχημάτων.

**δ.** Η πολλαπλή χρήση των στηθαίων για τις αναγκαίες εκτροπές σε νέες θέσεις για εξασφάλιση της σωστής κυκλοφορίας κατά την εκτέλεση των έργων, συμπεριλαμβανομένων των φορτοεκφορτώσεων, μεταφορών, τοποθετήσεων και συντηρήσεων.

## 6.3 Αναλάμποντες φανοί

Στην κατ' αποκοπή τιμή μονάδας περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

**α.** Η χρησιμοποίηση του φανού με την βάση του για τουλάχιστον εννιακόσιες (900) ώρες λειτουργίας.

- β.** Η προμήθεια του φανού με τα εξαρτήματά του, την ειδική βάση και την κατανάλωση των μπαταριών.
- γ.** Η προσκόμιση και τοποθέτηση του φανού και των βοηθητικών κατασκευών, η σταθεροποίηση στις διάφορες θέσεις εργασίας, οι απαιτούμενες συντηρήσεις και μετακινήσεις καθώς και η παρακολούθηση λειτουργίας τους.
- δ.** Οι τυχόν απώλειες από κλοπή, φθορά, καταστροφή ή άλλους λόγους, με εξαίρεση την απώλεια εξαιτίας αυτοκινητιστικών ατυχημάτων.

#### 6.4 Προσωρινές γεφυρώσεις

Πριν από την τοποθέτηση οποιασδήποτε γεφύρωσης ορύγματος για ολιγόχρονη χρήση θα παρουσιάζεται από τον εργολάβο προς την Υπηρεσία Επίβλεψης σχέδιο της γεφύρωσης με στατικούς υπολογισμούς και πλήρη προμέτρηση του όγκου της ξυλείας που χρησιμοποιείται. Η Υπηρεσία αφού προβεί στον στατικό έλεγχο και την ξυλεία που θα χρησιμοποιηθεί, θα εγκρίνει τον ένα ή δύο ή περισσότερους τύπους προσωρινών γεφυρώσεων.

Ο εργολάβος στο δάπεδο της γεφύρωσης ή σε χειρολαβές κ.λπ. μπορεί να χρησιμοποιήσει και μεταλλικές κατασκευές αποδεικνύοντας την στατική επάρκειά τους, πάντοτε όμως θα πληρώνεται με την τιμή της αντίστοιχης ξυλοκατασκευής.

# 10

## ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

### 1. Αντικείμενο

Η κατασκευή υπαίθριων ή υπόγειων τμημάτων του έργου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών.

### 2. Εφαρμοστές προδιαγραφές

2.1 Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 1997 με τις όποιες βελτιώσεις , τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω. Εφαρμόζονται επιπρόσθετα όσα τυχόν συμπληρωματικά αναγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή.

2.2 Όταν συμπληρωθεί η επεξεργασία και εκδοθούν επισήμως οι προδιαγραφές (Σ)ΣΚ στις οποίες παραπέμπει ο Κ.Τ.Σ. '97 (ΦΕΚ 315/Β-17-4-97), τότε αυτοδίκαια θα θεωρηθεί ότι ισχύουν αυτές στη θέση των αντίστοιχων προδιαγραφών ASTM που αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί, στον οποίο δίνεται η αντιστοιχία των μεθόδων ελέγχου και ειδικών προδιαγραφών που θα έχει ισχύ από το μεταβατικό στάδιο μεταπήδησης από τις προδιαγραφές ASTM, DIN και ΕΛΟΤ στις ενοποιημένες προδιαγραφές κ.λ.π. (Σ)ΣΚ.

#### **ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ /ΠΡΟΤΥΠΑ Σ(ΣΚ)**

Αριθμός Προτύπου Σ	Αντίστοιχο άλλο Πρότυπο	Θέμα
Σ 301-84	ASTM C 127	Προσδιορισμός ειδικού βάρους και απορροφητικότητας χονδρόκοκκων αδρανών
Σ 302-84	ASTM C 128	Προσδιορισμός φαινομένου ειδικού βάρους λεπτόκοκκων αδρανών

Αριθμός Προτύπου Σ	Αντίστοιχο άλλο Πρότυπο	Θέμα
Σ 303-84	ΕΛΟΤ 671	Παρασκευή και συντήρηση δοκιμών σκυροδέματος
Σ 304-84	ΕΛΟΤ 722	Έλεγχος αντοχής σε θλίψη προτύπων δοκιμών σκυροδέματος
Σ 305-84	ASTM C 117	Προσδιορισμός υλικού λεπτότερου από 75 χλστ. Σε αδρανή υλικά (προσδιορισμός με υγρό κοσκίνισμα)
Σ 306-84	ASTM C 142	Προσδιορισμός σβώλων αργίλου και εύθρυπτων κόκκων στα αδρανή
Σ 307-84	ASTM C 233 και C 260	Ειδική προδιαγραφή για αερακτικά πρόσθετα για το σκυρόδεμα
Σ 308-84	ASTM C 494	Ειδική προδιαγραφή για χημικά πρόσθετα σκυροδέματος
Σ 309-84	ΕΛΟΤ 521	Δοκιμή κάθισης
Σ 310-84	ΕΛΟΤ 520	Δοκιμή VEBE
Σ 311-84	ASTM C 231	Έλεγχος ποσοστού αέρα νωπού σκυροδέματος με τη μέθοδο της πίεσης
Σ 312-84	ASTM C 280	Προσδιορισμός πιθανής δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια του τσιμέντου (μέθοδος ράβδου κονιάματος)
Σ 313-84	ASTM C 403	Προσδιορισμός του χρόνου πήξης των μιγμάτων σκυροδέματος με αντίσταση σε διείσδυση
Σ 314-84	ASTM C 156 και C 309	Ειδική προδιαγραφή για υγρά συνθετικά υλικά που δημιουργούν μεμβράνη συντήρησης σκυροδέματος
Σ 315-84	ASTM C 40	Οργανικές προσμίξεις σε λεπτόκοκα αδρανή για σκυρόδεμα
Σ 316-84	ASTM C 642	Προσδιορισμός ειδικού βάρους, υγρασίας απορρόφησης και κενών στο σκληρυμένο σκυρόδεμα
Σ 317-84	ASTM C 627	Προσδιορισμός δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια του τσιμέντου (χημική μέθοδος)
Σ 318-84	DIN 1048	Δοκιμή εξάπλωσης
Σ 320-84	ASTM C1367	Κοκκομετρική ανάλυση των αδρανών
Σ 321-84	ASTM C 88	Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία) αδρανών υλικών με τη χρησιμοποίηση θειικού νατρίου ή θειικού μαγνησίου
Σ 322-84	ASTM C 29	Προσδιορισμός φαινόμενου βάρους και κενών στα αδρανή υλικά
Σ 323-84	ASTM C 232	Δοκιμή εξίδρωσης σκυροδέματος
Σ 326-84	ASTM C 123	Προσδιορισμός της Περιεκτικότητας των αδρανών σε κόκκους μικρού ειδικού βάρους
Σ 328-84	ΕΛΟΤ 345	Ποιοτικός έλεγχος νερού που χρησιμοποιείται στο σκυρόδεμα
Σ 331-84	ASTM C 309 και C 156	Έλεγχος υλικών συντήρησης σκυροδέματος

Αριθμός Προτύπου Σ	Αντίστοιχο άλλο Πρότυπο	Θέμα
Σ 332-84	ASTM C 295	Πετρογραφική εξέταση αδρανών
Σ 333-84	ASTM C 496	Στατικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
Σ 334-84	ASTM C 215	Δυναμικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
Σ 335-84	ASTM C 152	Ερπυσμός σκυροδέματος
Σ 336-84	ASTM C 157	Συστολή ξήρανσης
Σ 337-84	DIN 1048	Διαπερατότητα σκυροδέματος
Σ 338-84	ASTM C 457	Μικροσκοπικός προσδιορισμός κενών αέρα
Σ 341-84	ASTM C 496	Έλεγχος αντοχής σε διάρρηξη δοκιμίων σκυροδέματος
Σ 342-84	ASTM C 597	Μέτρηση ταχύτητας διάδοσης υπέρηχων στο σκυρόδεμα
Σ 343-84	ASTM C 805	Κρουσιμέτρηση στο σκυρόδεμα
Σ 345-84	ASTM C 131	Αντοχή σε τριβή και κρούση (Los Angeles)
Σ 346-84	ASTM D 2419	Ισοδύναμο άμμου
Σ 350-84	DIN 4030	Ολική περιεκτικότητα σε θειικά, άλατα διαλυτά σε HCl
Σ 363-84	ASTM C 87	Επίδραση οργανικών προσμίξεων στην αντοχή αμμοκονιαμάτων με λεπτά αδρανή

Αριθμός Προτύπου Σ	Θέμα
ΕΛΟΤ - 344*	Συσχέτιση της αντοχής αποκοπόμενου πυρήνα σκυροδέματος από θραυστά ασβεστολιθικά αδρανή με τη συμβατική αντοχή
ΕΛΟΤ - 345*	Το ύδωρ ανάμιξης και συντήρησης σκυροδέματος
ΕΛΟΤ - 346*	Το έτοιμο σκυρόδεμα
ΕΛΟΤ - 408*	Θραυστά αδρανή για συνηθισμένα σκυροδέματα
ΕΛΟΤ - 515*	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή
ΕΛΟΤ - 516	Δειγματοληψία νωπού σκυροδέματος
ΕΛΟΤ - 517*	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι ψηλή
ΕΛΟΤ - 739	Έλεγχος αντοχής σε κάμψη

\* Σχέδια Προτύπων του Ελληνικού Οργανισμού Προτυποποίησης που περιέχονται στο παράρτημα του ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2.3 Οι κατηγορίες σκυροδέματος θα ακολουθούν την ονοματολογία και χαρακτηριστική αντοχή fck όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 2.2 του Κ.Τ.Σ. '97

### 3. Ορισμοί

Ισχύουν όπως αναπτύσσονται λεπτομερώς στο άρθρο 3 του Κ.Τ.Σ. '97

#### **4. Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών**

Οι εργασίες αφορούν σε απλές κατασκευές σκυροδέματος χωρίς ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

#### **5. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας**

##### **5.1 Γενικά**

5.1.1 Στο παρόν άρθρο περιλαμβάνονται οι κανόνες και διατάξεις για την παρασκευή και διαμόρφωση σκυροδέματος της επιθυμητής κατηγορίας και των υλικών και μέσων που απαιτούνται για αυτό.

5.1.2 Αντίθετα δεν περιλαμβάνονται:

α. Σκυροδέματα που παρασκευάζονται με ελαφρύτερα ή βαρύτερα αδρανή, με προσμίξεις ελαφρύτερων ή βαρύτερων αδρανών και με αδρανή που προέρχονται από τη θραύση παλαιού σκυροδέματος.

β. Οι διατάξεις οι σχετικές με την προμήθεια και τοποθέτηση των κοινών χαλύβων του οπλισμένου σκυροδέματος και των τενόντων προέντασης του προεντεταμένου σκυροδέματος, περιλαμβάνονται όμως κατασκευαστικές διατάξεις σχετικές με την απόσταση των ράβδων οπλισμού και τις επικαλύψεις τους.

γ. Διατάξεις σχετικές με τις μεθόδους υπολογισμού, τις επιτρεπόμενες τάσεις κλπ για τις οποίες εφαρμόζονται οι κανονισμοί και προδιαγραφές, στους οποίους παραπέμπουν οι σχετικές διατάξεις του ΚΜΕ.

##### **5.2 Συμπληρώσεις του Κ.Τ.Σ. '97**

5.2.1 Μετά την παρ. 6.9 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται τα παρακάτω:

- Η ανάμιξη του εργοταξιακού σκυροδέματος θα γίνεται στο σταθερό συγκρότημα παραγωγής απαγορευμένης της ανάμιξης με τα χέρια. Για την ανάμιξη του εργοταξιακού έτοιμου σκυροδέματος ισχύει η παράγραφος 12.1.2.3 του Κ.Τ.Σ. '97.

- Στην θέση ανάμιξης θα πρέπει να υπάρχει αναρτημένη πινακίδα με ευανάγνωστες οδηγίες ανάμιξης για κάθε κατηγορία σκυροδέματος που θα περιλαμβάνουν :
  - α. Κατηγορία της αντοχής του σκυροδέματος
  - β. Στοιχεία τσιμέντου (τύπου και κατηγορία αντοχής, ποσότητα τσιμέντουκαι περιεκτικότητα σε χιλιόγραμμα ανά κυβικό μέτρο παραγώμενου σκυροδέματος)
  - γ. Στοιχεία αδρανών (είδος κατά κλάσμα και ποσότητα)
  - δ. Η κάθιση του νωπού σκυροδέματος (ή άλλο χαρακτηριστικό του, μέτρησης του εργάσιμου, σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης).
  - ε. Τα πρόσθετα του σκυροδέματος (είδος και ποσότητα)
  - στ. Ο λόγος νερού προς τσιμέντο (συντελεστής N/T)
  - ζ. Το βάρος ή όγκος του νερού ανά μ3 παραγόμενου σκυροδέματος.

- Τα μηχανήματα ανάμιξης του σκυροδέματος (αναμικτήρες) θα είναι κατασκευασμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζουν τέλεια ανάμιξη και ομοιόμορφη κατανομή των συστατικών των υλικών μέσα στη μάζα το νωπού σκυροδέματος. Οι αναμικτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με δοχείο αποθήκευσης νερού, επαρκούς ποσότητας, όπως επίσης και με αυτόματη συσκευή μέτρησης του νερού κάθε μίγματος. Καλό είναι να υπάρχουν μηχανικά μέσα μέτρησης των στροφών του τύμπανου του αναμικτήρα, ώστε να εξασφαλίζεται ο ίδιος αριθμός στροφών για κάθε μίγμα και να μην αδειάζει ο αναμικτήρας πριν να συμπληρωθεί ο παραπάνω αριθμός στροφών. Πάντως, η ταχύτητα περιστροφής του τύμπανου κατά την διάρκεια της ανάμιξης πρέπει να είναι αυτή που προδιαγράφεται από το εργοστάσιο κατασκευής του αναμικτήρα.

Ο χειρισμός των αναμικτήρων θα πρέπει να είναι ΠΛΗΡΩΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ, να γίνεται από πρόσωπα πεπειραμένα και εξασκημένα στην παραγωγή σκυροδέματος με σταθερή εργασιμότητα.

- Διακρίνονται τρεις κύριοι τύποι αναμικτήρων βάσει του προσανατολισμού που έχει ο άξονας περιστροφής:
  - α. Κατακόρυφου άξονα
  - β. Οριζοντίου άξονα (σταθεροί ή ανατρεπόμενοι)

**γ. Κεκλιμένου άξονα (ανατρεπόμενοι)**

Εξάλλου από πλευράς της κινούσας δύναμης ανάμιξης, οι αναμικτήρες διακρίνονται σε:

- α.** Αναμικτήρες βιαίας ανάμιξης
- β.** Αναμικτήρες με ελεύθερη πτώση των υλικών με βαρύτητα

Γενικά κατά σειρά καταλληλότητας προτιμώνται αναμικτήρες των αρχικών κατηγοριών των παραπάνω διακρίσεων, ανάλογα με την σπουδαιότητα του έργου.

Έτσι σε εργοτάξιο προκατασκευασμένων στοιχείων επιβάλλεται η χρησιμοποίηση αναμικτήρων βιαίας ανάμιξης, ενώ σε σοβαρά έργα απαιτείται η χρήση αναμικτήρα οριζόντιου άξονα. Σε ειδικές περιπτώσεις μικρών έργων δευτερεύουσας σημασίας και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας, μπορούν να μην εφαρμοστούν τα προδιαγραφόμενα σε αυτήν την παράγραφο για την εκλογή των αναμικτήρων.

- Οι αναμικτήρες θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα οριζόμενα στην παρούσα προδιαγραφή και υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας κατά τη λειτουργία τους για τυχόν φθορές σε σχέση προς τα σχέδια του εργοστασίου, τυχόν δε εφθαρμένα τμήματα πρέπει να αντικαθίστανται.

Ειδικότερα ορίζεται ότι δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση αναμικτήρων των οποίων οι λεπίδες ανάμιξης (blades) παρουσιάζουν φθορά πάνω από 10% σε σχέση με την αρχική τους διατομή, Δεν θα επιτρέπεται επίσης η χρησιμοποίηση του μηχανήματος αν προηγουμένως δεν απομακρυνθούν εντελώς τα συσσωρευμένα στερεοποιημένα εντός του τυμπάνου και των μερών του κονιάματα ή τσιμέντα.

- Δεν θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες απόδοσης μικρότερης από ένα σακί τσιμέντο και δεν θα φορτώνεται ο αναμικτήρας με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερη από αυτή που εγγυάται το εργοστάσιο του αναμικτήρα για την σωστή ανάμιξης και λειτουργία.

Σαν απόδοση του αναμικτήρα πάντως ορίζεται ως ο μέγιστος όγκος έτοιμου πλήρους αναμεμιγμένου σκυροδέματος που μπορεί να παράγει σε ένα κύκλο λειτουργίας ο



αναμικτήρας (γίνεται διάκριση από τον συνολικό γεωμετρικό όγκο του αναμικτήρα και από το άθροισμα των όγκων των χαλαρών συστατικών του μίγματος)

- Οι αναμικτήρες δεν θα χρησιμοποιούνται με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερης αυτής που συνίσταται από τον κατασκευαστή, Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει μείωση της ποσότητας του μίγματος, όταν οι δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα δείξουν ότι αυτό είναι απαραίτητο.
- Η εκ νέου ανάμιξη σκυροδέματος, που έχει σκληρυνθεί μερικώς, δηλαδή η επανάμιξη με ή χωρίς πρόσθετο τσιμέντο, αδρανή ή νερό, δεν επιτρέπεται. Το υπόψη σκυρόδεμα θα απορρίπτεται και η σχετική ευθύνη και έξοδα θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.
- Απαιτούμενος εξοπλισμός Αυτόματης Μέτρησης Συστατικών Μίγματος
  - Κάθε σημείο παροχής αδρανών και τσιμέντου στις χοάνες φόρτωσης του αναμικτήρα θα έχει συσκευή ζύγισης, η οποία θα διαθέτει ορατό, χωρίς ελατήρια, δείκτη απευθείας ανάγνωσης σε βαθμονομημένη κλίμακα σε μονάδες χιλιόγραμμων που θα παρέχει ένδειξη βάρους σε κάθε στάδιο της λειτουργίας ζύγισης, από μηδέν μέχρι του μέγιστου φορτίου, ή ψηφιακή ανάγνωση που θα παρέχει μηδενική ένδειξη για μηδέν φορτίο ή κατάλληλη ένδειξη για το προκαθορισμένο φορτίο ζύγισης και αντίστοιχη ένδειξη για οποιοδήποτε φορτίο μικρότερο ή μεγαλύτερο του προκαθορισμένου.
  - Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει πρότυπα σταθμά δοκιμών και οποιοδήποτε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό απαιτείται για τον έλεγχο της ακρίβειας και σωστής λειτουργίας κάθε συσκευής ζύγισης. Τουλάχιστον κάθε μήνα, ή πιο συχνά αν απαιτηθεί από την Υπηρεσία, θα εκτελείται βαθμονόμηση των ζυγών του παρασκευαστηρίου με ακρίβεια  $\pm 1\%$ , σε όλο το εύρος της κλίμακας. Τα στοιχεία της βαθμονόμησης πρέπει να κατατίθενται στην Υπηρεσία.

- Μετά το τέλος κάθε δοκιμής ελέγχου και πριν από την χρήση των καταγραφικών συσκευών, θα γίνονται από τον Ανάδοχο οι απαιτούμενες προσαρμογές, επιδιορθώσεις ή αντικαταστάσεις, ώστε να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική λειτουργία των συσκευών.
- Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει αυτοματισμό που θα επιτρέπει, ανάλογα με την περιεκτικότητα σε υγρασία των αδρανών, την προσαρμογή του βάρους των υλικών του μίγματος, αλλά και έμμεσα του αντίστοιχου βάρους απαιτούμενου επί πλέον ύδατος στο μίγμα.
- Ο εξοπλισμός μέτρησης θα είναι κατασκευασμένος και διατεταγμένος έτσι, ώστε να μπορούν να ρυθμίζονται, η σειρά και ο χρόνος τροφοδοσίας των υλικών, προκειμένου να επιτυγχάνεται καλή ανάμιξη των αδρανών και όπου είναι εφικτό, του τσιμέντου με τα αδρανή. Αυτή η ρύθμιση θα επιτυγχάνεται με τον έλεγχο των θυρίδων εκφόρτωσης του εξοπλισμού μέτρησης.
- Ο εξοπλισμός μέτρησης θα διαθέτει ακριβή, αυτόματο καταγραφικό μηχανισμό, που θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία, και ο οποίος θα καταγράφει τα βάρη όλων των υλικών κατά την τροφοδοσία τους στον αναμκτήρα.
- Ο μηχανισμός θα παρέχει συνεχή ορατή καταγραφή, σε διαγραμμισμένη ταινία, του βάρους του τσιμέντου, του νερού και κάθε κατηγορίας αδρανούς και του χρόνου ανάμιξης ανά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των πέντε λεπτών.
- Η ταινία , που θα χρησιμοποιείται στο καταγραφικό, θα στηρίζεται καθ' όλο το πλάτος της σε σταθερή και λεία βάση ώστε να είναι δυνατές σημειώσεις με το χέρι, χωρίς να καταστρέφεται το υλικό της. Το ορατό τμήμα της ταινίας θα πρέπει να καλύπτει περίοδο όχι μικρότερη από τριάντα (30) λεπτά.
- Κάθε ταινία θα είναι διαγραμμισμένη και τυπωμένη ώστε να μπορεί να χαρακτηρίζεται εύκολα, οι δε ποσότητες και ο χρόνος να διαβάζονται απευθείας, χωρίς μέτρηση ή υπολογισμό. Όλες οι ταινίες του καταγραφικού θα παραδίδονται στην Υπηρεσία.

- Ο εξοπλισμός του παρασκευαστηρίου θα διαθέτει αυτοματισμό επιλογής μίγματος, όπου θα έχουν καταχωρηθεί όλες οι επιλεγείσες συνθέσεις, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος.
- Το νερό θα μετράται κατά βάρος ή όγκο, Ο μηχανισμός παροχής νερού στους αναμικτήρες δεν θα επιτρέπει διαρροές, όταν οι βαλβίδες είναι κλειστές, Οι βαλβίδες πλήρωσης και εκκένωσης της δεξαμενής νερού θα είναι συγχρονισμένες, ώστε οι βαλβίδες εκκένωσης να μην ανοίγουν πριν κλείσουν πλήρως οι βαλβίδες πλήρωσης. Ο αγωγός παροχής νερού στο συγκρότημα παραγωγής θα είναι επαρκώς μονωμένος, ώστε να αποφεύγεται η θέρμανση ή ψύξη του νερού σε περιόδους θερμού ή ψυχρού καιρού.
- Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή κατάλληλη για την ρύθμιση της δόσης του αερακτικού και των άλλων προσμίκτων. Ο μηχανισμός παροχής υλικών της συσκευής αυτής θα είναι συγχρονισμένος με την λειτουργία των μηχανισμών μέτρησης της δόσης και εκκένωσης του νερού, ώστε η ανάμιξη των προσμίκτων να είναι αυτόματη. Η συσκευή θα έχει δυνατότητα άμεσης προσαρμογής, για την μεταβολή της ποσότητας των προσμίκτων.
- Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή για την καταγραφή των παραγόμενων παρτίδων σκυροδέματος.»

5.2.2 Στο τέλος της παραγράφου 7.3 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται τα παρακάτω:

- Γενικά κάθε σκυρόδεμα μπορεί να μεταφερθεί με κάδους
- Το σκυρόδεμα που μεταφέρεται σε μεταφορικές ταινίες πρέπει να είναι συνεκτικό. Στις θέσεις που το σκυρόδεμα πέφτει από την μεταφορική ταινία, πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες διατάξεις που να εμποδίζουν την απόμιξη»

5.2.3 Στο τέλος της παραγράφου 8.11 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται τα παρακάτω:

- Το εργοταξιακό σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την ανάμιξή του, ώστε να μην ελαττώνεται το εργάσιμό του και να μην αλλάζει η

σύνθεσή του. Ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησης του τσιμέντου στον αναμικτήρα σε επαφή με τα (υγρά) αδρανή και της διάστρωσης του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει την μία ώρα κατά τον χειμώνα και 3/4 της ώρας κατά το καλοκαίρι.

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

- Το έτοιμο σκυρόδεμα θα πρέπει, αν είναι δυνατόν, να διαστρώνεται αμέσως μετά την παράδοσή του στο εργοτάξιο.
- Πριν από την διάστρωση οποιασδήποτε ποσότητας σκυροδέματος θα πρέπει να γίνεται προσεκτικό καθάρισμα των ξυλότυπων από διάφορα υλικά που πιθανόν να υπάρχουν, όπως πριονίδια, μικρά κομμάτια ξύλων, άχυρα, χαρτιά, σκόνες, αποσίγαρα κλπ. Πριν από την έναρξη του κάθε τμήματος του έργου, το ήδη ολοκληρωμένο τμήμα πρέπει να επιθεωρείται και να ειδοποιείται η Υπηρεσία για οτιδήποτε διαπιστωθεί ότι θα μπορούσε να επηρεάσει τη σωστή συνέχεια των εργασιών. Σε αυτήν την περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για να προσδιορίσει τη μεθοδολογία με την οποία θα αρθεί η επιζήμια κατάσταση σε βαθμό αποδεκτό από την Υπηρεσία. Η μεθοδολογία αυτή υπόκειται σε έγκριση από την Υπηρεσία.
- Η διάστρωση του σκυροδέματος επιτρέπεται μόνον μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία των ξυλότυπων και του οπλισμού, όπως επίσης και μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων, αγωγών, και λοιπών εξαρτημάτων των εγκαταστάσεων πάσης φύσης που τυχόν προορίζονται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Απαραίτητα κατά την διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να παρευρίσκεται κατάλληλος αριθμός (τουλάχιστον ένας) ξυλουργών που θα παρακολουθούν τις υποστηρίξεις των ξυλότυπων.

Σε όλες τις φάσεις του έργου, η Υπηρεσία θα πρέπει να ειδοποιείται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από κάθε σκυροδέτηση. (Βλέπε σχετικά άρθρο Γ-5.5.4.8).

- Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος υπό βροχή. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση, όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο 24ωρο να επακολουθήσει νεροποντή,
- Επίσης η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύει την διάστρωση όσες φορές οι καιρικές συνθήκες γενικά (ήλιος, θερμότητα, ψύχος, βροχή, χιόνι, άνεμοι κλπ) εμποδίζουν, κατά την κρίση της, την κανονική διάστρωση και πήξη του σκυροδέματος.
- Η διάστρωση θα γίνεται κατά τρόπο που να αποφεύγεται η μετάθεση του σιδηρού οπλισμού. Η πρόοδος της διάστρωσης πρέπει να έχει τέτοιο ρυθμό, ώστε η εργασία να είναι συνεχής και ομαλή μέχρι πλήρους συμπλήρωσης του τμήματος του έργου που έχει προκαθοριστεί και το σκυρόδεμα να είναι πάντοτε νωπό και με το εργάσιμο που έχει προκαθοριστεί.
- Η διάστρωση θα γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, με πάχος που να εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπύκνωσης. Για να αποφευχθεί ο σχηματισμός οριζόντιων αρμών εργασίας, η διάστρωση πρέπει να γίνεται αρκετά γρήγορα και η συμπύκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση των στρώσεων χωρίς να παραμείνει ορατός κατασκευαστικός αρμός μεταξύ των στρώσεων.
- Το άδειασμα του σκυροδέματος σε σωρούς και η κατανομή των σωρών με δονητή απαγορεύεται επειδή υπάρχει κίνδυνος απόμιξης.
- Η διάστρωση σε ειδικές κατασκευές ή κατά διαφόρους ειδικούς τρόπους που προβλέπονται στις μελέτες (διάστρωση κάτω από το νερό, διάστρωση με πεπιεσμένο αέρα, με εκτόξευση, με ενέσεις κ.λ.π.) θα γίνεται βάσει ειδικών κάθε φορά μελετών που απαιτούν ειδική εμπειρία και που θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.
- Πριν από κάθε σκυροδέτηση θα προηγείται επιθεώρηση από την Υπηρεσία που θα αφορά κατ' ελάχιστον:

- Την στερεότητα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων ( η επιθεώρηση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων αφορά τη συμμόρφωσή τους με την μελέτη, καθώς και την καλή εκτέλεση τους. Ο έλεγχος εξαρτάται από την σπουδαιότητα του έργου. Η επιθεώρηση πρέπει να γίνεται λεπτομερώς στα σοβαρά και δύσκολα έργα και στις λεπτές κατασκευές, ενώ μπορεί να περιορισθεί σε οπτικό έλεγχο σε ένα μεγάλο βαθμό από συνήθη οικοδομικά έργα).
- Την ομοιόμορφη επικάλυψη των καλουπιών με προϊόντα που διευκολύνουν το ξεκαλούπωμα
- Την στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των ξυλοτύπων.
- Την συμφωνία των διαστάσεων των ξυλοτύπων με τα κατασκευαστικά σχέδια.
- Την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών διακοπής σκυροδέτησης.
- Την επιφανειακή κατάσταση των οπλισμών.
- Την θέση και διάμετρο των οπλισμών, την στερέωσή τους, την ποιότητα των συνδέσεών τους και την κατάσταση των σωλήνων (αν προβλέπονται συγκολλήσεις, πρέπει να ελέγχεται η καταλληλότητα του προσωπικού, των χαλύβων και της μεθόδου που θα εφαρμοστεί).
- Την κανονικότητα των αγκυρώσεων, την θέση τους και την στερέωσή τους.
- Την παρουσία στο εργοτάξιο του εξοπλισμού που ενδεχόμενα απαιτείται για ρύθμιση του ξυλότυπου
- Την παρουσία στο εργοτάξιο του εξοπλισμού που απαιτείται για την έγχυση και την συμπύκνωση του σκυροδέματος

- Την καλή κατάσταση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την έγχυση και την συμπύκνωση του σκυροδέματος.

- Επίσης θα πρέπει, πριν από κάθε σκυροδέτηση να έχει εξασφαλισθεί ότι ο υπάρχων εξοπλισμός λειτουργεί καλά καθώς και ότι υπάρχει πρόσθετος εξοπλισμός ώστε οι εργασίες σκυροδέματος να ολοκληρωθούν όπως πρέπει ακόμα και σε περίπτωση σοβαρής μηχανικής βλάβης.
- Επί πλέον, πριν από την έναρξη παραγωγής σκυροδέματος πρέπει να έχει εξασφαλισθεί ότι υπάρχουν όλα τα υλικά και ο εξοπλισμός για τα τελειώματα και τη συντήρηση του σκυροδέματος.

5.2.4 Στο τέλος της παρ. 9.5 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται τα παρακάτω:

- Η συμπύκνωση με δόνηση πρέπει να γίνεται κάτω από την επίβλεψη πεπειραμένου προσωπικού και να ακολουθεί τους εξής κανόνες:

**α.** Η δόνηση θα είναι εσωτερική, εκτός αν ήθελε ορισθεί από την Υπηρεσία διαφορετική, όπως αναφέρεται παρακάτω

Η συμπύκνωση με εσωτερικούς δονητές θα συμπληρώνεται και με δόνηση με δονητές επιφανείας, όπου απαιτείται η διαμόρφωση λείας επιφανείας.

Δονητές πάνω στους ξυλότυπους θα χρησιμοποιούνται μόνο όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή εσωτερικών δονητών (πολύ λεπτές διατομές, λεπτοί στύλοι, προκατασκευασμένα στοιχεία κλπ).

**β.** Ο τύπος των δονητών υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Πρέπει να είναι ικανοί να μεταδώσουν στο σκυρόδεμα δόνηση με συχνότητα τουλάχιστον 3600 παλμών ανά πρώτο λεπτό, όταν βρίσκονται σε φόρτωση.

**γ.** Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει στο έργο επαρκή αριθμό δονητών ώστε να γίνεται δυνατή η συμπύκνωση κάθε μίγματος, αμέσως μετά την τοποθέτηση τους στους ξυλότυπους.

**δ.** Ο χειρισμός των δονητών θα είναι τέτοιος, ώστε να επηρεάζεται το σκυρόδεμα σε κάθε θέση μέσα στους ξυλότυπους γύρω από τους οπλισμούς, στις γωνίες κλπ

**ε.** Η δόνηση θα εφαρμόζεται στο σκυρόδεμα που έχει διαστρωθεί πρόσφατα. Οι εσωτερικοί δονητές θα μπαίνουν και θα βγαίνουν από το σκυρόδεμα βραδέως και θα

διατηρούνται κατά το δυνατόν σε κατακόρυφη περίπου θέση, εκτός από ειδικές περιπτώσεις (ρηχές διατομές, ή δύσκολα προσπελάσιμες). Η δόνηση θα έχει τέτοια διάρκεια και έκταση ώστε να επέρχεται τέλεια συμπύκνωση του σκυροδέματος αλλά δεν πρέπει να διαρκεί περισσότερο από το απαιτούμενο, γιατί τότε προκαλεί απόμιξη του σκυροδέματος.

**στ.** Οι δονητές επιφανείας θα εφαρμόζονται τόσο χρόνο, όσος απαιτείται για να βυθιστούν τα χονδρά αδρανή μέσα στην υποκείμενη μάζα του σκυροδέματος και να προκύψει ομοιόμορφη εμφάνιση επαρκούς πολτού για την διαμόρφωση ομαλής επιφανείας.

**ζ.** Οι δονητές που εφαρμόζονται πάνω στους ξυλότυπους θα προσαρμόζονται σε αυτούς κατά τρόπο ώστε να μεταδίδουν επαρκή δόνηση στο σκυρόδεμα και θα μετακινούνται κατακόρυφα από κάτω προς τα πάνω, παράλληλα με το ανέβασμα των στρώσεων του σκυροδέματος. Το ύψος μετακίνησης δεν θα υπερβαίνει το ύψος του σκυροδέματος που έχει επηρεασθεί από την δόνηση. Οριζόντια οι δονητές πρέπει να τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα με την παράγραφο 9.3 του Κ.Τ.Σ. '97

**η.** Η δόνηση πρέπει να συμπληρώνεται με ανάδευση του σκυροδέματος με ξύλινες ή σιδηρές ράβδους κοντά στους ξυλότυπους ή σε θέσεις όπου δεν είναι δυνατόν να φτάσουν οι δονητές (γωνίες κλπ) ώστε να προκύπτουν ομαλές επιφάνειες και πυκνό σκυρόδεμα.

**θ.** Σκυρόδεμα που έχει ήδη συμπυκνωθεί, μπορεί να βελτιωθεί με επαναδόνηση αργότερα, κάτω από τους περιορισμούς της παραγράφου 9.5. Η επαναδόνηση κλείνει τις τριχοειδείς ρωγμές πλαστικής συστολής, τις ρωγμές από κατακάθιση και τα κενά κάτω από τις οριζόντιες ράβδους οπλισμού.

5.2.5 Στο σημείο διάστρωσης θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμοι, εκτός από τους εργαζόμενους δονητές που έχουν προγραμματισθεί και πρόσθετοι δονητές που θα καλύπτουν περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών, βλαβών κλπ.

### 5.3 Επιφανειακά τελειώματα σκυροδέματος

#### 5.3.1 Γενικά

**α.** Τα επιφανειακά τελειώματα σκυροδέματος διακρίνονται σε:



- Τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων
- Τελειώματα επιφανειών πλαστικού σκυροδέματος τα οποία αναφέρονται σε επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλότυπους και στις οποίες η επεξεργασία που τυχόν γίνεται εκτελείται κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα είναι ακόμη «πλαστικό»

**β.** Η επίτευξη των προδιαγραφόμενων ορατών επιφανειών / επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος προϋποθέτει κατάλληλη μελέτη, επίβλεψη και μέσα και αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

**γ.** Προβλέπονται γενικά πέντε τύποι επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων:

- Τελειώματα τύπου Α
- Τελειώματα τύπου Β

Αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά των τελειωμάτων αυτών, σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά του ξυλότυπου και του τρόπου εργασίας με τον οποίο προβλέπεται να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες, αναπτύσσονται στις παραγράφους 5.3.2 μέχρι 5.3.6 του παρόντος άρθρου.

Για την περίπτωση που προβλέπεται να παραμείνει το σκυρόδεμα ανεπίχριστο ανακύπτουν διάφορες απαιτήσεις επιλογής τελειώματος ως άνω σε συνδυασμό με την θέση της επιφάνειας και με άλλους παράγοντες που αναφέρονται παρακάτω.

Μπορούν να προβλεφθούν και άλλοι τύποι επιφανειακών τελειωμάτων για ανεπίχριστα σκυροδέματα, οι οποίοι θα προδιαγράφονται ιδιαίτερα σε κάθε περίπτωση.

**δ.** Η εκλογή του επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους είναι σε μεγάλο βαθμό υποκειμενική, αλλά κατά την επιλογή παίρνεται υπόψη:

- Το κόστος τελειώματος
- Η ευκολία επίτευξης τελειώματος υψηλής στάθμης

- Η αλλαγή της εμφάνισης όταν επιδράσουν οι καιρικές συνθήκες, ο χρόνος, ή η χρήση
- Η ευκολία συντήρησης

Το είδος των επιφανειακών τελειωμάτων καθορίζεται στα Τεύχη Δημοπράτησης. Σε περίπτωση έλλειψης τέτοιου καθορισμού, ορίζεται από την Υπηρεσία κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

**ε.** Ιδανικά, οποιοδήποτε τελείωμα πρέπει να μη έχει ανεπιθύμητες εναλλαγές χρώματος ή φυσικές ασυνέχειες. Αυτός ο βαθμός τελειότητας δεν μπορεί ποτέ να επιτευχθεί. Ελαττώματα στην επιφάνεια από την διάστρωση και συμπύκνωση έχουν αποφασιστική σημασία στην επίτευξη υψηλής ποιότητας επιφανειακού σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα πρέπει να παράγεται έτσι ώστε να ελαττώνεται η δυνατότητα δημιουργίας επιφανειακών κηλίδων. Τούτο απαιτεί προσοχή που πρέπει να δοθεί σε διάφορες φάσεις της παραγωγής του σκυροδέματος, πρόσθετα με εκείνες που έχουν σχέση με την παραγωγή σκυροδέματος καλής αντοχής και ανθεκτικότητας.

**στ.** Η απορρόφηση της επιφανείας του ξυλότυπου επηρεάζει το βάθος και την ομοιομορφία του χρώματος του σκυροδέματος. Η επιφάνεια του ξυλότυπου, ανάλογα προς την ποιότητα του τελειώματος του σκυροδέματος, δεν πρέπει να λεκιάζει το σκυρόδεμα ή να αντιδρά χημικά μαζί του. Πριν από την διάστρωση πρέπει να επαλείφεται με λεπτή, ομοιόμορφη στρώση, από ένα κατάλληλο υλικό, για να αποκολλάται από το σκυρόδεμα. Οι αρμοί των καλουπιών πρέπει να κλείνουν υδατοστεγανά.

**ζ.** Το μίγμα του σκυροδέματος πρέπει να είναι ικανοποιητικά συνεκτικό ώστε να ελαττώνεται η κίνηση του νερού ως προς τα στερεά συστατικά, Τα χρώματα των συστατικών, η διαβάθμιση των αδρανών και οι αναλογίες μίξης μπορεί αν εξαρτώνται άμεσα από την απαιτούμενη εμφάνιση.

**η.** Οι μέθοδοι μεταφοράς, διάστρωσης και συμπύκνωσης, πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να ελαττώνεται η απόμιξη και εξασφαλίζεται αποτελεσματική συμπύκνωση. Το σκυρόδεμα πρέπει, εφόσον είναι δυνατόν, να συμπυκνώνεται συνεχώς καθώς διαστρώνεται, με εσωτερικό δονητή, που να έχει επαρκή ισχύ, και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εγκλείεται αέρας από το σκυρόδεμα που θα συμπυκνωθεί από πάνω.

**θ.** Το σκυρόδεμα πρέπει να συντηρείται κατά σταθερό και όμοιο τρόπο και πρέπει να προστατεύεται από μηχανικές βλάβες (πχ. από κρούση) ή από λέκιασμα (πχ από προεξέχουσες ράβδους)

**ι.** Υψηλής προστασίας επιφάνειες μπορούν να επιτευχθούν μόνο από ευσυνείδητους πεπειραμένους τεχνίτες με επαρκή επιτήρηση και επίβλεψη. Θα πρέπει κατά συνέπεια ο Ανάδοχος να εξασφαλίσει προσωπικό με κατάλληλα προσόντα και να τους επιτηρεί με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποδοθούν, όπου προδιαγράφονται σχετικά, οι απαιτούμενες υψηλής ποιότητας επιφάνειες ανεπίχριστου σκυροδέματος.

**ια.** Προβλέπονται γενικά δύο τύποι επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος που δεν βρίσκεται σε επαφή με ξυλότυπους:

- Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ
- Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ

**ιβ.** Για τις επιφάνειες του σκυροδέματος που βρίσκονται μέσα στο έδαφος, ή που πρόκειται να επιχωθούν θα ακολουθούνται οι κατασκευαστικές μορφές των εγκεκριμένων σχεδίων. Σε ορισμένες περιπτώσεις θα είναι δυνατή η παράλειψη χρησιμοποίησης ξυλότυπου και η σκυροδέτηση των έργων σε απευθείας επαφή με το έδαφος, αν το προβλέπει η μελέτη, ή αν το εγκρίνει η Υπηρεσία, ύστερα από αίτηση του Αναδόχου.

### 5.3.2 Απαιτήσεις για επιφανειακά τελειώματα σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους

**α.** Θέση εφαρμογής και είδος τελειώματος

- I Ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος που θα απαιτηθεί για σκυρόδεμα σε επαφή με ξυλότυπους εξαρτάται από το είδος του δομικού στοιχείου (πλάκα, τοιχείο, κλπ) την θέση του στην κατασκευή και το εάν προβλέπεται να δεχθεί πρόσθετο τελείωμα.
- II Σε κάθε περίπτωση, ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος θα προδιαγράφεται με σαφήνεια
- III Όταν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης, στην τιμή μονάδας κατασκευής σκυροδεμάτων της παρούσας προδιαγραφής, θα περιλαμβάνεται ανηγμένα η δαπάνη που απαιτείται για τη διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους τύπου Α.

## **β. Έλεγχος χρώματος**

Όταν απαιτείται ομοιομορφία χρώματος της επιφανείας του σκυροδέματος κάθε χρησιμοποιούμενο υλικό πρέπει να λαμβάνεται σταθερά από την ίδια πηγή (αδρανή, τσιμέντο, τυχόν πρόσθετο, νερό). Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να έχει εξασφαλίσει την δυνατότητα να προμηθευτεί από την ίδια πηγή όλες τις ποσότητες που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου. Τα αδρανή πρέπει να είναι ανθεκτικά σε διάρκεια και απαλλαγμένα από ρυπάνσεις που μπορούν να προκαλέσουν κηλίδες. Οι αναλογίες μίξης και η κοκκομέτρηση ιδιαίτερα των λεπτών αδρανών, πρέπει να διατηρούνται σταθερές. Σε μεγάλα «πανώ» ξυλοτύπων πρέπει να αποφεύγεται η αντικατάσταση τμημάτων από κόντρα-πλακέ με ξύλο και αντίστροφα. Επίσης πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ομοιομορφία της συντήρησης γιατί μπορεί να επηρεασθεί το χρώμα.

## **γ. Διευκολυντικά αποξήλωσης (υλικά αποκόλλησης) ξυλοτύπων**

Τα διευκολυντικά αποξήλωσης των ξυλοτύπων πρέπει να επιλέγονται κατάλληλα για τον σκοπό που καλούνται να επιτύχουν. Σε ενιαίες, ορατές επιφάνειες πρέπει να χρησιμοποιείται το ίδιο διευκολυντικό αποξήλωσης ξυλοτύπων. Η επάλειψη του διευκολυντικού της αποκόλλησης υλικού πρέπει να είναι ομοιόμορφη και πρέπει να αποφεύγεται η επαφή του με οπλισμό. Αν η επιφάνεια του σκυροδέματος προορίζεται να δεχθεί και πρόσθετο τελείωμα (με κονίαμα, χρωματισμό κλπ) θα πρέπει να εξασφαλίζεται το συμβατό του διευκολυντικού αποξήλωσης με το είδος της επίστρωσης.

## **δ. Συντήρηση σκυροδέματος**

Η υφή, το χρώμα και η αντοχή σε διάρκεια του σκυροδέματος επηρεάζονται από την συντήρηση. Όπου η εμφάνιση αποτελεί σημαντικό παράγοντα, η μέθοδος συντήρησης συμπεριλαμβανομένου και του χρόνου αφαίρεσης των ξυλοτύπων πρέπει να προσέχονται ιδιαίτερα και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Στοιχεία που προορίζονται να έχουν το ίδιο επιφανειακό τελείωμα, πρέπει να έχουν την ίδια συντήρηση.

## **ε. Προστασία των τελειωμάτων**

Επιφανειακά τελειώματα υψηλής ποιότητας είναι ευαίσθητα σε τραυματισμό μετά την αφαίρεση του ξυλότυπου και χρειάζονται ειδική προστασία σε περιοχές που είναι εκτεθειμένες σε κίνδυνο τραυματισμού. Στην περίπτωση που διαπιστωθούν από την Υπηρεσία τέτοιοι κίνδυνοι τραυματισμού, η Υπηρεσία είναι δυνατόν να ζητήσει από τον Ανάδοχο να λάβει ειδικά πρόσθετα μέτρα, χωρίς από τον λόγο αυτό να προκύπτει για τον Ανάδοχο κανένα δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση ή παράταση προθεσμίας.

### 5.3.3 Περιγραφή τύπων επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους

#### α. Τελείωμα τύπου Α

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

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

#### β. Τελείωμα τύπου Β

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

Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλότυπου έχει καθοριστεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφανείας του σκυροδέματος, το σε εσοχή εκτεθειμένο άκρο του τμήματος του συνδέσμου του ξυλότυπου που παραμένει στο σκυρόδεμα πρέπει να υποβληθεί σε ειδική κατεργασία. Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου δεν έχει καθοριστεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφανείας του σκυροδέματος (η παραδοχή αυτή θα ισχύει γενικά, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης), οι κοιλότητες που δημιουργούνται από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου πρέπει να γεμίζονται με τον τρόπο που περιγράφεται στην παράγραφο 5.3.5 για τις επιδιορθώσεις των άλλων οπών και ελαττωμάτων.

Ο τρόπος αυτός είναι ίδιος με αυτόν που καθορίστηκε στα επιφανειακά τελειώματα τύπου Α εκτός από το ότι το κονίαμα είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις οδηγίες της

Υπηρεσίας, να περιέχει και λίγο λευκό τσιμέντο ώστε το τελικό χρώμα του επιδιορθωμένου τμήματος να είναι ίδιο με αυτό της υπόλοιπης επιφάνειας. Το ίδιο ισχύει και για την υφή του τμήματος. Προτού γίνει η επιδιόρθωση στην κατασκευή πρέπει να φτιαχτούν δοκιμαστικά μίγματα κονιάματος και λευκού τσιμέντου και να αφεθούν να ξεραθούν, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό χρώμα που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Θα ακολουθήσει η συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με τα καθοριζόμενα.

5.3.4 Καθορισμός των τύπων των τελειωμάτων σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους για τα διάφορα τμήματα του έργου.

α. Όπως έχει προαναφερθεί, η επιλογή των τύπων των τελειωμάτων για τα διάφορα τμήματα του έργου αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

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

Μεγάλες ατέλειες, όπως προαναφέρθηκε, μπορούν να προκαλέσουν την απόρριψη της κατασκευής του σκυροδέματος. Για τις μικρότερες ατέλειες όμως και για την εξασφάλιση της αντοχής σε διάρκεια θα γίνονται διορθώσεις αυτών των ατελειών με τον τρόπο που αναφέρεται στην παρακάτω παράγραφο 5.3.5. Στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου θα περιλαμβάνονται ανηγμένα, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η κατασκευή επιφανειακού τελειώματος τύπου Α

5.3.5 Διόρθωση μικρών ατελειών σε επιφανειακά τελειώματα τύπου Α

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

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

Η τσιμεντοκονία αυτή πρέπει να περιέχει τσιμέντο και λεπτή άμμο διερχόμενη από κόσκινο 0.65 χλστ. στις αναλογίες που χρησιμοποιήθηκαν και για το σκυρόδεμα που

υποβάλλεται σε τελείωμα, καθώς επίσης και νερό αρκετό ώστε να δίνει επάλειψη πυκνή και συνεκτική. Το κονίαμα πρέπει να προσυσταλεί με το να αναμιχθεί τουλάχιστον μία ώρα πριν από την χρησιμοποίηση του και να ξανααναμιχθεί, χωρίς προσθήκη νερού, αμέσως πριν από την χρησιμοποίηση του.

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

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

Η συντήρηση του σκυροδέματος των παραπάνω επισκευών, η επεξεργασία των επιφανειών, πρέπει να γίνει σύμφωνα με το άρθρο 10 του Κ.Τ.Σ. '97.

#### 5.3.6 Ατέλειες επιφανειακών τελειωμάτων μετά την αφαίρεση των ξυλότυπων

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

**β.** Δεν πρέπει να γίνονται προσπάθειες να διορθωθούν τυχόν ατέλειες ή να γίνει το τελείωμα καλουπωμένων επιφανειών σκυροδέματος μέχρι να επιθεωρηθούν από την Υπηρεσία, Η Υπηρεσία πρέπει να επιθεωρήσει ιδιαίτερα τις περιοχές που παρουσιάζουν κυψελώσεις για να αποφασίσει αν πρόκειται για επιφανειακές ατέλειες ή δομικά

ελαττώματα. Τα τελευταία πρέπει να επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

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

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

### 5.3.7 Διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων πλαστικού σκυροδέματος

#### α. Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ

- I. Οι επιφάνειες σκυροδέματος που δεν εφάπτονται σε τύπους και διαμορφώνονται με τελείωμα τύπου ΠΑ θα διαμορφώνονται στις προβλεπόμενες από τα σχέδια μορφές και σχήματα, με την συνήθη επιπεδότητα που προκύπτει από τη μόρφωση της επιφανείας του σκυροδέματος μετά την συμπύκνωση του και αφού τυπανθεί με κατάλληλο πήχυ σκυροδέτησης με ευθείες ακμές. Ο έλεγχος επιπεδότητας που θα γίνεται με πήχυ τριών (3) μέτρων δεν θα πρέπει να παρουσιάζει ανωμαλίες μεγαλύτερες από 10 χλστ. Η μετακίνηση του πήχυ για τον έλεγχο της επιπεδότητας θα γίνεται το πολύ κατά το μισό του μήκος για το έλεγχο της επιπεδότητας σε νέα θέση .
- II. Όταν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης οι επιφάνειες που πρόκειται να καλυφθούν με υλικό κάλυψης (διαμόρφωση δαπέδου ή κάλυψη με χρώματα σκυροδέματος κλπ) με την εξαίρεση της κατασκευής στεγανωτικών στρώσεων, τότε στην τιμή του σκυροδέματος περιλαμβάνεται ανηγμένα η δαπάνη για επιφανειακά τελειώματα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ.



**β.** Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ (τελείωμα με λείανση)

Γενικώς όπου προβλέπεται να υπάρξουν επιφάνειες για τις οποίες θα απαιτηθεί τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος με λείανση (τύπου ΠΒ).

5.4 Ποιοτικός έλεγχος

5.4.1 Γενικά

**α.** Όλες οι εργασίες σκυροδέματος υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας της οποίας το έργο θα πρέπει να διευκολύνεται από τον Ανάδοχο. Ο έλεγχος αυτός θα ασκείται είτε από τα εντεταγμένα όργανα της Υπηρεσίας είτε από ειδικούς Όρους Ποιοτικού Ελέγχου, οι οποίοι θα εκδίδουν και τα σχετικά πιστοποιητικά και των οποίων ο ρόλος θα καθορίζεται στη Σύμβαση. Η αρμοδιότητα της Υπηρεσίας εκτείνεται σε όλα τα μέρη της κατασκευής, προπαρασκευής, τρόπου παραγωγής, ιδιοτήτων των προσκομιζόμενων υλικών κλπ.

**β.** Ο ποιοτικός έλεγχος έχει σκοπό να αποδείξει την καταλληλότητα της κατασκευής για τη χρήση για την οποία κατασκευάστηκε το έργο.

**γ.** Όλοι οι συστηματικοί έλεγχοι των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων προϊόντων θα γίνονται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ποιότητα, εμφάνιση, ασφάλεια και ανθεκτικότητα σε διάρκεια του κατασκευαζόμενου έργου. Όλες οι δαπάνες για τους παρακάτω ελέγχους καταβάλλονται από τον Ανάδοχο.

**δ.** Οι έλεγχοι που θα κάνει η Υπηρεσία δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο κατά κανένα τρόπο και για οποιονδήποτε λόγο από την ευθύνη του για το έντεχνο της κατασκευής του έργου.

**ε.** Η Υπηρεσία έχει αρμοδιότητα να καθορίζει όλα τα επί μέρους ειδικά θέματα, όπως προκύπτουν και αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή ή και σε άλλα θέματα, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά, αλλά είναι αναγκαία για τη πλήρη έντεχνη, ασφαλή, καλαίσθητη κλπ κατασκευή του έργου.

**στ.** Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να σταματά κάθε εργασία σκυροδέματος, αν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται προς τους όρους της παρούσας προδιαγραφής ή και άλλων

ειδικότερων προδιαγραφών που ισχύουν σε κάθε έργο σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης και τις συγκεκριμένες, για κάθε έργο οδηγίες και εντολές της Υπηρεσίας.

**ζ.** Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να διατάσσει την κατεδάφιση οποιουδήποτε τμήματος, έργου από σκυρόδεμα, το οποίο δεν ήθελε κατασκευασθεί σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τους όρους δημοπράτησης, ή ήθελε αποδειχθεί από τους προδιαγραφόμενους ελέγχους και δοκιμασίες όχι σύμφωνο προς τις απαιτήσεις της μελέτης και τις συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου, λόγω κακής εργασίας, ή χρήσης ελαττωματικών υλικών ή ζημιών, λόγω μη επαρκούς προσοχής και καθοδήγησης κλπ. Αυτή η κατεδάφιση θα γίνεται ακόμη κι αν η ελαττωματική εργασία, έγινε σε γνώση ή από αμέλεια της Υπηρεσίας κατά την επίβλεψη του έργου .

**η.** Κάθε δαπάνη ή ζημιά από αυτή τη κατεδάφιση βαρύνει τον Ανάδοχο, εκτός αν για την εκτέλεση της ελαττωματικής εργασίας υπάρχει έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας, με την οποία να τροποποιούνται οι συμβατικές υποχρεώσεις του αναδόχου.

**θ.** Ο αναφερόμενος ποιοτικός έλεγχος είναι δειγματοληπτικός και τον διενεργεί η Υπηρεσία ανεξάρτητα από τον ποιοτικό έλεγχο που εκτελεί ο Ανάδοχος για λογαριασμό του με τον σκοπό να γίνουν αποδεκτά τα υλικά, η εργασία και οι κατασκευές τους από την Υπηρεσία.

**ι.** Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν η Υπηρεσία να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα του εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου του Αναδόχου (σε όση έκταση και για όσο χρονικό διάστημα επιθυμεί) για τον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο. Τέτοια δυνατότητα πχ αναφέρεται σε περιπτώσεις που ο Ανάδοχος έχει εγκαταστήσει επί τόπου κατάλληλο εξοπλισμένο εργαστήριο σκυροδέματος (με τον απαιτούμενο εξοπλισμό, το επιστημονικό και βοηθητικό προσωπικό κλπ) και εφόσον η Υπηρεσία θεωρεί , κατά την απόλυτη κρίση της ότι τα αποτελέσματα των δοκιμών και μετρήσεων εκτελούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς κατά αδιάβλητο τρόπο.

**ια.** Επισημαίνεται και πάλι ότι ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα του σκυροδέματος δηλαδή για την αντοχή του, τη συμπεριφορά του στο χρόνο, την ανθεκτικότητά του σε ατμοσφαιρικές ή χημικές προσβολές και γενικά για όλες τις απαιτήσεις που αναφέρονται στο παρόν τεύχος καθώς και στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων.

#### 5.4.2 Ενέργειες Ποιοτικού ελέγχου

**α.** Ο ποιοτικός έλεγχος περιλαμβάνει τους ακόλουθους συστηματικούς ελέγχους των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων προϊόντων.

I. Έλεγχοι με τη βοήθεια μέτρησης

- δοκιμές των υλικών για την παραλαβή τους,
- έλεγχοι διαστάσεων ξυλότυπου, οπλισμού κλπ

II. Οπτικοί έλεγχοι (επιθεώρηση)

- αναγνώριση των υλικών
- εξέταση των πιστοποιητικών συμμόρφωσης
- έλεγχος της αντιστοίχισης των μετρήσεων προς την μεθοδολογία που χρησιμοποιείται
- έλεγχος της καταλληλότητας του εξοπλισμού και της εξειδίκευσης του προσωπικού
- έλεγχος των ξυλότυπων, οπλισμών, διάστρωσης σκυροδέματος κλπ

**β.** Για τους ελέγχους με τη βοήθεια οργάνων μέτρησης και τους οπτικούς ελέγχους (επιθεώρηση) έχει γίνει αναφορά στα επί μέρους κεφάλαια αυτής της προδιαγραφής. Συμπληρωματικά θα πρέπει να τηρούνται και τα παρακάτω που εντάσσονται στις ενέργειες του ποιοτικού ελέγχου.

#### 5.4.3 Παραλαβή εργοστασιακού σκυροδέματος

Για τις περιπτώσεις χρήσης εργοστασιακού σκυροδέματος θα ισχύουν τα ακόλουθα:

**α.** Πριν από την έγχυση του εργοστασιακού σκυροδέματος το εργοστάσιο παρασκευής θα πρέπει να παραδίνει στον Ανάδοχο δελτίο αποστολής για κάθε ποσότητα σκυροδέματος που πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Το όνομα του εργοστασίου παραγωγής

- Τον χαρακτηριστικό αριθμό του δελτίου αποστολής
- Την ημερομηνία και τον αριθμό του φορτηγού
- Το όνομα του Αναδόχου ( ή την επωνυμία της Αναδόχου εταιρείας)
- Το έργο και την τοποθεσία της εργασίας και/ή το όνομα του τεχνικού έργου
- Την ποσότητα σκυροδέματος σε κυβικά μέτρα
- Τον χρόνο φόρτωσης και την υπογραφή αποστολέα
- Την χαρακτηριστική αντοχή (σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή)
- Την αναλογία των συστατικών του μίγματος ανά m<sup>3</sup> παραγωγής
- Την κάθιση του σκυροδέματος (ή άλλο στοιχείο μέτρησης της εργασιμότητας αν έχει προβλεφθεί διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης)
- Τον τύπο και την κατηγορία αντοχής του τσιμέντου που έχει χρησιμοποιηθεί

**β.** Επίσης κατά περίπτωση, και σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή θα πρέπει να δίνονται και τα ακόλουθα στοιχεία

- Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο
- Η μέγιστη διάμετρος αδρανών
- Η χρήση και ο τρόπος προσθήκης πρόσθετων

**γ.** Επίσης πρέπει να προβλέπεται χώρος για να προστεθούν κατά την άφιξη του έτοιμου σκυροδέματος στο εργοτάξιο και τα εξής:

- Ώρα άφιξης του έτοιμου σκυροδέματος στο εργοτάξιο
- Ώρα συμπλήρωσης της διάστρωσης του σκυροδέματος.

#### 5.4.4 Έλεγχος μεθόδου συντήρησης (με δοκίμια)

Για όσες περιπτώσεις επιθυμεί η Υπηρεσία, όπως επίσης και όταν προδιαγράφεται ειδικά στα τεύχη δημοπράτησης, θα μπορούν να παρθούν «δοκίμια του έργου» σύμφωνα με τις παραγράφους 10.4, 10.5 και 10.6 του Κ.Τ.Σ. '97 για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της μεθόδου συντήρησης.

Η δαπάνη των δοκιμών αυτών βαρύνει τον Ανάδοχο. Τα δοκίμια αυτά θα κατασκευάζονται και θα συντηρούνται ως δίδυμα των δοκιμών 7 ή 28 ημερών (αντιδείγματα).

#### 5.4.5 Έλεγχος αντοχής σκυροδέματος για την ενωρίτερη πληρωμή του Αναδόχου

Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιζητεί πληρωμή των εργασιών σκυροδέματος πριν από τις 28 ημέρες, ή αν προδιαγράφεται σχετικά στους όρους δημοπράτησης, θα παίρνονται και δοκίμια που θα ελέγχονται σε 7 ημέρες (κανονικά συντηρούμενα κατά DIN 1048) ίσα στον αριθμό και από τα ίδια τα μίγματα με τα συμβατικά δοκίμια του κανονικού ελέγχου των 28 ημερών.

#### 5.4.6 Ημερολόγιο εργασιών

Στο εργοτάξιο πρέπει να τηρείται ένα ημερολόγιο εργασιών (το ημερολόγιο ανήκει στις χωρίς αμοιβή ειδικές υποχρεώσεις του Αναδόχου), που πρέπει να περιέχει τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

- Μετρήσεις θερμοκρασίας αέρα
- Ημερομηνίες σκυροδέτησης και αφαίρεσης ξυλοτύπων
- Αποδοχή υλικών και συστατικών
- Αποτελέσματα δοκιμών και μετρήσεων όλων των διαφορετικών χρονικών περιόδων
- Την σύνθεση του σκυροδέματος που χρησιμοποιείται (τύπο τσιμέντου και αδρανών)
- Επιθεωρήσεις και ελέγχους τοποθέτησης των οπλισμών .
- Την θερμοκρασία του σκυροδέματος (όταν η σκυροδέτηση γίνεται με πολύ ψυχρό καιρό)
- Τις σημαντικές οδηγίες που ελήφθησαν στο εργοτάξιο
- Την περιγραφή συμβάντων.

## **6. Εργασίες του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο**

6.1 Οι κατηγορίες των σκυροδεμάτων που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο καλύπτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις παρακάτω εργασίες

6.1.1 Άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10 ή C12/16 (κοιτοστρώσεις, εξομαλυντικές στρώσεις, κ.λπ.)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή μη οπλισμένων στοιχείων κατασκευών κοιτοστρώσεων, εξομαλυντικών στρώσεων θεμελίων, έρματος κ.λπ.

6.1.2 Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 (τοίχοι, βάθρα, πτερυγότοιχοι, λαιμοί φρεατίων, καλύμματα φρεατίων, βάσεις φρεατίων κ.λπ.).

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή των καλυμμάτων φρεατίων πολυαιθυλενίου, των πυθμένων των προκατασκευασμένων φρεατίων σκυροδέματος, λαιμών φρεατίων κ.λπ.

6.1.3 Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 (μικροκατασκευές, φρεάτια, ορθογωνικές τάφροι, θεμέλια και ανωδομές).

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α. Του πυθμένα και των τοιχωμάτων φρεατίων σκυροδέματος κάθε είδους αγωγών (αποχέτευσης, ύδρευσης κλπ) και λοιπών μικροκατασκευών
- β. Επενδύσεων πρανών και πυθμένα τάφρων.
- γ. Κατασκευών των αντλιοστασίων.

## 6.2 Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν:

- α. Την προμήθεια των κάθε φύσης απαιτούμενων υλικών και τα μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (αδρανή οποιασδήποτε διαβάθμισης και μεγίστου κόκκου, νερό, τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και αντοχής και σε οποιαδήποτε απαιτούμενη ποσότητα, τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα ρευστοποιητικά η υπερρευστοποιητικά και σταθεροποιητικά, κατάλληλα πρόσθετα στην περίπτωση χρήσης έτοιμου σκυροδέματος ώστε το σκυρόδεμα να παραμένει σε εργάσιμη κατάσταση όπως και οποιαδήποτε άλλα πρόσθετα μάζης σκυροδέματος)
- β. Την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών κατασκευής (ξυλότυποι, ικριώματα, προστατευτικά κιγκλιδώματα).
- γ. Την ανάμιξη του σκυροδέματος, την μεταφορά στο εργοτάξιο, την διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρησή του.
- δ. Την σύνταξη μελέτης σύνθεσης σκυροδέματος και παρασκευής δοκιμαστικών μιγμάτων πριν από την έναρξη παρασκευής σκυροδεμάτων.
- ε. Τις δειγματοληψίες και ελέγχους σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο παρόν άρθρο.
- στ. Τα επιφανειακά τελειώματα τύπου Α όπως προδιαγράφονται στα προηγούμενα για επιφάνειες σε επαφή με ξυλότυπο.
- ζ. Την επιδιόρθωση των τυχόν ατελειών σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στα προηγούμενα.
- η. Την μόρφωση τελειωμάτων πλαστικού σκυροδέματος.
- θ. Την κατασκευή νέας προσπέλασης εξυπηρέτησης του έργου ή διαμόρφωση τυχόν υπάρχουσας προσπέλασης (τόσο για τις εργασίες απλών σκυροδετήσεων όσο και για τις υπόλοιπες εργασίες)

## ΤΣΙΜΕΝΤΑ

### **1. Αντικείμενο**

Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση επί τόπου του Έργου και χρησιμοποίηση του τσιμέντου κάθε τύπου εκτός του τύπου IV στις πάσης φύσης κατασκευές.

### **2. Εφαρμοστές προδιαγραφές**

2.1 Ελληνικός Κανονισμός Τσιμέντων (ΠΔ 244/80)

2.2 ΚΤΣ 97 όπως ισχύει σήμερα. Εφαρμόζονται επιπρόσθετα όσα τυχόν συμπληρωματικά αναγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή.

2.3 Όσα αναγράφονται για τα σκυροδέματα

### **3. Ορισμοί**

Ως τσιμέντο περιγράφεται ένα υλικό, το οποίο παρουσιάζει συνεκτικές και συνδετικές ιδιότητες που το καθιστούν κατάλληλο για την σύνδεση αδρανών υλικών σε ένα συμπαγές σύνολο. Επιπλέον, με την χρήση νερού, μέσω χημικής αντίδρασης το τσιμέντο εμφανίζει ιδιότητες πήξης και σκλήρυνσης.

### **4. Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών**

Η δαπάνη προμήθειας, μεταφοράς αποθήκευσης επί τόπου του έργου και χρησιμοποίησης του τσιμέντου στις πάσης φύσεως κατασκευές (εκτός αν άλλως ορίζεται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη) δεν πληρώνεται ξεχωριστά στον Ανάδοχο αλλά



συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος των διαφόρων εργασιών στις οποίες γίνεται χρήση του

## **5. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας**

### **5.1 Τύποι τσιμέντου**

**α.** Οι τύποι τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνοι με τα οριζόμενα στο ΠΔ 244/80 και ανάλογα με την αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, την αφορούσα στις μελέτες σύνθεσης των σκυροδεμάτων.

**β.** Σε περίπτωση συνάντησης δυσμενών συνθηκών υπογείων νερών, πράγμα που μπορεί να έχει σαν συνέπεια την προσβολή του σκυροδέματος από χημικές ουσίες, είναι πιθανό να καταστεί αναγκαία η χρησιμοποίηση τσιμέντου τύπου IV. Για μια τέτοια χρησιμοποίηση τσιμέντου κατηγορίας IV απαιτείται οπωσδήποτε αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή θα πληρωθεί στον Ανάδοχο η επί πλέον δαπάνη του για την προμήθεια επί τόπου τσιμέντου τύπου IV.

**γ.** Τονίζεται ότι η περίπτωση χρήσης τσιμέντου IV δεν συνιστά λόγο παράτασης της προθεσμίας περάτωσης του έργου.

### **5.2 Τρόπος παράδοσης και μεταφοράς τσιμέντου**

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

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

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

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

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

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

### 5.3 Αποθήκευση

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

Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης, ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας και θα είναι τέτοιες, που να επιτρέπουν εύκολη προσπέλαση για

επιθεώρηση και αναγνώριση. Οι χώροι αποθήκευσης θα βρίσκονται στο χώρο του Έργου ή στο σημείο παράδοσης και θα έχουν επαρκή αποθηκευτική ικανότητα τσιμέντου, ώστε να καθίσταται δυνατή η συνέχιση των Έργων χωρίς διακοπή ή καθυστέρηση. Για να αποφεύγεται υπερβολική παλαίωση του τσιμέντου σε σάκους, μετά την παράδοση ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί τσιμέντο σε σάκους, κατά χρονολογική σειρά παράδοσης τους στο Εργοτάξιο. Κάθε φορτίο του τσιμέντου σε σάκους θα αποθηκεύεται, ούτως ώστε να διακρίνεται εύκολα από τα άλλα φορτία. Τσιμέντο σε σάκους δεν θα στοιβάζεται σε στοίβες ύψους μεγαλύτερου των δεκαπέντε (15) σάκων και μόνο για μικρές περιόδους αποθήκευσης και πάντα όχι μεγαλύτερες των τριάντα (30) ημερών και σε στοίβες ύψους όχι πάνω από επτά(7) σάκους για μεγαλύτερες περιόδους.

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

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

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

#### 5.4 Απαιτήσεις δοκιμών

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πριν τη χρησιμοποίηση του τσιμέντου στο σκυρόδεμα, κονίαμα ή ένεμα, Επικυρωμένες Εκθέσεις Δοκιμών του Εργοστασίου, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ASTM, σχετικά με τους ελέγχους ποιότητας που έγιναν στο Εργοστάσιο, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του τσιμέντου που προτείνεται για το Έργο. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει μαζί με κάθε φορτίο τσιμέντου, πιστοποιητικό με το οποίο να δίνεται εγγύηση ότι το τσιμέντο είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών. Το πιστοποιητικό θα αναφέρει την ημερομηνία άφιξης κάθε φορτίου στο Έργο, την ποσότητα και το χαρακτηριστικό του σιλό και της παρτίδας προέλευσης του τσιμέντου στο Εργοστάσιο.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει τη δειγματοληψία του τσιμέντου που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος και την υποβολή του σε δοκιμές. Δεν θα χρησιμοποιηθεί τσιμέντο μέχρις ότου η Υπηρεσία μείνει ικανοποιημένη από τα αποτελέσματα των δοκιμών. Εάν οι δοκιμές δείξουν ότι το τσιμέντο που έχει παραδοθεί δεν είναι ικανοποιητικό αυτό θα αντικατασταθεί με έξοδα του Αναδόχου.

#### 5.5 Θερμοκρασία του τσιμέντου

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

# 12

## ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ

### **1. Αντικείμενο**

1.1 Μελέτη και κατασκευή ικριωμάτων και ξυλοτύπων

1.2 Μελέτη και κατασκευή ικριωμάτων και ξυλοτύπων για επιφανειακό τελείωμα σκυροδέματος ποιότητας τύπου Β.

### **2. Εφαρμοστές προδιαγραφές**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή ο κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 1997 όπως ισχύει την ημέρα της δημοπρασίας.

### **3. Ορισμοί**

Ξυλότυπος ή ικρίωμα νοείται ο σκελετός της κατασκευής ο οποίος:

- α. Δίνει στο σκυρόδεμα την μορφή του
- β. Παρέχει τα μέσα για να προκύψει η απαιτούμενη διαμόρφωση και εμφάνιση των επιφανειών.
- γ. Στηρίζει τον φορέα μέχρις ότου μπορέσει να φέρει τα φορτία για τα οποία μελετήθηκε.

#### **4. Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών**

Χωρίς να περιορίζονται αναγκαστικά σ' αυτές, οι εργασίες περιλαμβάνουν την προμήθεια όλων των υλικών, όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, τις υποδοχές ξυλοτύπων και αγκύρωσης, τις συμπληρώσεις με τσιμεντοκονίαμα, εξαρτήματα για την στερέωση διαφόρων ενσωματώσεων, καθώς και την επιθεώρηση των ξυλοτύπων.

Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι θα κατασκευάζονται από σίδηρο ή ξύλο, ή άλλο υλικό της έγκρισης της Υπηρεσίας. Επίσης, της έγκρισης της Υπηρεσίας, θα είναι το σχήμα, οι διαστάσεις, η ποιότητα και η αντοχή των διαφόρων τεμαχίων των ικριωμάτων και ξυλοτύπων. Η παραπάνω έγκριση δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την πλήρη και απόλυτη ευθύνη που έχει (ποινική και αστική) για την έντεχνη, ασφαλή και σύμφωνη με τους όρους δημοπράτησης κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλοτύπων.

Οπουδήποτε αναφέρεται, ότι η δαπάνη μίας εργασίας περιλαμβάνει την δαπάνη των ικριωμάτων και ξυλοτύπων, ή οπουδήποτε προβλέπεται ειδική τιμή για τα ικριώματα και ξυλοτύπους, τότε η τιμή της προσφοράς του Αναδόχου θεωρείται ότι περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλοτύπων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα προδιαγραφή, ώστε να αντέξουν στις οποιεσδήποτε δράσεις κατά την κατασκευή και να είναι σύμφωνα με τα σχέδια (ανεξάρτητα από την οποιαδήποτε φθορά υλικού που θα ήθελε χρειασθεί).

Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι θα κατασκευασθούν ώστε να αντέχουν ασφαλώς στις δράσεις που μπορούν να επιβληθούν κατά την κατασκευή. Οι επιβαλλόμενες δράσεις προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία του προσωπικού, από την στερέωση των οπλισμών, από την διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος (ειδικά από την οριζόντια συνιστώσα της ώθησης του νωπού σκυροδέματος), από το βάρος των κατασκευών που τυχόν θα εδραστούν πάνω σ' αυτά, από την ανεμοπίεση, τις θερμοκρασιακές μεταβολές, τις καθιζήσεις. Η εκλογή του ικριώματος και των ξυλοτύπων έχει μεγάλη σημασία. Τα περισσότερα προβλήματα των τελικών αποτελεσμάτων οφείλονται σε ανεπάρκεια των ικριωμάτων και των ξυλοτύπων. Σε κάθε περίπτωση η κατασκευή των τύπων και των ικριωμάτων θα είναι σύμφωνη με τους αντιστοίχους κανονισμούς και τις σχετικές διατάξεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του έργου και του εργατοτεχνικού προσωπικού.

Η αντοχή και ευστάθεια των ικριωμάτων πρέπει να αιτιολογούνται με βάση τις μεθόδους υπολογισμού που διέπουν τα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ως διέπουσα την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων η παράγραφος 3.3 του DIN 1045/1972 και το DIN 4420. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι συναφείς κανονισμοί της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι παραμορφώσεις των ικριωμάτων και ξυλοτύπων πρέπει να συμβιβάζονται με τις ανοχές κατασκευής και να μην επηρεάζουν δυσμενώς τη συμπεριφορά του έργου.

Η διαμόρφωση των ικριωμάτων και ξυλοτύπων μπορεί να γίνει στην περίπτωση απλών κατασκευών και με την εφαρμογή αναγνωρισμένων και αποδεκτών εμπειρικών κανόνων, πάντοτε όμως από προσωπικό κατάλληλα εξειδικευμένο.

Οι εμπειρικοί κανόνες αναφέρονται κυρίως στην πραγματοποίηση:

- σωστής στήριξης σε κατάλληλο έδαφος
- συνδέσεων που να μεταβιβάζουν ασφαλώς τις δυνάμεις των θλιβομένων στοιχείων

Επισημαίνεται πάντως ότι η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει, για οποιοδήποτε τμήμα του έργου, μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων από τον Ανάδοχο, ο οποίος παραμένει πάντοτε ο μόνος υπεύθυνος για τους ξυλοτύπους και τα ικριώματα, έστω και αν η Υπηρεσία δεν έκανε χρήση του παραπάνω δικαιώματος της να ζητήσει μελέτη ξυλοτύπου και ικριωμάτων.

Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι πρέπει να συμβιβάζονται με τον προβλεπόμενο τρόπο σκυροδέτησης και την ταχύτητα σκυροδέτησης με τον τρόπο δόνησης (π.χ. σε περίπτωση χρησιμοποίησης δονητών εφαρμοζομένων πάνω στον ξυλότυπο για την συμπύκνωση του σκυροδέματος, πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες απώλειες ενέργειας στις στηρίξεις- (ελαστική στήριξη ξυλοτύπων)..

Ο ξυλότυπος πρέπει να είναι έτσι μελετημένος, ώστε να αποφεύγεται η απώλεια υλικού κατά την σκυροδέτηση. Η στεγανότητα των αρμών μπορεί να εξασφαλισθεί με την σωστή

απευθείας επαφή των άκρων των στοιχείων του σανιδώματος, τα οποία μπορούν να έχουν ειδικά διαμορφωθεί. Σε ειδικές περιπτώσεις χρειάζονται αρμοκάλυπτρα.

Σε περιπτώσεις μονίμου ξυλοτύπου που ενσωματώνεται στην κατασκευή πρέπει να ελέγχεται η αντοχή του σε διάρκεια, εάν αποτελεί λειτουργικό στοιχείο. Αν είναι στοιχείο μη λειτουργικό πρέπει να ελέγχεται το ότι τουλάχιστον δεν είναι επιβλαβές.

Οι διατάξεις για την συγκράτηση των ξυλοτύπων που διασχίζουν το σκυρόδεμα, δεν πρέπει να το επηρεάζουν. Τα στηρίγματα των οπλισμών (αποστάτες) που ενσωματώνονται στην κατασκευή δεν πρέπει να επηρεάζουν ούτε την αντοχή σε διάρκεια ούτε την εμφάνιση λεκέδων (π.χ. ίχνη σκουριάς ή διείδυση νερού).

Τέλος ο ξυλότυπος πρέπει να είναι μελετημένος έτσι ώστε να επιτρέπει την σωστή αφαίρεσή του χωρίς να προκαλούνται ζημιές στο σκυρόδεμα.

Μερικά σκυροδέματα (αντλούμενα σκυροδέματα με επιβραδυντικά πήξης ή ρευστοποιητικά) προκαλούν μεγαλύτερες ωθήσεις από τα συνηθισμένα σκυροδέματα, και αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη.

## **5. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας**

### **5.1 Υλικά**

#### **α. Ικριώματα**

Τα υλικά των ικριωμάτων θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης τεχνολογίας ικριωμάτων για κατασκευαστικά έργα (ξυλεία λαρτζίνη (λατάκια), ξυλεία πριστή, μορφοσίδηρος καταλλήλων διατομών, σωληνωτά ικριώματα κ.λ.π).

Τα ικριώματα φέρουν οριζοντίους και χιαστί συνδέσμους προς δύο διευθύνσεις για την παραλαβή των οριζοντίων δυνάμεων. Οι σύλοιοι των ικριωμάτων σε κοινά οικοδομικά έχουν ελαχίστη πλευρά διατομής 7.0 cm. Κατά την κατασκευή τους επιτρέπεται η χρησιμοποίηση υποστυλωμάτων αποτελούμενων από δύο κατ' επέκταση συνδεόμενα τεμάχια.



**β. Ξυλότυποι**

**(I) Γενικά**

Οι τύποι θα είναι κατασκευασμένοι έτσι ώστε να αντέχουν την πίεση που προκαλείται από τη διάστρωση και δόνηση του σκυροδέματος και θα συγκρατούνται στερεά στη σωστή τους θέση. Οι τύποι θα είναι επαρκώς στεγανοί για να εμποδίζουν τη διαρροή κονιάματος από το σκυρόδεμα.

Η ξυλεία των τύπων θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο AASHO M168 ή με άλλο αν ισχύει πρότυπο της Γερμανίας.

**(II). Ξυλότυποι μη εμφανούς σκυροδέματος**

Αναφέρεται σε τύπους σκυροδέματος με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Α

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

**γ. Χάλυβας**

Θα είναι σύμφωνος προς το ASTM A36 ή καλύτερος.

**δ. Ηλοι, σφήνες, γάντζοι**

Θα είναι σύμφωνα με το καναδικό πρότυπο C.S.A.B 111, ή θα είναι σύμφωνα με άλλο εν ισχύει πρότυπο της Γερμανίας ή των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής.

**ε. Κοχλίες και περικόχλια**

Θα είναι σύμφωνα με την ASTM A307 (Grade A) με εξαγωνικές κεφαλές και περικόχλια, ή σύμφωνα με το πρότυπο AASHO M 164 (ASTM A 325) για κοχλίες υψηλής αντοχής.

**στ. Εγκαταλειπόμενοι ξυλότυποι**

Σε κενά όπου δεν είναι δυνατή η χρησιμοποίηση αφαιρουμένων τύπων, θα επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται τύποι εγκαταλειπόμενοι (που δεν επανακτώνται). Αυτοί θα είναι από υλικά ικανής αντοχής και στερεότητας, ώστε να διατηρούν το σχήμα τους χωρίς υπερβολικές αποκλίσεις κατά την έγχυση και τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, να μην έχουν δε επιβλαβή επίδραση στο σκυρόδεμα αμέσως, ή και καθ' όλη τη ζωή της κατασκευής. Τούτο ισχύει και για τα στοιχεία των μονίμων ξυλοτύπων. Τέτοια είδη μονίμων ξυλοτύπων θα αποτελούνται από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου, από σκυρόδεμα

ενισχυμένο με ίνες υάλου ή και άλλα κατάλληλα είδη που θα πρέπει να έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.

## 5.2 Τοιχώματα των ξυλοτύπων

Θα κατασκευασθούν από καλά συναρμολογημένα φύλλα, με σφικτούς αρμούς, αρκετά άκαμπτα, ώστε να αποφεύγονται οι επιβλαβείς παραμορφώσεις και η διαρροή της τσιμεντοκονίας

Οι ενώσεις μεταξύ των φύλλων θα έχουν τέλεια προσαρμογή, ώστε να αποφεύγεται διαφοροποίηση στις παραμορφώσεις και διαρροή τσιμεντοκονίας κατά μήκος του αρμού.

Οι τυχόν κυματώσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος από αποκλίσεις των ξυλοτύπων δεν θα υπερβαίνουν τα 3 χλστ

## 5.3 Εξαρθήματα

### 5.3.1 Σύνδεσμοι ξυλοτύπων

Θα μπορούν να αφαιρεθούν μέχρι βάθους τουλάχιστον 40 χλστ. από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Το αφαιρούμενο μέρος του συνδέσμου θα αποτελείται είτε από πλαστικό κώνο, είτε από άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια.

Το αφαιρούμενο τμήμα του συνδέσμου θα αφήνει καθαρή καλοσχηματισμένη οπή μέσα στο σκυρόδεμα, χωρίς σπασμένες αιχμές.

Τα μεγέθη και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδέσμων θα καθορισθούν ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των προβλεπομένων πιέσεων κατά την τοποθέτηση του σκυροδέματος και από τις εργασίες δόνησης.

Απαγορεύεται η χρήση συνδέσμων από σύρματα, ή σύνδεσμοι που θραύονται κατά την αφαίρεσή τους.

Η διάταξη των συνδέσμων θα είναι ομοιόμορφη και συμμετρική.

### 5.3.2 Κεφαλές σφραγίσματος συνδέσμων

Τα εκτεθειμένα άκρα των συνδέσμων σε εσοχή μέσα στις οπές των ξυλοτύπων θα σφραγίζονται με πλαστικές κεφαλές ή πώματα από συγκολλημένη τσιμεντοκονία. Η κεφαλή ή το πώμα θα βρίσκεται σε εσοχή από την περιβάλλουσα επιφάνεια του σκυροδέματος τουλάχιστον κατά 6 χλστ.

### 5.3.3 Διευκολυντικά της αφαίρεσης των ξυλοτύπων

Θα είναι χημικές ουσίες που περιέχουν συστατικά χημικής αντίδρασης με την ελεύθερη άσβεστο του σκυροδέματος και παράγουν είδος σαπουνιού αδιαλύτου στο νερό, που εμποδίζει την πήξη της μεμβράνης σκυροδέματος που εφάπτεται στον ξυλότυπο.

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

## 5.4 Κατασκευή και τοποθέτηση ξυλοτύπων

### 5.4.1 Τοποθέτηση

Θα προηγείται έλεγχος στις χαράξεις και στα υψόμετρα (στάθμες) πριν από την τοποθέτηση των ξυλοτύπων ώστε να εξασφαλίζεται η συμφωνία των διαστάσεων με τα σχέδια.

Οι ξυλότυποι θα κατασκευάζονται και θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών, ώστε το τελικό σκυρόδεμα να συμφωνεί με τις ενδείξεις των σχεδίων ως προς το σχήμα, τις διαστάσεις, τις θέσεις και τα υψόμετρα (στάθμες) μέσα στα όρια των επιτρεπόμενων αποκλίσεων.

Οι αρμοί των ξυλοτύπων θα ευθυγραμμίζονται και θα στεγανοποιούνται. Ο αριθμός των αρμών θα διατηρείται στο ελάχιστο δυνατόν.

Οι ξυλότυποι θα προσαρμόζονται το δυνατόν τελειότερα στις υπάρχουσες επιφάνειες σκυροδέματος και η επαφή θα είναι εντελώς στεγανή.

Εγκοπές, ανοίγματα, υποδοχές κ.λ.π θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις ενδείξεις των σχεδίων, ανεξάρτητα από την τυχόν φθορά που θα προκαλούν στους ξυλοτύπους και ικριώματα χωρίς πρόσθετη αμοιβή γιατί διευκρινίζεται ότι οι φθορές κάθε είδους περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου.

Στις γωνίες θα τοποθετούνται φιλέτα για λοξοτμήσεις σύμφωνα με τα σχέδια ή και τις εντολές της Υπηρεσίας για όλες τις περιπτώσεις εμφανούς σκυροδέματος χωρίς να προβλέπεται ιδιαίτερη αμοιβή.

Έλεγχοι διαρροής τσιμεντοκονίας θα γίνονται σε όλους τους οριζόντιους αρμούς.

Οι σύνδεσμοι ξυλοτύπων θα τοποθετούνται αποκλειστικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια λεπτομερειών. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν τέτοια σχέδια η τοποθέτηση των συνδέσμων ξυλοτύπων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του υπευθύνου Πολιτικού Μηχανικού του Αναδόχου για τους ξυλοτύπους.

Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα θα ελέγχονται τακτικά κατά τη διάρκεια των σκυροδετήσεων, οι οποίες θα διακόπτονται στη περίπτωση που, στους ξυλοτύπους ή στα ικριώματα, εμφανισθούν σημεία παραμόρφωσης. Στα σημεία αυτά θα εκτελούνται επανορθωτικές εργασίες σύμφωνα με την σχετική πρόταση του Αναδόχου και την έγκριση της Υπηρεσίας.

Η επαναχρησιμοποίηση των ξυλοτύπων ή και ικριωμάτων θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά από σχετική επιθεώρηση.

Οι στηρίξεις στο έδαφος, τα ικριώματα και οι ξυλότυποι πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές. Πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διαμόρφωση των συνδέσμων, ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε φάση της κατασκευής η στατική ισορροπία, η σωστή μεταβίβαση των δυνάμεων και η αντοχή σε λυγισμό, ανατροπή και πλευρική ευστάθεια.

Οι εσωτερικές παρειές των ξυλοτύπων θα καθαρίζονται επιμελώς πριν από την σκυροδέτηση. Θα πρέπει να προβλέπονται οπές καθαρισμού προ πάντων στο πόδι των τοιχωμάτων.

Λίγο πριν από τη σκυροδέτηση, οι ξυλότυποι θα αλείφονται με κατάλληλο διευκολυντικό υλικό αφαίρεσης των ξυλοτύπων. Το διευκολυντικό υλικό αφαίρεσης των ξυλοτύπων υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Το υλικό θα τοποθετείται σε συνεχείς ομοιόμορφες στρώσεις. Το σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται σε όσο το δυνατό μικρότερο χρονικό διάστημα από την εφαρμογή του διευκολυντικού υλικού αφαίρεσης και όσο αυτό διατηρεί την αποτελεσματικότητά του (είναι αναγκαίο γι' αυτό να υποβάλλονται στην Υπηρεσία οι οδηγίες χρήσης και άλλες λεπτομέρειες του κατασκευαστή του υλικού).

Η κατασκευή των ξυλοτύπων θα είναι τέτοια ώστε η αποξήλωση να γίνεται χωρίς χτύπημα των επιφανειών του σκυροδέματος με σφυρί και χωρίς να προκαλούνται άλλες ζημιές στο σκυρόδεμα.

Η επιφάνεια των ξυλοτύπων θα είναι επίπεδη ή θα έχει την οριζομένη καμπυλότητα, ώστε μετά την αφαίρεσή τους να αποδίδονται τελείως επίπεδες, ή με τις προδιαγραφόμενες καμπύλες επιφάνειες.

#### 5.4.2 Επιτρεπόμενες αποκλίσεις

Οι ξυλότυποι θα κατασκευασθούν στερεά ώστε να εξασφαλισθεί η κατασκευή των στοιχείων σκυροδέματος με τις ακόλουθες μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τις διαστάσεις των σχεδίων:

##### α) Θεμελιώσεις:

- διαστάσεις διατομών σκυροδέματος      -12 χλστ έως +50χλστ
- στάθμη κορυφής      + -12 χλστ
- εκκεντρότητα      + -30 χλστ

- β)** Απόκλιση από την κατακόρυφο ή 1 : 500 (όχι όμως περισσότερο από από την καθορισμένη κλίση 30χλστ από τη στέψη των θεμελίων ευθυγραμμίων και επιφανειών των τοιχωμάτων.
- γ)** Διαφορές στα μεγέθη και στις θέσεις ανοιγμάτων στα τοιχώματα + -12χλστ
- δ)** Απόκλιση από την ευθεία επίπεδων επιφανειών μετρούμενη με πήχυ μήκους 4.00 μ. σε κάθε διεύθυνση:

#### 5.4.3 Ένθετα - Ενσωματούμενα στοιχεία - Ανοίγματα

- α)** Θα κατασκευασθούν ανοίγματα σε συγκεκριμένη μορφή όπου απαιτούνται για τη διέλευση σωλήνων, αγωγών, περιβλημάτων και άλλων στοιχείων μέσα από το σκυρόδεμα.
- β)** Στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν αμέσως στο σκυρόδεμα, θα τοποθετούνται με ακρίβεια και θα στερεώνονται στη θέση τους.
- γ)** Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, όταν δεν μπορεί να αποφευχθεί η χρησιμοποίηση δομικών στοιχείων, ιδιαίτερα οριζοντίων στοιχείων, κατά τις πρώτες μέρες μετά την κατασκευή ή μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων.
- δ)** Κατά κανένα τρόπο δεν επιτρέπεται να απορρίπτονται ή να συσσωρεύονται ή να τοποθετούνται, σε απαράδεκτες ποσότητες, πέτρες, δοκοί, σανίδες, δοκίδες κλπ., πάνω σε οριζόντια στοιχεία που κατασκευάστηκαν πρόσφατα.

#### 5.4.4 Συντήρηση και προετοιμασία των ξυλοτύπων

- α)** Ο χειρισμός των ξυλοτύπων θα γίνεται με κατάλληλο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι φθορές στις επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.
- β)** Οι φθορές θα επισκευάζονται κατάλληλα με την έγκριση της Υπηρεσίας, τα δε υλικά που κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας δεν θα έχουν τη δυνατότητα να δώσουν την απαιτούμενη ποιότητα τελικής επιφανείας θα αντικαθίστανται.
- γ)** Μετά από κάθε χρήση και από τη διάσθρωση νέου σκυροδέματος οι ξυλότυποι θα καθαρίζονται και θα αλείφονται με υλικό διευκολυντικό της αφαίρεσης των ξυλοτύπων.

δ) Το διευκολυντικό υλικό της αφαίρεσης δεν θα επιτρέπεται να έρθει σε επαφή με επιφάνειες σκληρυμένου σκυροδέματος με τον σιδηρό οπλισμό ή με άλλα στοιχεία που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα.

#### 5.4.5 Χρόνος διατηρήσεως και αφαιρέσεως ξυλοτύπων

Το χρονικό διάστημα διατηρήσεως των ξυλοτύπων μετά την αποπεράτωση της διάστρωσης εξαρτάται από την ποιότητα του σκυροδέματος, από το μέγεθος του έργου και από τις καιρικές συνθήκες κατά την περίοδο σκληρύνσεώς του. Ιδιαίτερη προσοχή επιβάλλεται για τα τμήματα του έργου τα οποία κατά το χρόνο αφαιρέσεως των ξυλοτύπων φορτίζονται από πρόσθετα φορτία προερχόμενα από τις στηρίξεις σ' αυτά των ικριωμάτων των υπερκειμένων κατασκευών.

Οι τύποι θα αφαιρούνται μόνον μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας για την εφαρμογή της μεθόδου προστασίας κατά την σκλήρυνση και την προστασία του σκυροδέματος.

Το λασκάρισμα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις φάσεις που προβλέπονται στην μελέτη, ώστε να αποφεύγονται φορτία κρούσης στο σκυρόδεμα (θα εφαρμόζονται καθαρά στατικές δυνάμεις) και φθορές στην επιφάνειά του.

Η αφαίρεση των στύλων των ικριωμάτων θα πρέπει να γίνεται κατά τρόπον ώστε να μην προκαλεί υπέρβαση των επιτρεπομένων τάσεων και έτσι ώστε να φορτίζεται βαθμιαία και ομοιόμορφα η φέρουσα κατασκευή.

Γενικά, ορίζεται ότι δεν επιτρέπεται η αφαίρεση ξυλοτύπων και ικριωμάτων χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας, σχετικά με τον χρόνο και την μέθοδο αφαίρεσης.

#### 5.4.6 Φόρτιση δομικών στοιχείων μετά από πρόσφατη αφαίρεση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, όταν δεν μπορεί να αποφευχθεί η χρησιμοποίηση δομικών στοιχείων, ιδιαίτερα πλακών, κατά τις πρώτες μέρες μετά την κατασκευή ή μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων.

Κατά κανένα τρόπο δεν επιτρέπεται να απορρίπτονται ή να συσσωρεύονται ή να τοποθετούνται, σε απαράδεκτες ποσότητες, πέτρες, δοκοί, σανίδες, δοκίδες κλπ, πάνω σε πατώματα που κατασκευάστηκαν προσφάτως.

#### 5.4.7 Επιθεωρήσεις και έλεγχοι των ξυλοτύπων

Οι ολοκληρωμένοι ξυλότυποι και τα ικριώματα θα επιθεωρούνται και θα ελέγχονται σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 5.4.8 αυτού του άρθρου.

Θα βεβαιώνεται η στερεότητα και ασφάλιση των στηριγμάτων, στερεώσεων, σφηνών, συνδέσεων και άλλων στοιχείων εξαρτημάτων.

Μετά την ολοκλήρωση και τον έλεγχο των τύπων, θα ειδοποιείται η Υπηρεσία για να τους επιθεωρήσει πριν από την έγχυση του σκυροδέματος .

Η επιθεώρηση της Υπηρεσίας θα αφορά, εκτός από τα αναφερόμενα στην παραγ. 5.4.8 και τα ακόλουθα:

- Κατάλληλη προετοιμασία των επιφανειών του ξυλοτύπου για να ανταποκριθεί, εκτός από τα άλλα, στον προδιαγραφόμενο τύπο επιφανείας του τελειώματος.
- Απαιτούμενη κάλυψη σιδηρού οπλισμού
- Στερέωση των ενσωματωμένων στοιχείων
- Τοποθέτηση συνδέσμων ξυλοτύπου που διαπερνούν την μάζα του σκυροδέματος.

#### 5.4.8 Παραλαβή ξυλοτύπων

Ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη για τον έλεγχο των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων πριν τη διάστρωση του σκυροδέματος. Για τον παραπάνω λόγο, ανεξάρτητα από τον έλεγχο της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος αμέσως πριν από κάθε σκυροδέτηση να εκτελεί έλεγχο των ξυλοτύπων και ικριωμάτων από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό, ο οποίος και θα συντάσσει πιστοποιητικό στο οποίο:



- α. Θα αναφέρεται διεξοδικά το αντικείμενο της επιθεώρησης που προηγήθηκε.
- β. Θα βεβαιώνεται ότι οι ξυλότυποι και τα ικριώματα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα τελευταία εγκεκριμένα σχέδια και τις τυχόν συμπληρωματικές υποδείξεις, ή θα βεβαιώνεται ότι οι τυχόν υποδειγμένες αντιστηρίξεις βρίσκονται στη θέση τους.
- γ. Το πιστοποιητικό θα βρίσκεται πάντα στο εργοτάξιο για τυχόν έλεγχο από την Υπηρεσία.

Τυχόν αιτιολογημένες υποδείξεις της Υπηρεσίας θα λαμβάνονται υπόψη και θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο μέσα στα πλαίσια των υποχρεώσεων του για την εκτέλεση του έργου χωρίς πρόσθετη αμοιβή. Αντίθετα ο Ανάδοχος δεν απαλλάσσεται από την πλήρη ευθύνη που έχει στην περίπτωση που η Υπηρεσία δεν κάνει χρήση αυτού του δικαιώματος της.

Υπογεγραμμένο αντίγραφο του παραπάνω πιστοποιητικού παραλαβής ξυλοτύπων θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία πριν από κάθε σκυροδέτηση.

## ΣΙΔΗΡΟΠΛΙΣΜΟΣ

### **1. Αντικείμενο**

Η προμήθεια, κοπή και τοποθέτηση σε σκυροδέματα σιδηρού οπλισμού διαφόρων διαμέτρων και κατηγορίας χάλυβα.

### **2. Εφαρμοστές προδιαγραφές**

Εκτός εάν υπάρχουν άλλες οδηγίες, όλος ο οπλισμός θα αποτελείται από ράβδους με νευρώσεις και θα πληροί τις απαιτήσεις του DIN 488 για ράβδους με νευρώσεις ποιότητας 42/50 RU ή 42/50RK ,ή 50/55 GK, ή 50/55 PK, ή 50/55 RK, ή τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ 959 για ράβδους ποιότητας S500 και S500s καθώς και νέου τύπου B500c, ή για πλέγματα ράβδων ποιότητας 50/55 GK, ή 50/55 PK ή 50/55 RK. Οι μεταλλικές ράβδοι οπλισμού θα συμφωνούν με τα παραπάνω πρότυπα ή ισοδύναμα χρησιμοποιούμενα πρότυπα και προδιαγραφές, αντί των προαναφερθέντων προτύπων και προδιαγραφών, όπως θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Γενικά εφαρμόζεται ο Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΚΤΧ), όπως ισχύει την ημέρα της δημοπρασίας.

### **3. Ορισμοί**

Με την έννοια σιδηροπλισμός νοούνται όλοι εκείνοι οι σιδηροί οπλισμοί που ενσωματώνονται στη μάζα του σκυροδέματος για την επίτευξη των παρακάτω στόχων :

- α.** Για την παραλαβή των τάσεων εφελκυσμού.
- β.** Για τον περιορισμό του εύρους των ρηγμάτων εφελκυσμού.
- γ.** Για τον περιορισμό των ρηγμάτων ελκυσμού που οφείλονται στις θερμοκρασιακές μεταβολές και την συστολή κατά την πήξη.

δ. Για την αύξηση της φέρουσας ικανότητας θλιβομένων στοιχείων και κυρίως για τη μείωση του κινδύνου ψαθαρής θραύσης του από οπλισμένο σκυρόδεμα δομικού στοιχείου.

#### **4. Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών**

##### **4.1 Εκτέλεση εργασίας**

Η εκτέλεση της εργασίας γενικά θα είναι υψηλής ποιότητας και θα γίνεται σύμφωνα με τις τελευταίες και καλύτερες πρότυπες μεθόδους.

##### **4.2 Κοπή και κάμψη**

Οι ράβδοι οπλισμού μπορούν να γωνιάζονται στο εργοστάσιο ή επί τόπου. Η κοπή και η κάμψη θα γίνεται σύμφωνα με εγκεκριμένη πρότυπη μέθοδο και με εγκεκριμένες μηχανικές μεθόδους. Η κάμψη του οπλισμού μετά από θέρμανση δεν θα επιτρέπεται, εκτός αν ειδικώς εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

##### **4.3 Συνδέσεις**

α. Όλες οι συνδέσεις στον οπλισμό θα είναι, όπως δείχνουν τα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ή όπως δείχνουν τα πρότυπα, που προτείνει ο Ανάδοχος και εγκρίνει η Υπηρεσία. Σύνδεση ράβδων με επικάλυψη μπορεί να εφαρμόζεται, εφόσον οι ράβδοι συνδέονται γερά κατά τρόπο, που εγκρίνει η Υπηρεσία, ή μπορούν να είναι αρκετά απομακρυσμένα, ώστε να επιτρέπουν την ενσωμάτωση ολόκληρης της επιφάνειας κάθε ράβδου στο σκυρόδεμα.

β. Η μετωπική συγκόλληση των ράβδων, αντί της σύνδεσης με επικάλυψη δεν θα επιτρέπεται.

## **5. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας**

### **5.1 Υλικά**

Όλος ο χαλύβδινος οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Ο σιδηροοπλισμός θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται με άλλο τρόπο από την επαφή του με το έδαφος.

### **5.2 Τοποθέτηση**

**α.** Οι ράβδοι οπλισμού θα τοποθετούνται, όπως δείχνουν τα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, οι μετρήσεις κατά την τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού θα γίνονται στον άξονα των ράβδων. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ των παράλληλων ράβδων δεν θα είναι μικρότερη από μιάμιση φορά ( $1\frac{1}{2}$ ) τη διάμετρο της ράβδου και πάντως όχι μικρότερη από 25 χλστ.

**β.** Μετά την τοποθέτησή του ο οπλισμός θα ελέγχεται για τη συμφωνία του με τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς τη διάμετρο, το σχήμα, το μήκος, τη θέση και την ποσότητα.

**γ.** Πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, οι επιφάνειες των ράβδων, όπως και οι επιφάνειες των οποιονδήποτε υποστηριγμάτων μεταλλικών ράβδων, θα καθαρίζονται από την παχειά λεπιοειδή σκουριά, χαλαρές σκουριές, ακαθαρσίες, λιπαρές και άλλες ξένες ουσίες, οι οποίες, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, είναι απαράδεκτες.

Παχειά λεπιοειδής σκουριά, που μπορεί να απομακρυνθεί με γερό τρίψιμο με καναβάτσο ή με παρόμοια επεξεργασία, θεωρείται απαράδεκτη.

**δ.** Μετά την τοποθέτησή τους οι ράβδοι οπλισμού θα διατηρούνται καθαρές, ώσπου να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Οι ράβδοι οπλισμού θα τοποθετούνται ακριβώς όπως δείχνουν τα σχέδια, ή εγκρίνει η Υπηρεσία και θα συγκρατούνται στη θέση τους έτσι, ώστε να μην μετατοπίζονται κατά τη διάρκεια της διάστρωσης του σκυροδέματος. Ειδική μέριμνα θα λαμβάνεται για την αποφυγή διατάραξης του ήδη τοποθετημένου στο σκυρόδεμα οπλισμού. Μεταλλικά άγκιστρα, μεταλλικά διαστήματα ή άλλα ικανοποιητικά στηρίγματα από μέταλλο ή σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας μπορούν να χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο για την υποστήριξη ράβδων οπλισμού. Τέτοια στηρίγματα θα έχουν επαρκή αντοχή, ώστε να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης.

ε. Τα υποστηρίγματα (αποστάτες) θα χρησιμοποιούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη συμβάλλουν στον αποχρωματισμό ή διάβρωση του σκυροδέματος. Όταν είναι αναγκαίο, για να αποφεύγονται άσχημοι λεκέδες πάνω σε εκτεθειμένες επιφάνειες, τα υποστηρίγματα του οπλισμού θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα, μέταλλο ή άλλο υλικό που δεν λεκιάζει. Οι ελάχιστες καθαρές αποστάσεις από την άκρη του κύριου οπλισμού ως την επιφάνεια του σκυροδέματος ή άλλες επιφάνειες θα συμφωνούν με τα σχέδια ή με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η από σκυρόδεμα επικάλυψη αναβολών, ράβδων διαστημάτων και παρόμοιου δευτερεύοντος οπλισμού μπορεί να μικρύνει κατά τη διάμετρο των ράβδων αυτών, αν το εγκρίνει η Υπηρεσία.

## **6. Εργασίες του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο**

6.1 Οι σιδηροοπλισμοί που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο καλύπτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις παρακάτω εργασίες.

6.1.1 Σιδηροί οπλισμοί S 220 (St I)

6.1.2 Σιδηροί οπλισμοί S 400 (St III)

6.1.3 Σιδηροί οπλισμοί S 500- S500s (St IV) καθώς και B500c

6.1.4 Γαλβανισμένο Σιδηρό πλέγμα.

6.2 Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν:

α. Την προμήθεια του σιδηρού οπλισμού επί τόπου των έργων.

β. Την κοπή, κατεργασία και επιμελή και έντεχνη τοποθέτηση του σε οποιαδήποτε θέση των έργων (ανωδομή, θεμέλια, πάσσαλοι οποιουδήποτε τύπου) με/ή χωρίς παρουσία νερού.

γ. Την προμήθεια και τοποθέτηση σύρματος πρόσδεσης.

δ. Την προμήθεια και τοποθέτηση των αναγκαίων υποστηριγμάτων αποστατών (καβίλιες) που τυχόν ήθελαν απαιτηθεί.

## ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HIGH DENSITY POLYETHYLENE - HDPE) ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΡΕΥΣΤΩΝ ΜΕ ΠΙΕΣΗ

### **1. Αντικείμενο**

1.1. Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στους σωλήνες και στα εξαρτήματα που θα κατασκευαστούν από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) για μεταφορά ρευστών με πίεση.

1.2. Η κατασκευή των σωλήνων πραγματοποιείται κατά  
ISO/DIS 4427  
DIN 8074, DIN 8075  
CEN: TC 155/WG 12/20.1/NT10  
TC 155/20.2/N 100.REV.  
EN 12201

1.3. Στην παρούσα περίπτωση η εξωτερική διάμετρος και το πάχος των σωλήνων θα είναι κατά EN 12201-2, ανταποκρινόμενοι στην τρίτη γενιά (σ8,0, MRS10, PE100) και για πίεση PN10.

### **2. Κατασκευαστικά**

#### **2.1. Πρώτες ύλες**

2.1.1. Οι σωλήνες θα κατασκευαστούν από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο που περιέχει αντιοξειδωτικές ουσίες απαραίτητες για την αντοχή των σωλήνων. Η πρώτη ύλη του πολυαιθυλενίου είναι πολυμερές του

αιθυλενίου με χημικό τύπο  $(\text{CH}_2 - \text{CH}_2)_n$  και ειδικές συνθήκες πολυμερισμού παράγουν μια ποικιλία ρητίνων πολυαιθυλενίου (PE) με διαφορετικές ιδιότητες. Οι πρώτες ύλες θα ανταποκρίνονται και προς τις διεθνείς προδιαγραφές ISO DTR 9080. Η πρώτη ύλη για τους σωλήνες θα γίνεται αποδεκτή σε έτοιμα τυποποιημένα τεμάχια που παράγονται απευθείας από τις αντίστοιχες βιομηχανίες πετροχημικών. Πρόσθετα υλικά επιτρέπονται μόνο για την διευκόλυνση της κατασκευής του αγωγού, για παραγωγή στερεού αγωγού, μακράς διάρκειας ζωής, άρτιας εμφάνισης και μηχανικής αντοχής.

2.1.2. Το υλικό της πρώτης ύλης θα έχει πιστοποιηθεί για την καταλληλότητα του από τον αντίστοιχο Επίσημο Οργανισμό της Χώρας όπου παράγεται. Η πιστοποίηση αυτή χορηγείται στο εργοστάσιο παραγωγής είτε απευθείας από τον Επίσημο Οργανισμό, είτε μέσω του εργοστασίου παραγωγής της πρώτης ύλης των πετροχημικών.

2.1.3. Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του υλικού στην περίπτωση που είναι γνωστή η σύστασή του και ανταποκρίνεται στις βασικές διεθνείς ή Ελληνικές προδιαγραφές.

2.1.4. Η πρώτη αυτή ύλη του πολυαιθυλενίου αποδίδει στους σωλήνες και στα εξαρτήματα τρεις κατηγορίες πολυαιθυλενίου:

πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας	(HDPE)
πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας	(MDPE)
πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας	(LDPE,LLDPE)

2.1.5. Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η κατασκευή σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυαιθυλένιο είναι τα εξής:

- Μικρό βάρος
- Μικρό κοστολόγιο μεταφορικών
- Εύκολη εγκατάσταση στην τάφρο
- Άριστες μηχανικές αντοχές
- Υψηλή αντοχή σε διαβρωτικά υγρά
- Ικανοποιητική ευκαμψία
- Λεία εσωτερική επιφάνεια - Μικρή απώλεια τριβών

- Απαλλαγή από την απόθεση και συσσώρευση στα τοιχώματα στερεών υπολειμμάτων και διαφόρων αλάτων, κ.λ.π.
- Αντοχή σε καταστροφή από ηλιακή ακτινοβολία, γιατί οι σωλήνες περιέχουν αιθάλη και κατάλληλα προστατευτικά πρόσθετα, ανάλογα με την χρήση τους.
- Καλύτερη συμπεριφορά στο υδραυλικό πλήγμα.

## 2.2. Εμφάνιση

2.2.1. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα από HDPE επιβάλλεται σε εγκάρσια τομή να εμφανίζουν κυκλική διατομή και να είναι ίσου πάχους.

2.2.2. Οι εξωτερικές επιφάνειές τους πρέπει να είναι λείες, χωρίς φυσαλίδες, κοιλότητες και ανομοιογένειες. Παρόμοια ομαλές θα είναι και οι εσωτερικές επιφάνειες.

2.2.3. Ο χρωματισμός των σωλήνων θα είναι ομοιόμορφος σε όλη τη μάζα του, τυποποιημένος σε μπλέ για τους σωλήνες υπόγειων εφαρμογών. Το μπλέ χρώμα διαφέρει για τους σωλήνες 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> γενιάς. Μαύρο χρώμα έχουν οι σωλήνες για επιφανειακή ή υποθαλάσσια εφαρμογή. Η πρώτη ύλη των σωλήνων θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά (κατά DIN 8075):

2.2.4. Πίνακας εξωτερικής διαμέτρου, πάχους και μέσου βάρους για σωλήνες HDPE, πίεσης 10 ατμ. κατά EN 12201-2, 3<sup>ης</sup> γενιάς (σ8,0, MRS10).

Εξωτερική διάμετρος χλστ.	Πάχος τοιχώματος χλστ.	Μέσο βάρος χγρ/μ.
75	4,5	1,00
90	5,4	1,44
110	6,6	2,14
125	7,4	2,73
140	8,3	3,43
160	9,5	4,47



Εξωτερική διάμετρος χλστ.	Πάχος τοιχώματος χλστ.	Μέσο βάρος χγρ/μ.
180	10,7	5,66
200	11,9	6,98
225	13,4	8,86
250	14,8	10,90
280	16,6	13,60
315	18,7	17,30
355	21,1	22,00
400	23,7	27,80

2.2.5. Η πρώτη ύλη των σωλήνων πρέπει να παρουσιάζει τις παρακάτω ιδιότητες:

α) Φυσικές ιδιότητες

- Πυκνότητα compound (στους 23°C) 953kg/m<sup>3</sup> (κατά ASTM D 792)
- Δείκτης ροής (190°, 2,16kg) 0,2gr/10min (κατά DIN 53735, ISO 1133, ASTM D 1238)
- Δείκτης ροής (190°, 5kg) 0,85gr/10min (κατά DIN 53735, ISO 1133, ASTM D 1238)

β) Μηχανικές ιδιότητες

- Τάση εφελκυσμού (στους 23° C)
  - στα 50 mm/min 20 MPa
  - στα 100mm/min 21 MPa
  - (κατά DIN 53455 και ISO R 527)
- Πίεση σε θραύση (στους 23° C)
  - στα 50mm/min 34 MPa
  - στα 100mm/min 35 MPa
  - (κατά ISO R 527)
- Μέγιστη επιμήκυνση μέχρι του σημείου θραύσης (στους 23° C)

- στα 50 mm/min >600 %
- στα 100mm/min >600 %  
(κατά ISO R 527)
- Ελαστικότητα (στους 23° C) 1000 MPa  
(κατά ISO R 527)
- Σκληρότητα (από 0° -80° ) 64, 57, 53, 52, 48  
(κατά DIN 53505, ASTM D 2240)

γ) Περιφερική τάση

(κατά CEN και ISO)

Θερμοκρασία / Πίεση	Διάρκεια δοκιμής (ώρες)	Τυπικές ώρες (ώρες)
20° C / 10 MPa	100	>1000
80° C / 4,6 MPa	165	>4000
80° C / 4 MPa	1000	>10000

δ) Θερμικές ιδιότητες

- Σημείο VICAT (φόρτιση 1 kg) 125° C
- Σημείο VICAT (φόρτιση 5 kg) 72° C  
(κατά DIN 53460, ISO 306, ASTM D 1525)
- Θερμική αγωγιμότητα (στους 23° C) 0,38W/m\*K  
(κατά DIN 52612)
- Ειδική θερμότητα (στους 23° C) 1,8kj/kg\*K  
(κατά Calorimetric)

ε) Ηλεκτρικές ιδιότητες

- Επιφανειακή αντίσταση >10<sup>14</sup> Ω  
(κατά DIN 53482 και VDE 0303/3)
- Διηλεκτρική σταθερά (στους 23° C) 2,6  
μεταξύ 0,1 kHz και 10<sup>3</sup> kHz  
(κατά DIN 53483 και VDE 0303/4)
- Διηλεκτρική πίεση 3\*10<sup>2</sup> KV/cm  
(κατά DIN 53481 και VDE 0303/2)

- Αντίσταση (στους 23° C)  $\geq 10^{17} \Omega \cdot \text{cm}$   
(κατά DIN 53482 και VDE 0303/3)

### 2.3. Σήμανση

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα σημαδεύονται σε σταθερές αποστάσεις ανεξίτηλα σε ένα σημείο τους. Η σήμανση θα αναγράφει τα παρακάτω στοιχεία:

- α) Την ονομαστική εξωτερική διάμετρο (mm).
- β) Το ελάχιστο πάχος τοιχώματος (mm).
- γ) Το υλικό, το όνομα, το σήμα και τον χρόνο παραγωγής του εργοστασίου κατασκευής.
- δ) Τον αριθμό της προδιαγραφής (DIN, ISO, ES, ASTM)
- ε) Την κλάση και πίεση (atm ή bar)

Τα εξαρτήματα πρέπει να αναγράφουν και την γωνία (σε μοίρες) όταν πρόκειται για καμπύλες και ημιταύ.

Η χρήση ετικετών επιτρέπεται σε εξαρτήματα που παράγονται από σωλήνες.

## 3. **Επιτρεπόμενη τάση και πίεση λειτουργίας**

3.1. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή της περιφερειακής τάσης καθορίζεται σε  $\sigma = 9,81 \text{ MPa}$  (1 MPa = 1MN/m<sup>2</sup>)

3.2. Η μαθηματική σχέση που συνδέει τις διαστάσεις με την περιφερική τάση και την πίεση λειτουργίας είναι :

$$E_{bc(1min)} = \frac{1}{f_{(1min)}} * \frac{M_b}{b} * c$$

Όπου :

- $E_{bc(1min)}$  = Πίεση 1 λεπτού σε N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{(1min)}$  = Πίεση δοκιμής σε mm (στρογγυλευμένη στο 0,01 mm)

Mb	=	Πίεση λειτουργίας σε N * mm
b	=	Πίεση δοκιμής σε mm
c	=	Περιφερική τάση δοκιμής σε 1/mm

3.3 Ο παρακάτω πίνακας αναγράφει την μέγιστη επιτρεπόμενη συνεχή πίεση λειτουργίας για σωλήνες, σε συνάρτηση της θερμοκρασίας του ρευστού που μεταφέρει ο σωλήνας.

Μεταφερόμενο ρευστό	Θερμο- κρασία (C°)	Σειρά (κατά DIN 8074)					
		1	2	3	4	5	6
		Πίεση λειτουργίας (atm)					
		2,5	3,2	4	6	10	16
Νερό και άλλα υγρά, στα οποία το PE-HD αντέχει.	≤20	2,5	3,2	4	6	10	16
Νερό και άλλα υγρά, στα οποία το PE-HD έχει περιορισμένη αντοχή.	≤20	1,1	2	2,5	3,8	6	10

#### 4. Διαστάσεις και ανοχές

##### 4.1. Σωλήνες

Οι σωλήνες HDPE ανάλογα με την πίεση λειτουργίας (6,10 και 16 ατμ) χωρίζονται σε διάφορες σειρές.

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι εξωτερικές διαμέτροι και το πάχος του τοιχώματος, για πίεση λειτουργίας 10 ατμ.

$D_e$	=	Ονομαστική εξωτερική διάμετρος
$\epsilon$	=	Ονομαστικό πάχος τοιχώματος

Ονομαστική Διάμετρος $D_{\varepsilon}$  (mm)	Επιτρεπόμενη Απόκλιση $\Delta D$ $\begin{pmatrix} +... \\ 0 \end{pmatrix}$ (mm)	Εσωτερική Διάμετρος $D_{\varepsilon\sigma}$  (mm)	Πάχος Τοιχώματος $\varepsilon$  (mm)	Επιτρεπόμενη Απόκλιση $s$ $\Delta\varepsilon$ $\begin{pmatrix} +... \\ 0 \end{pmatrix}$ (mm)
75	0,7	66,0	4,5	0,7
90	0,8	79,2	5,4	0,8
110	1,0	96,8	6,6	0,9
125	1,1	110,2	7,4	1,0
140	1,3	123,4	8,3	1,1
160	1,5	141,0	9,5	1,2
180	1,7	158,6	10,7	1,3
200	1,8	176,2	11,9	1,4
225	2,0	198,2	13,4	1,5
250	2,2	220,4	14,8	1,6
280	2,4	246,8	16,6	1,7
315	2,8	277,6	18,7	1,9
355	3,2	312,8	21,1	2,2
400	3,6	352,6	23,7	2,5

4.1.1. Μέση εξωτερική διάμετρος ( $D_m$ ) καθορίζεται στο DIN 19537.

4.1.2. Εξωτερική διάμετρος σε τυχαία θέση ( $D_i$ ). Προκύπτει με μέτρηση της εξωτερικής διαμέτρου σε επίπεδο κάθετο προς τον άξονα του σωλήνα και στρογγυλοποίηση στο αμέσως μεγαλύτερο 0,1mm.

4.1.3. Η απόκλιση της μέσης εξωτερικής διαμέτρου είναι η διαφορά της μέσης εξωτερικής διαμέτρου από την ονομαστική εξωτερική διάμετρο, δηλαδή  $D_m - D_{\varepsilon}$ . Η επιτρεπόμενη απόκλιση αναγράφεται στον προηγούμενο Πίνακα (στρογγυλευμένη στο αμέσως μεγαλύτερο 0,1mm). Η απόκλιση επιτρέπεται μόνο κατά την θετική έννοια, π.χ. αγωγός διαμέτρου  $\Phi 160$  επιτρέπεται να έχει διάμετρο από 160mm. μέχρι  $160 + 1,5 = 161,5$  mm. Πρέπει δηλαδή για τυχαία διάμετρο  $D_i$  να ισχύει:  $D_{\varepsilon} \leq D_i \leq D_{\varepsilon} + \Delta D$ .

4.1.4. Το ονομαστικό πάχος του τοιχώματος ( $\varepsilon$ ) σε τυχαία θέση καθορίζεται στο DIN 19537, DIN 8074 και EN 12201. Η απόκλιση του πάχους του τοιχώματος είναι η διαφορά του πάχους τοιχώματος σε τυχαία θέση από το ονομαστικό πάχος τοιχώματος. Η απόκλιση ( $\Delta\varepsilon$ ) αναγράφεται στον παραπάνω Πίνακα. Ομοίως η

απόκλιση επιτρέπεται μόνο κατά την θετική έννοια, π.χ. αγωγός διαμέτρου Φ200 και πάχους τοιχώματος 11,9mm. επιτρέπεται να έχει τοίχωμα πάχους 11,9mm. μέχρι  $11,9+1,4=13,1$  mm. Πρέπει δηλαδή για τυχαίο πάχος σωλήνα  $\varepsilon_i$  να ισχύει:  $\varepsilon \leq \varepsilon_i \leq \varepsilon+\Delta\varepsilon$ . Οι διάφορες σειρές των σωλήνων όπως φαίνονται στο DIN 19537, DIN 8074 και EN 12201-2 χρησιμοποιούνται ανάλογα με τον τρόπο τοποθέτησης και τα φορτία με τα οποία επιβαρύνονται. Στον προηγούμενο Πίνακα φαίνονται οι σωλήνες και τα πάχη τους που χρησιμοποιούνται διεθνώς.

4.1.5. Οι σωλήνες 3<sup>ης</sup> γενιάς (MRS10, PE100) κατασκευάζονται σύμφωνα με τις βασικές προδιαγραφές ISO/DIS 4427, CEN/TC 155/WG 20.2 (N698E), DIN 19533 και EN 12201.

4.1.6. Ο εργολάβος επιτρέπεται να χρησιμοποιήσει σωλήνες με διάφορα μήκη.

4.1.7. Οι διαστάσεις των διαφόρων ειδικών τεμαχίων (καμπύλες, ημιταύ, συστολές) αναγράφονται στους παρακάτω πίνακες.

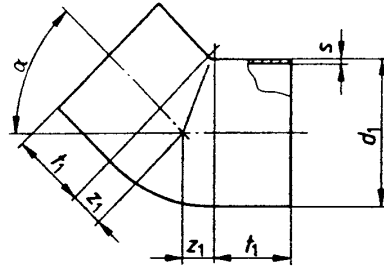
- Απαιτούμενο ελεύθερο μήκος των ευθέων άκρων των ειδ. τεμαχίων για να μπορεί να γίνει θερμοσυγκόλληση ή η μηχανική σύνδεση

Το μήκος  $t_e$  αναφέρεται στο ελάχιστο απαιτούμενο μήκος για θερμοσυγκόλληση.

Το μήκος  $t_m$  αναφέρεται στο ελάχιστο απαιτούμενο μήκος για μηχανική σύνδεση.

Ονομαστική Διάμετρος $d_1$ (mm)	Μήκος $t_e$ (mm)	Μήκος $t_m$ (mm)
160	32	73
200	75	85
250	75	110
315	75	124
$\geq 355$	Κατόπιν ειδικής συμφωνίας	

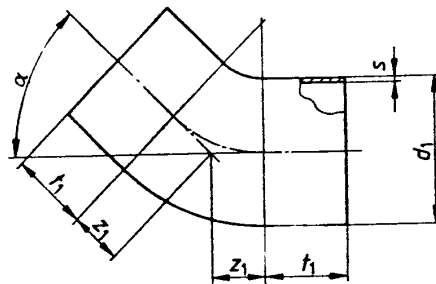
- Καμπύλες Τύπου Α (στον πίνακα δίνονται οι διαστάσεις για τις καμπύλες)



Όνομαστική Διάμετρος (mm) $d_1$	$\alpha=15^\circ$	$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=88,5^\circ$
	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$
160	12	24	37	80
200	15	30	47	109
250	19	38	58	--
315	23	47	73	--
355	27	54	83	--
$\geq 400$	Κατόπιν ειδικής συμφωνίας			

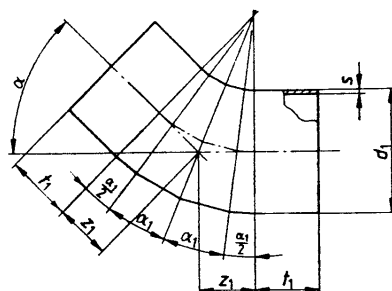
Ο υπολογισμός της διάστασης  $z_1$  υπολογίζεται σύμφωνα με τον μαθηματικό τύπο:  $\left(2s + \frac{d_1}{2}\right) \cdot \tan \frac{\alpha}{2}$ . Οι τιμές είναι στρογγυλεμένες στο αμέσως επόμενο 0,1mm. Το ίδιο ισχύει και για τις καμπύλες τύπου Β και Γ που φαίνονται παρακάτω.

- Καμπύλες Τύπου Β (στον πίνακα δίνονται οι διαστάσεις για τις καμπύλες)



Ονομαστική Διάμετρος (mm)	$\alpha=15^\circ$	$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=88,5^\circ$
$d_1$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$
160	21	43	66	156
200	26	54	83	195
250	33	67	104	--
315	41	84	130	--
355	47	96	148	--
$\geq 400$	Κατόπιν ειδικής συμφωνίας			

- Καμπύλες Τύπου Γ (στον πίνακα δίνονται οι διαστάσεις για τις καμπύλες)

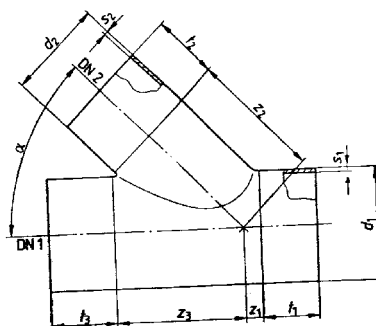


Ονομαστική Διάμετρος (mm)	$\alpha=15^\circ$	$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=88,5^\circ$
$d_1$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$
200	39	80	124	292
250	49	100	155	--
315	62	127	196	--
355	71	143	221	--
$\geq 400$	Κατόπιν ειδικής συμφωνίας			

- Ημιταύ  $45^\circ$



Οι διαστάσεις  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα αναφέρονται στο απαιτούμενο ελεύθερο μήκος των ευθύγραμμων άκρων και φαίνονται, ανάλογα με το είδος της σύνδεσής τους, σε παραπάνω πίνακα.



Ονομαστική διάμετρος $d_1$ (mm)	Ονομαστική διάμετρος $d_2$ (mm)	$\alpha=45^0$  $z_1 \approx$ (mm)	$\alpha=45^0$  $z_2 \approx$ (mm)	$\alpha=45^0$  $z_3 \approx$ (mm)
200	160	20	229	221
250	160	-1	266	248
315	160	-29	315	282
355	160	-47	344	304`
$\geq 400$	160	Κατόπιν ειδικής συμφωνίας		

## 5. Απαιτήσεις ποιότητας

### 5.1. Έλεγχοι

5.1.1. Οι έλεγχοι στους σωλήνες θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατά DIN 8075. Η Υπηρεσία Επίβλεψης θα παρακολουθεί τις δοκιμές και τους ελέγχους των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων αρχίζοντας ακόμη και από το εργοστάσιο παραγωγής. Ο Ανάδοχος Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να ειδοποιεί με έγγραφό του τον Εργοδότη για την παραγωγή και την πορεία των σωλήνων.

5.1.2. Οι σωλήνες πρέπει σε εγκάρσια τομή να έχουν ακριβώς κυκλική διατομή. Το υλικό των σωλήνων θα είναι ομοιογενές, χωρίς κενά ή φυσαλίδες. Παρομοίως ομοιογενές και ομοιόμορφο θα είναι και το χρώμα τους.

5.1.3. Γενικά σε όψη οι σωλήνες θα έχουν τέλεια εμφάνιση και οι διαστάσεις τους θα κυμαίνονται στα όρια των επιτρεπομένων ανοχών (κατά DIN 8075).

## 5.2. Μηχανικές ιδιότητες

5.2.1. Αντοχή σε κρούση των σωλήνων. Η δοκιμή αυτή πραγματοποιείται κατά DIN 8075. Θερμοκρασία δοκιμής 80<sup>0</sup> C. Ελάχιστος χρόνος δοκιμής 170 ώρες. Περιφερική τάση 4N/mm<sup>2</sup> (1MPa=1MN/m<sup>2</sup>=1N/mm<sup>2</sup>=10Kp/cm<sup>2</sup>=10BAR).

Περιφερική τάση (1N/mm <sup>2</sup> ) ή (1MPa)	Ελάχιστη διάρκεια πριν από την θραύση (h)	Θερμοκρασία δοκιμής (°C)
4	170	80
250	2000	110
380	24	110

5.2.2. Η δοκιμή για χρονική διάρκεια 2000 ωρών επιβάλλεται στο εργοστάσιο κατασκευής, ενώ η δοκιμή παραλαβής είναι προαιρετική. Αντί αυτής της δοκιμής μπορεί να πραγματοποιηθεί δοκιμή διάρκειας 24 ωρών σε περιφερική τάση μεγαλύτερη των 380 Mpa.

5.2.3. Τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό των σωλήνων. Κανένα από τα δοκίμια δεν πρέπει να παρουσιάσει ρωγμές ή να σπάσει. Στις περιπτώσεις βλάβης των δοκιμών απορρίπτεται η παρτίδα. Εξαρτήματα που κατασκευάζονται από σωλήνες πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αντοχής των σωλήνων σε κρίση και σε εσωτερική πίεση.

### 5.3. Φυσικές ιδιότητες

5.3.1. Σωλήνες: Θερμοκρασία μαλάκυνσης VICAT. Η δοκιμή γίνεται με βάση το DIN 53452, DIN 53457. Η θερμοκρασία αυτή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 79°C. Ο προσδιορισμός της θερμικής αντοχής γίνεται με ποσοστιαία μεταβολή κατά μήκος και δεν θα ξεπερνά το 3%.

5.3.2. Εξαρτήματα: Τα εξαρτήματα κατασκευάζονται με έγχυση. Η θερμοκρασία μαλάκυνσης VICAT τοποθετείται μεταξύ 72°C και 77°C ανάλογα με την διάμετρο των εξαρτημάτων. Η δοκιμή αυτή πραγματοποιείται κατά DIN 18200.

### 5.4. Έλεγχος συνδέσμων υποδοχής

Οι έλεγχοι συνδέσμων υποδοχής γίνονται σύμφωνα με τα παρακάτω:

5.4.1. Δοκιμή σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Η στεγανότητα των συνδέσμων πραγματοποιείται σε εσωτερική υδροστατική πίεση 50 KPa.

5.4.2. Δοκιμή σε εξωτερική υδροστατική πίεση ή εσωτερική πίεση. Κατά την δοκιμασία πρέπει οι σύνδεσμοι να παραμένουν στεγανοί σε εξωτερική υδροστατική πίεση από 0 μέχρι 30 KPa ή σε ισοδύναμη εσωτερική πίεση.

5.4.3. Δοκιμή σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Όταν δοκιμάζονται οι σύνδεσμοι, πρέπει να παραμένουν στεγανοί σε εσωτερική υδροστατική πίεση από 0 μέχρι 50 KPa.

5.4.4. Δοκιμή σε γωνιακή εκτροπή. Κατά την δοκιμασία πρέπει οι σύνδεσμοι να παραμένουν στεγανοί σε εσωτερική υδροστατική πίεση από 0 μέχρι 50 KPa.

### 5.5. Μέθοδοι δοκιμής

Οι δοκιμές στους σωλήνες και στα εξαρτήματα πρέπει να πραγματοποιούνται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (20±3)°C με θερμοκρασία νερού (15±5)°C.

5.5.1. Η δοκιμή σε εσωτερική υδροστατική πίεση πραγματοποιείται σύμφωνα με DIN 8075 και DIN 19550. Η στεγανοποίηση των δοκιμών θα επιτυγχάνεται με τα κατάλληλα βύσματα (πώματα). Η στεγανοποίηση δεν θα δημιουργεί αξονικά φορτία πάνω στην σύνδεση πριν εφαρμοσθεί πίεση δοκιμής. Η υδροστατική αυτή πίεση πρέπει να αυξάνεται σιγά-σιγά, ενώ μια βαλβίδα εξαέρωσης θα χρησιμοποιείται για την διαφυγή του αέρα.

5.5.2. Η δοκιμή σε εξωτερική υδροστατική πίεση ή εσωτερική υποπίεση πραγματοποιείται κατά DIN 8075 με ειδική συσκευή, και την δημιουργία ανάλογης υποπίεσης. Ο χρόνος διάρκειας της δοκιμής που θα είναι τουλάχιστον 15min, η εξωτερική υδροστατική πίεση δεν θα μειώνεται σε ποσοστό περισσότερο από το 10% της πίεσης δοκιμής.

5.5.3. Η δοκιμή σε γωνιακή εκτροπή πρέπει να πραγματοποιείται με ειδικά συναρμολογημένο σωλήνα με σύνδεσμο. Η συσκευή πρέπει να επιτρέπει την εφαρμογή της δοκιμής σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Η συσκευή δεν πρέπει να ενισχύει την σύνδεση κατά της εσωτερικής πίεσης δοκιμής. Η ολική εκτροπή είναι  $(\alpha+\beta)$ , όπου  $\alpha$ = ελεύθερη γωνία που εξαρτάται από τον σύνδεσμο υποδοχής και  $\beta$ = γωνία εκτροπής (μετά την επαφή).

$D \leq 160 \text{ mm} \Rightarrow \beta=2^\circ$  και  $D > 160 \text{ mm} \Rightarrow \beta=1^\circ$ .

5.5.4. Η εκτροπή του σωλήνα πρέπει να γίνει και οριζόντια και κατακόρυφα. Με την εφαρμογή της γωνιακής εκτροπής, η πίεση του νερού θα αυξάνεται σταδιακά μέχρι το όριο των 50KPa, μέσα σε χρονικό διάστημα 1min και να διατηρηθεί στην τιμή αυτή μέχρι 15min.

## 5.6. Συγκολλητοί σύνδεσμοι

5.6.1. Η δοκιμή αυτή γίνεται κατά DIN 8075 και DIN 19550.

5.6.2. Οι παραπάνω δοκιμές πρέπει να γίνουν από το εργοστάσιο κατασκευής, ενώ είναι προαιρετικές κατά την παραλαβή των συνδέσμων. Η πραγματοποίηση αυτών των δοκιμών γίνεται μόνο όταν υπάρχει αμφιβολία ως προς την ποιότητα του υλικού του συνδέσμου.

## **6. Χημικές ιδιότητες**

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα έχουν καλή χημική αντοχή της υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου (HDPE) για οικιακά και βιομηχανικά λύματα. Για την ποιότητα του μείγματος HDPE ο έλεγχος γίνεται κατά DIN 8075.

## **7. Μεταφορά - αποθήκευση**

7.1. Οι σωλήνες από πολυαιθυλένιο είναι αρκετά ελαφρείς γεγονός που διευκολύνει πολύ την μεταφορά τους. Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται και κατά την μεταφορά τους πάνω στα φορτηγά αυτοκίνητα και κατά την αποθήκευσή τους. Σωστός χειρισμός και αποφυγή απότομων κρούσεων των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους αποφεύγει φθορές και τραυματισμούς. Κατά την διάρκεια των ψυχρών καιρικών συνθηκών πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή. Οι σωλήνες μεταφέρονται πάνω στο αυτοκίνητο ή σε ρολλό ή σε ίσου μήκους τμήματα σωλήνων.

7.2. Για την φορτοεκφόρτωση και την μεταφορά των σωλήνων λαμβάνονται οι εξής προφυλάξεις:

- Να εκλέγονται αυτοκίνητα ή πλατφόρμες που το μήκος της καρότσας να είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το μήκος των σωλήνων.
- Η στοιβάση των σωλήνων να γίνεται σε διαδοχικές σειρές.
- Οι σωλήνες πάνω στην καρότσα του αυτοκινήτου να εδράζονται σε σανίδες που τοποθετούνται στο δάπεδο της καρότσας. Σανίδες πρέπει επίσης να τοποθετούνται κατακόρυφα στα παραπέτα για να αποφεύγεται ο τραυματισμός των σωλήνων από βίδες και σίδερα της καρότσας. Επίσης στο πάνω μέρος της στοίβας να τοποθετούνται τάκοι για να αποφεύγεται ο τραυματισμός των σωλήνων από τις μεταλλικές ταινίες στερέωσής τους.

7.3. Η φόρτωση των σωλήνων πρέπει να είναι αμιγής και το φορτίο πάνω στο αυτοκίνητο κατανομημένο με αναλογία, τάξη και να γίνεται πρόσδεση για να αποφευχθεί μετακίνηση του φορτίου κατά την διαδρομή.

7.4. Στην περίπτωση πολύ θερμών καιρικών συνθηκών με υψηλές θερμοκρασίες επιβάλλεται η επικάλυψη του φορτίου με απλή μονωτική τέντα, για να μην υπάρχει άμεση επίδραση του ήλιου.

7.5. Κατά τις εκφορτώσεις των σωλήνων θα αποφεύγεται οπωσδήποτε απότομο ρίξιμο στο έδαφος. Η μεταφορά με τα χέρια, όπου είναι απαραίτητο πρέπει να γίνεται ξεχωριστά για τον καθένα σωλήνα μεγάλης διαμέτρου, όταν οι σωλήνες μπορούν να μεταφέρονται από έναν εργάτη. Οι σωλήνες μικρής διαμέτρου δένονται μεταξύ τους κατά ομάδες για να είναι δυνατόν να μεταφέρονται από ένα άτομο.

7.6. Στην περίπτωση που θα αποθηκευτούν οι σωλήνες, είτε δίπλα στην τάφρο είτε κοντά σε ανοικτές αποθήκες, λαμβάνονται οι εξής προφυλάξεις:

- Το έδαφος να είναι επίπεδο και στερεό.
- Να προφυλάσσονται από έντονο ήλιο.
- Το ύψος στοιβάσις να μην είναι μεγαλύτερο από 1,5μ
- Να στοιβάζονται σε διαδοχικές σειρές.
- Οτιδήποτε δακτύλιοι να αποθηκεύονται σε κλειστούς χώρους για προστασία από ζέστη, παγωνιά και φως.

7.7. Εκφόρτωση, μεταφορά ή μετακίνηση των σωλήνων σε θερμοκρασίες κάτω από το μηδέν (0°C) πρέπει να αποφεύγονται με κάθε τρόπο.

## **8. Τοποθέτηση σωλήνων**

8.1. Μετά από την προσέγγιση των σωλήνων κοντά στην τάφρο, η οποία πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια για την αποφυγή των φθορών των σωλήνων από κακό χειρισμό και την μείωση της αντοχής τους εξαιτίας κρούσεων. Για οποιαδήποτε φθορά προκύψει από υπαιτιότητα του Ανάδοχου Εργολάβου στους σωλήνες και τεμάχια, αυτός είναι υποχρεωμένος για την αντικατάστασή τους.

8.2. Στην συνέχεια οι σωλήνες όταν είναι σε τεμάχια (ευθύγραμμοι) ή σε ρολλό τοποθετούνται μέσα στην τάφρο. Η έδρασή τους γίνεται πάνω σε στρώμα πάχους 10

cm από κοσκινισμένες γαίες ή λεπτό σκυρόδεμα των 200kg τσιμέντου ή στρώμα άμμου, σύμφωνα με τα σχέδια και σε συνεννόηση με την Υπηρεσία Επίβλεψης.

8.3 Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων στην τάφρο θα πραγματοποιείται διευθέτηση και διαπλάτυνσή της, καθώς και σωστή διαμόρφωση του πυθμένα της.

## **9. Τομή σωλήνων**

Η κοπή των σωλήνων πολυαιθυλενίου (HDPE) πρέπει να πραγματοποιείται με χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο σιδεροπρίονο μέτριας ταχύτητας κοπής. Η τομή πρέπει να γίνεται εγκάρσια στον άξονα του σωλήνα. Η τομή αυτή πρέπει να εμφανίζει κυκλικό σχήμα. Επίσης θα λιμάρονται τα κομμένα άκρα, ώστε να δημιουργείται απότμηση περίπου 15°.

## **10. Θερμοσυγκόλληση σωλήνων**

Αναλυτικά στοιχεία για την θερμοσυγκόλληση σωλήνων δίδονται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή 11.

## **11. Δοκιμή στεγανότητας**

Αναλυτικά στοιχεία για την δοκιμή στεγανότητας δίδονται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή 12.

## **12. Έκθεση δοκιμών**

Η έκθεση δοκιμών που συντάσσεται από την Υπηρεσία Επίβλεψης με παρουσία του Ανάδοχου Εργολάβου θα περιλαμβάνει:

Παραπομπή στο ειδικό Πρότυπο Προδιαγραφής Ελληνικής ή αλλοδαπής που αφορά στην δοκιμή.

Οποιοδήποτε ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ή απαίτηση παρατηρηθεί κατά την διάρκεια της δοκιμής και αναφέρεται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

### **13. Τεχνικές προδιαγραφές**

DIN 19533. Σωλήνες και τεμάχια από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο.

ISO/DIS 4427 για κλάσεις πίεσης μέχρι και 16 atm.

ISO DTR 9080 για χαρακτηριστικά πρώτης ύλης (compound).

ISO 1183 D, ISO 1872-2B, ASTM D792 για πυκνότητα (compound).

ISO 1133, DIN 53735, ASTM D1238 για Melt Flow Index.

ISO 6259, ISO R527 SD, DIN 53455 SVI για τάση εφελκυσμού στο όριο επαναφοράς.

ISO 6259, ISO R527 SD, DIN 53455 S VI, DIN 16934 για μέγιστη επιμήκυνση μέχρι σημείου θραύσης.

ISO/DIS 4437/1994 για χρώμα σωλήνων, ομοιογένεια υλικού.

ISO/DIS 4427, CEN TC 155/wi 20.2(135), DIN 8075 για έλεγχο σωλήνων.

DIN 19533, DVS 2207, DVS 2203, DVGW GW 330 για αυτογενείς συγκολλήσεις και έλεγχοι τους.

DIN 4033, EN 1046 για εγκατάσταση συστημάτων σωλήνων πολυαιθυλενίου στην τάφρο.

ISO 1183 για μεθόδους πυκνότητας πλαστικών.

CEN/TC 155 WI 020.1(134) για πολυαιθυλένιο γενικά.

ISO/DTR 9080 για θερμοπλαστικότητα σωλήνων.

DIN 558 για τύπους μέτρησης.

DIN 933 για τύπους και σχεδίαση μέτρησης.

DIN 18200 για αντοχή υλικού και μέθοδοι αντοχής.

DIN 50011 για ρύθμιση τεχνητής ατμόσφαιρας και κλίματος, κλιματικές παράμετροι, θερμοκρασία αέρα.

DIN 53452, DIN 53457, DIN 53735, DIN 54852, δοκιμασία πλαστικότητας, ελαστικότητας, θερμοπλαστικότητα.

DIN 1045 για σχεδίαση και κατασκευή.

DIN 1229 για κατάταξη, έλεγχο.



## ΘΕΡΜΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (H.D.P.E.)

### **1. Αντικείμενο**

1.1. Η προδιαγραφή δίδεται ως αναπόσπαστο τμήμα των προδιαγραφών σωλήνων HD.P.E.

1.2. Βασικά η προδιαγραφή περιλαμβάνει τα μηχανήματα, την προετοιμασία και την εκτέλεση θερμοσυγκολλήσεων των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχιά τους, είτε στην επιφάνεια του εδάφους είτε σε οποιοδήποτε βάθος μέσα σε χάνδακα ή φρεάτιο.

### **2. Είδος και τεχνολογία χρησιμοποίησης των μηχανημάτων**

2.1. Για την συγκόλληση των αγωγών HDPE απαιτείται η χρησιμοποίηση μίας ή περισσότερων μηχανών αυτογενούς συγκόλλησης σύμφωνα με τις Γερμανικές οδηγίες DVS ή τις υφιστάμενες Εθνικές Οδηγίες, Κανονισμούς ή Προδιαγραφές.

2.2. Τα μηχανήματα με τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούν θα είναι κατάλληλα για την συγκόλληση σωλήνων όλων των διαμέτρων μέχρι Φ500 χλστ. Επειδή τα περισσότερα των χρησιμοποιούμενων μηχανημάτων είναι ικανότητας για συγκολλήσεις διαμέτρων Φ200 χλστ. έως Φ630 χλστ., σημειώνεται ότι ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να χρησιμοποιήσει και μηχανήματα για συγκολλήσεις αγωγών και μικρότερης διαμέτρου τουλάχιστο από Φ63 χλστ. έως και Φ180 χλστ.

2.3. Τα μηχανήματα θα μπορεί να συγκολλήσουν τουλάχιστο στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Σωλήνα με άλλο σωλήνα της ίδιας διαμέτρου.
- Σωλήνα με γωνία
- Σωλήνα με ταύ ή ημιταύ
- Σωλήνα με κολάρο σωλήνα

2.4. Κάθε μηχάνημα συγκόλλησης με τα εξαρτήματα του θα είναι κατάλληλο για χρησιμοποίηση είτε ως καινούργιο είτε ως μεταχειρισμένο που τυγχάνει όμως καλής και συνεχούς συντήρησης. Η μονάδα αυτογενούς συγκόλλησης θα ελέγχεται κατά τακτά χρονικά διαστήματα. Γενικά απαιτούνται τουλάχιστο τα ακόλουθα:

- Ο δίσκος κοπής, ο δίσκος θέρμανσης και η υδραυλική μονάδα θα πρέπει να λειτουργούν σύμφωνα με την παροχή ισχύος που προβλέπεται.
- Ο δίσκος θέρμανσης θα πρέπει να διατηρείται συνεχώς καθαρός. Δεν επιτρέπεται η επιφάνειά του να έχει υποστεί οποιαδήποτε ζημιά, ούτε και κάποιο ράγισμα. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να αντικατασταθεί.
- Αν για οποιαδήποτε αιτία παραμείνουν υπολείμματα σωλήνα στην επιφάνεια του δίσκου θέρμανσης τότε αυτά θα απομακρυνθούν. Αν αυτό δεν είναι εύκολο θα γίνει και πάλι επάλειψη του δίσκου.
- Η στάθμη λαδιού θα ελέγχεται τακτικά, ώστε να βρίσκεται μεταξύ ελάχιστης και μέγιστης. Το λάδι θα αντικαθίσταται τουλάχιστο κάθε 6 μήνες ή και νωρίτερα, ανάλογα με την χρήση του μηχανήματος. Θα τηρούνται οι κανονισμοί προστασίας του περιβάλλοντος για την απομάκρυνση του λαδιού.
- Θα πρέπει, σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. κάθε δίμηνο) να ελέγχεται η συμπίεση και αν υπάρχει σοβαρή απώλεια θα γίνει αντικατάσταση των εμβόλων κ.λ.π.
- Όπου γίνονται ταχείες συνδέσεις, η υδραυλική μονάδα πρέπει να ελέγχεται για τυχόν διαρροές. Θα συσφίγγονται τα χαλαρά τμήματα. Οι υδραυλικές συνδέσεις της μηχανής με τους σωλήνες και την υδραυλική μονάδα πρέπει να κρατούνται καθαρές. Πριν από την χρησιμοποίηση θα πρέπει να απομακρυνθεί οποιαδήποτε ρύπανση.
- Όταν οι λεπίδες του δίσκου κοπής παύσουν να είναι αιχμηρές θα πρέπει να αντικατασταθούν αμέσως.

2.5. Για την τήρηση κανόνων ασφαλείας ο εργολάβος υποχρεούται να λάβει κατάλληλα μέτρα με αποκλειστικά δική του μέριμνα, επειδή η ευθύνη οποιουδήποτε ατυχήματος βαρύνει μόνο τον ίδιο. Ειδικά μεταξύ των κανόνων ασφαλείας που απαιτούνται, ενδεικτικά για όσα αφορούν στις συγκολλήσεις, αναγράφονται τα ακόλουθα:

2.5.1. Ο χώρος εργασίας θα πρέπει να είναι καθαρός. Ιδιαίτερα όταν η εργασία γίνεται σε εκσκαφές με μεγάλα βάθη ή κοντά σε επιφάνεια νερών, αν δεν είναι δυνατό να μεταφερθεί έξω από τον χάνδακα τότε θα πρέπει να τακτοποιείται ο χώρος γειτονικά στην θέση εργασίας για να προφυλαχθεί από καταπτώσεις ή νερά.

2.5.2. Τα εργαλεία και οι συσκευές που χρησιμοποιούνται από μηχανές αυτογενούς συγκόλλησης θα κρατούνται από χερούλια.

2.5.3. Τα ηλεκτρικά εργαλεία θα προφυλάσσονται από βροχή και δεν θα χρησιμοποιούνται σε υγρούς χώρους ή σε συνθήκες υγρασίας. Ο χώρος εργασίας (εργοτάξιο, επιφάνεια εδάφους γειτονικά σε εκσκαφές ή μέσα σε χάνδακα) θα φωτίζεται καλά. Τα καλώδια και οι υδραυλικοί σωλήνες θα κρατούνται σε ικανοποιητική και ασφαλή απόσταση από τον χώρο που κινούνται οι εργαζόμενοι.

2.5.4. Τα μηχανήματα θα τα χειρίζονται ειδικά εκπαιδευμένα και καθοδηγούμενα άτομα ενώ οι περίεργοι και οι επισκέπτες θα πρέπει να κρατούνται σε απόσταση ασφαλείας.

2.5.5. Οι εργαζόμενοι δεν θα φορούν ρούχα χαλαρά και δεν θα φέρουν προεξέχοντα κοσμήματα για να μην πιαστούν σε κινούμενα μηχανικά μέρη. Επίσης οι εργαζόμενοι δεν θα κρεμούν ή σύρουν εργαλεία με ηλεκτρικό καλώδιο ούτε θα βγάζουν καλώδια από ρευματοδότες με έλξη τους, αλλά μόνον προσεκτικά με κράτηση του ρευματολήπτη. Οι ίδιοι θα προστατεύουν τα καλώδια από αιχμηρά αντικείμενα, ψηλή θερμοκρασία και λάδια.

2.5.6. Τα ηλεκτρικά μηχανήματα που δεν χρησιμοποιούνται θα προστατεύονται στεγνά και σε απόσταση ασφαλείας από παιδιά και ανεκπαίδευτα άτομα.

2.5.7. Επειδή η θερμοκρασία του δίσκου θέρμανσης μπορεί να φθάσει μέχρι 300 °C, αμέσως μετά την χρησιμοποίησή του θα πρέπει να τοποθετηθεί στην θήκη. Ο εργολάβος πρέπει να έχει άμεση γνώση κινδύνου πυρκαγιάς αν αφηθεί ο θερμός δίσκος σε ξερή χλόη ή γειτονικά σε θάμνους.

2.5.8. Τα χέρια των εργαζομένων θα πρέπει να απέχουν από θέσεις μεταξύ σφιγκτήρων και σωλήνων όταν λειτουργεί το μηχάνημα. Υπάρχει κίνδυνος σύνθλιψης. Όταν χρησιμοποιείται ο δίσκος κοπής τα χέρια και τα δάκτυλα θα παραμένουν εκτός του τμήματος εργασίας. Ο δίσκος κοπής μπαίνει σε λειτουργία μόνο στην θέση εργασίας. Μετά την εργασία ο δίσκος θα επανατοποθετείτε στην θέση αποθήκευσης αφού γίνει η επιβεβαίωση ότι ο διακόπτης ασφαλείας είναι έξω από το μηχάνημα.

2.6. Για την συντήρηση των μηχανημάτων και εργαλείων δίδονται οι ακόλουθες οδηγίες που πρέπει να εφαρμόσει ο εργολάβος κατά την εκτέλεση των έργων:

- Να γίνεται μελέτη των κανόνων ασφαλείας και χρησιμοποίησης για κάθε μηχάνημα ή συσκευή χρήσης και να δοθεί προσοχή στις οδηγίες συντήρησής τους.
- Σπασμένα, ραγισμένα ή χαμένα εξαρτήματα μηχανήματος ή συσκευής ή και όσα έχουν υποστεί σημαντική φθορά θα πρέπει να αντικατασταθούν αμέσως. Να επακολουθήσει έλεγχος για την ορθή συναρμολόγησή τους. Νέα, καθαρά και επεξεργασμένα τεμάχια και εργαλεία δίδουν πολύ καλύτερα αποτελέσματα και είναι ασφαλέστερα.
- Για την επισκευή και συντήρηση να χρησιμοποιούνται εγκεκριμένα εξαρτήματα. Η επισκευή να γίνεται μόνο από εξειδικευμένα άτομα.
- Αν το μηχάνημα δεν χρησιμοποιείται θα πρέπει να έχει αποσυνδεθεί από την παροχή ισχύος. Επίσης πριν από συντήρηση ή αλλαγή εξαρτήματος το πρώτο μέλημα θα είναι η αποσύνδεση του μηχανήματος ή της συσκευής από την τροφοδοσία ηλεκτρικής ενέργειας. Πριν από επανασύνδεση του μηχανήματος να επιβεβαιώνεται ότι είναι κλειστοί οι διακόπτες του μηχανήματος και των εξαρτημάτων.
- Τα χρησιμοποιούμενα καλώδια επέκτασης για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη διατομή και μόνωση. Πριν να

χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να ελεγχθεί η ασφάλεια και η καλή λειτουργία τους. (Σωστές συνδέσεις, φθορές κ.λ.π.)

- Δεν θα χρησιμοποιούνται εργαλεία και μηχανήματα αν τα περιβλήματα ή τα χερούλια τους είναι ραγισμένα ή παρουσιάζουν άλλες ζημιές, ειδικά αν είναι κατασκευασμένα από πλαστικό υλικό. Επίσης βρώμικα εργαλεία, βρεγμένα ή με ζημιές μπορεί να προκαλέσουν ατυχήματα εξαιτίας διέλευσης ηλεκτρικής ισχύος.

### **3. Προετοιμασία για την θερμοσυγκόλληση**

3.1. Τόσο για την προετοιμασία όσο και για την εκτέλεση της απαιτείται η πιστή εφαρμογή των αντίστοιχων οδηγιών και προδιαγραφών. Ως βασικές οδηγίες μπορεί να ληφθούν οι κανονισμοί DVS – NR 2207, τμήμα 1,2,11,15 και 2208, τμήμα 2.

3.2. Η προετοιμασία γίνεται ως εξής:

- Τοποθετείται το μηχάνημα, συνδέονται όλα τα απαραίτητα εξαρτήματά του και ενεργοποιούνται οι διακόπτες. Αντίστοιχα με τις καιρικές συνθήκες προφυλάσσεται το μηχάνημα με τέντα ή άλλο κάλυμμα. Σημειώνεται ότι σε περίπτωση θερμοσυγκολλήσεων στο εργοτάξιο οπωσδήποτε οι εργασίες θα γίνονται κάτω από μόνιμο προστατευτικό κάλυμμα.
- Καθαρίζονται προσεκτικά τα τμήματα που θα συγκολληθούν και σφίγγονται στο μηχάνημα. Εξασφαλίζεται η ευθυγράμμιση σύμφωνα με τους κανονισμούς ασφαλείας. Στους επιμήκεις σωλήνες χρησιμοποιούνται βάσεις υποστήριξης. Είναι απαραίτητο οι σφιγκτήρες του μηχανήματος να ταιριάζουν στους συγκολλούμενους σωλήνες.
- Πριν προσαρμοστεί ο δίσκος κοπής γίνεται έλεγχος της απόλυτης καθαρότητας των τμημάτων που θα συγκολληθούν καθώς επίσης και καθετότητας των επιφανειών τους σχετικά με την αξονική γραμμή τους και της απόλυτης ευθυγραμμίας τους.
- Μετά την κοπή απομακρύνεται ο δίσκος και στην συνέχεια καθαρίζονται προσεκτικά τα ξύσματα χωρίς να μετατοπιστούν οι ταιριασμένες επιφάνειες των σωλήνων.

- Ελέγχεται η παραλληλία των ταιριασμένων επιφανειών με το κλείσιμο του μηχανήματος, (για μέγιστο κενό μέχρι 0,6 χλστ). Ελέγχεται το ταίριασμα στα χείλη των σωλήνων (για μέγιστο περιθώριο 10% του πάχους του σωλήνα).
- Αν είναι απαραίτητο καθαρίζονται οι επιφάνειες του δίσκου θέρμανσης με καθαριστική αλκοόλη ή με υγρό μεθυλενίου.

3.3. Γενικά στοιχεία για την προετοιμασία της θερμοσυγκόλλησης αναγράφονται τα ακόλουθα:

- Τοποθετούνται οι σωλήνες ή τα τεμάχια εργασίας κατά το δυνατόν με τα γράμματα επιγραφής προς την πάνω πλευρά μέσα σε σφιγκτήρες δακτυλίδια και σφίγγονται τα πάνω μισά με τα αντίστοιχα περικόχλια (συνήθως μπρούτζινα). Ευθύγραμμοι σωλήνες μπορούν να εφαρμόσουν με μεγάλη ακρίβεια με την χαλάρωση ή το σφίξιμο των περικοχλίων ρύθμισης. Η μεγάλη δύναμη σφίξιματος ενδέχεται να βλάψει την ποιότητα συγκόλλησης.
- Τα συνήθη μηχανήματα έχουν 4 σφιγκτήρες (δακτυλίδια) κινούμενους και ρύθμισης. Για συγκόλληση σωλήνων μεταξύ τους (σωλήνα με σωλήνα), το εξάρτημα που ορίζει διαστήματα είναι κλειδωμένο στα δύο δακτυλίδια, ενώ με τα άλλα δύο ρυθμίζεται η θέση του δεύτερου σωλήνα. Στην περίπτωση αυτή η συγκόλληση γίνεται στο μέσο του εξαρτήματος. Αν γίνει συγκόλληση σωλήνα με ειδικό τεμάχιο, (γωνία, ημιταύ κ.λ.π.), ο σωλήνας σφίγγεται σε τρεις θέσεις και το εξάρτημα (ημιταύ κ.λ.π.) σε μία θέση.

#### **4. Λοιπές εργασίες και θερμοσυγκόλληση**

4.1. Ελέγχεται στο μηχάνημα η θερμοκρασία συγκόλλησης η οποία για σωλήνες και εξαρτήματα HDPE είναι 200 έως 220 °C.

4.2. Προσδιορίζεται η πίεση κίνησης που είναι σταθερή. Αυτή είναι η πίεση με την οποία ο σωλήνας ή το ειδικό τεμάχιο πλησιάζει στον ακινητοποιημένο σωλήνα με πολύ μικρή ταχύτητα που ρυθμίζεται από τον πίνακα του μηχανήματος. Η τιμή της πίεσης κίνησης διαβιβάζεται σε μετρητή του μηχανήματος.

4.3. Σε πίνακες που συνοδεύουν τα στοιχεία των σωλήνων περιλαμβάνεται η αρχική πίεση συγκόλλησης που απαιτείται η οποία προστιθέμενη στην πίεση κίνησης του τεμαχίου δίδει την πίεση συγκόλλησης.

4.4. Η μέθοδος που εφαρμόζεται στην παρούσα περίπτωση είναι η αυτογενής μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding), δηλαδή χωρίς χρησιμοποίηση ηλεκτρομούφας (electrofusion welding).

4.5. Τοποθετείται ο δίσκος θέρμανσης ανάμεσα στα δύο άκρα των σωλήνων μέσα στο μηχάνημα με την πίεση που υπολογίστηκε, όπως αναφέρθηκε. Συνδέεται ο δίσκος ηλεκτρικά και θερμαίνεται μεταβιβάζοντας τη θερμότητα στα άκρα των σωλήνων.

4.6. Όταν στα άκρα του κάθε σωλήνα σχηματιστεί περιμετρικά ο προβλεπόμενος λιωμένος δακτύλιος του αυτογενούς υλικού HDPE, μειώνεται η πίεση με βραδύ άνοιγμα της βαλβίδας χαλάρωσης ενώ οι σωλήνες μένουν στον δίσκο θέρμανσης μόνο με την πίεση θέρμανσης και συνεχίζεται η επαφή τους με τον δίσκο θέρμανσης.

4.7. Στο τέλος της περιόδου θέρμανσης, (χρόνος που δίδεται επίσης στα έντυπα του εργοστασίου παραγωγής) ανοίγει το μηχάνημα και απομακρύνεται ο δίσκος θέρμανσης προσεκτικά χωρίς να προκληθούν ζημίες στους λιωμένους δακτυλίους των άκρων των σωλήνων ή τεμαχίων.

4.8. Πλησιάζει ο κινητός σωλήνας ή το εξάρτημα τον σταθερό σωλήνα και μένει σε επαφή με αυτόν με την πίεση συγκόλλησης, στην τιμή που έχει ληφθεί και υπολογιστεί. Η φάση αυτή είναι για την αυτογενή θερμική συγκόλληση και ψύξη. Θα πρέπει σε όλη την διάρκεια της φάσης να κρατείται ακίνητη η λιωμένη περιμετρική επαφή με σταθερή πίεση συγκόλλησης.

4.9. Οι διάφορες φάσεις (στάδια) συγκόλλησης, με αντίστοιχες αριθμητικές τιμές είναι τα ακόλουθα:

- Θέρμανση υπό πίεση

Η θέρμανση καθώς και όλη η διαδικασία συγκόλλησης πραγματοποιούνται σε περιβάλλον ξηρό, προφυλαγμένο από υγρασία, ρεύματα αέρα και θερμοκρασία μεταξύ των ορίων  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  μέχρι και  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ο δίσκος θέρμανσης (ή θερμαντική πλάκα) πρέπει να είναι κατάλληλα για ομοιόμορφη θερμοκρασία στα άκρα των σωλήνων ή εξαρτημάτων που θα συγκολληθούν. Οι θερμοκρασιακές τιμές που ρυθμίζονται στον θερμοστάτη είναι  $(210\pm 10)\text{ }^{\circ}\text{C}$  για πάχος μικρότερο από 12 χλστ. και  $(200\pm 10)\text{ }^{\circ}\text{C}$  για πάχος μεγαλύτερο από 12 χλστ. Οι τιμές αυτές ελέγχονται από τον χειριστή συνεχώς. Τα άκρα των σωλήνων προσαρμόζονται στον δίσκο θέρμανσης με πίεση που είναι διαφορετική για κάθε διάμετρο και πάχος τοιχώματος των σωλήνων. Η συγκόλληση απαιτεί πίεση σύνδεσης  $0,15\text{ N/mm}^2 = 1,5\text{ Kp/cm}^2 = 1,5\text{ bar}$ . Σύμφωνα με την πίεση αυτή ο κατασκευαστής της συσκευής συγκόλλησης δίδει τις τιμές της πίεσης ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο, σε αντίστοιχους πίνακες. Η θέρμανση υπό πίεση σταματά όταν σχηματιστεί περιμετρικά ο λιωμένος δακτύλιος (κορδόνι) του υλικού, το ύψος του οποίου εξαρτάται από το πάχος του σωλήνα.

- Θέρμανση χωρίς πίεση

Μετά τον σχηματισμό του αναδιπλωμένου υλικού, που σχηματίζεται σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα και αποτελεί ένδειξη της τήξης του υλικού, ελαττώνεται η πίεση σε  $0,02\text{ N/mm}^2 = 0,2\text{ bar}$  περίπου, για να αποφευχθεί υπερχειλίση που δεν συμβάλλει στην καλή ποιότητα της συγκόλλησης. Η επιφανειακή θέρμανση των άκρων των σωλήνων ή τεμαχίων συνεχίζεται σχεδόν χωρίς εφαρμογή πίεσης και χωρίς να αυξάνεται ο όγκος του αναδιπλούμενου υλικού, (δακτυλίου λιωμένου HDPE).

- Απομάκρυνση του δίσκου θέρμανσης

Όταν τελειώσει ο απαιτούμενος χρόνος θέρμανσης τα άκρα των σωληνώσεων μετακινούνται για να απομακρυνθεί ο δίσκος θέρμανσης ή η θερμαντική πλάκα. Στη συνέχεια τα άκρα πλησιάζουν πάλι για την σύνδεση. Εδώ πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή και ο χειριστής απαραίτητα θα είναι ειδικός τεχνίτης για την εργασία αυτή. Αν τα δύο άκρα ενωθούν με μεγάλη πίεση μεταξύ τους, το λιωμένο υλικό μπορεί να βγει από την σύνδεση και κρύο σχετικά υλικό να έρθει σε επαφή με αποτέλεσμα κακής σύνδεσης. Αν η ένωση γίνει με μικρή πίεση,



πιθανό να συνενωθούν μόνο τα λιωμένα τμήματα με αποτέλεσμα η συγκόλληση να μην ολοκληρωθεί.

- Θερμοσυγκόλληση υπό πίεση

Η πίεση επανέρχεται στην ίδια τιμή της θέρμανσης δηλαδή σε  $0,15 \text{ N/mm}^2 = 1,5 \text{ bar}$  και διατηρείται για χρονικό διάστημα που εξαρτάται από την διάμετρο και το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα ή του εξαρτήματος. Αν για οποιονδήποτε λόγο η πίεση είναι μεγαλύτερη θα πρέπει να αποφευχθεί απότομη πτώση της για να μη επέλθει καταπόνηση εξαιτίας αποσυμπίεσης και καταστροφή της σύνδεσης.

- Ψύξη

Όταν τελειώσει ο χρόνος συγκόλλησης υπό πίεση διακόπτεται η δράση της πίεσης και τα τμήματα που συνδέθηκαν ελευθερώνονται από τους σφιγκτήρες. Πριν όμως λυθεί πλήρως η όλη διάταξη συγκόλλησης απαιτείται να δοθεί κάποιος χρόνος ασφαλείας για την ψύξη της ένωσης. Η ψύξη θα πρέπει να γίνεται προοδευτικά και όχι απότομα με κρύο νερό, πεπιεσμένο αέρα ή άλλο τρόπο.

## ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΜΗ ΠΛΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΟΧΛΩΡΙΔΙΟ (ΣΚΛΗΡΟ P.V.C.) ΓΙΑ ΑΓΩΓΟΥΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ

### **1. Α ν τ ι κ ε ί μ ε ν ο**

Αυτή η προδιαγραφή ισχύει για σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό P.V.C.) για αγωγούς υπόγειων αποχετεύσεων, που χρησιμοποιούνται σαν αγωγοί ελεύθερης ροής. Ελληνικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ 476 ή Γερμανικές Προδιαγραφές DIN 19534 ή κατά ISO DIS 4435, VSM 18305/18332 ή DIN 8061/8062.

### **2. Α π α ι τ ή σ ε ι ς**

#### **2.1. Πρώτες ύλες**

2.1.1.Οι σωλήνες θα κατασκευαστούν από πολυβινυλοχλωρίδιο χωρίς πλαστικοποιητές. Επιτρέπεται η χρήση των πρόσθετων, που χρειάζονται για την διευκόλυνση της παραγωγικής διαδικασίας και την παραγωγή στερεού σωλήνα, μακρόβιου, καλής εμφάνισης, μηχανικής αντοχής και αδιαφανούς. Απαγορεύεται κάποιο από τα πρόσθετα, είτε μόνο του, είτε σε συνδυασμό με άλλα υλικά ανεξέλεγκτης σύστασης να χρησιμοποιείται σε ποσότητες που μπορεί να βλάψουν τις χημικές ή φυσικές ιδιότητες των σωλήνων.

2.1.2.Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση υλικού, μόνο όταν είναι γνωστή η σύστασή του & αν ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές του Βασ.Προτύπου ΕΛΟΤ 476.

## 2.2. Εμφάνιση

2.2.1.Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα από P.V.C. πρέπει σε εγκάρσια τομή να έχουν απαραίτητα κυκλική διατομή και να είναι ίσοι.

2.2.2.Οι εξωτερικές επιφάνειές τους πρέπει να είναι λείες, χωρίς φυσαλίδες, κοιλότητες και ανομοιογένειες. Οι εσωτερικές επιφάνειες θα είναι ομαλές.

2.2.3.Ο χρωματισμός των σωλήνων θα είναι ομοιόμορφος σε όλη τη μάζα του. Τα χρώματα είναι κεραμιδί (RAL 8023) για τις σειρές 41 και 51 με βάση τον κατάλογο χρωμάτων RAL 840R και γκρι ανοικτό για τις σειρές 81 και 127 (RAL 7032).

2.2.4.Το υλικό των σωλήνων πρέπει να παρουσιάζει τις παρακάτω ιδιότητες:

- α) Μέση πυκνότητα 1,38 έως 1,40 γραμ/εκ<sup>3</sup>.
- β) Συντελεστής γραμμικής διαστολής 0,08 χλστ/μ.°C
- γ) Θερμική αγωγιμότητα = 0,13 KCAL/μ.ω.°C
- δ) Μέτρο ελαστικότητας = 30000 KP/εκ<sup>2</sup> ή 3000 N/χλστ<sup>2</sup>
- ε) Σημείο VICAT 78°C
- στ) Απορροφητικότητα σε νερό £ 4χλστ γραμ/εκ<sup>2</sup>
- ζ) Επιφανειακή ηλεκτρική αντίσταση > 10<sup>12</sup>Ω
- η) Αντοχή σε κάμψη = 850 KP/εκ<sup>2</sup> ή 85 N/χλστ<sup>2</sup>
- θ) Αντοχή σε θλίψη = 800 KP/εκ<sup>2</sup> ή 80 N/χλστ<sup>2</sup>
- ι) Αντοχή σε εφελκυσμό 450 KP/εκ<sup>2</sup> ή 45 N/χλστ<sup>2</sup>
- ια) Αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση. Οι σωλήνες κατά τον έλεγχο σε εσωτερική υδραυλική πίεση πρέπει να αντέχουν σε περιφερειακές τάσεις.

## 2.3. Σήμανση

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα σημαδεύονται ανεξίτηλα σε ένα σημείο του. Η σήμανση θα αναγράφει τα παρακάτω στοιχεία.

- α) Την ονομαστική εξωτερική διάμετρο.
- β) Το ελάχιστο πάχος τοιχώματος ή την σειρά.
- γ) Το υλικό και το όνομα ή το σήμα του κατασκευαστή.
- δ) Τον αριθμό της προδιαγραφής ΕΛΟΤ.

Οι καμπύλες και τα ημιταύ πρέπει να αναγράφουν και την γωνία σε μοίρες.

Η χρήση κολλητών ετικετών επιτρέπεται σε εξαρτήματα που παράγονται από σωλήνες.

### 3. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΟΧΕΣ

#### 3.1. Σωλήνες

$D_e$  = Ονομαστική εξωτερική διάμετρος

$\epsilon$  = Ονομαστικό πάχος τοιχώματος

ΠΙΝΑΚΑΣ 1									
Ονομαστική εξωτερική διάμετρος		Ονομαστικό πάχος τοιχώματος							
		Σειρά 41		Σειρά 51		Σειρά 81		Σειρά 127	
$D_e$	Απόκλιση μέσης διαμέτρου	$\epsilon$	Απόκλιση	$\epsilon$	Απόκλιση πάχους	$\epsilon$	Απόκλιση	$\epsilon$	Απόκλιση πάχους
110	+0.4 0	3.0	+0.5 0	3.0	+0.5 0				
125	+0.4 0	3.1	+0.6 0	3.0	+0.5 0				
160	+0.5 0	3.9	+0.6 0	3.2	+0.6 0				
200	+0.6 0	4.9	+0.7 0	3.9	+0.6 0				
250	+0.8 0	6.1	+0.9 0	5.0	+0.7 0	3.1	+0.6 0		
315	+1.0 0	7.7	+1.0 0	6.2	+0.9 0	3.9	+0.6 0		
355	+1.1 0	8.7	+1.1 0	7.0	+0.9 0	4.4	+0.7 0		

ΠΙΝΑΚΑΣ 1									
Ονομαστική εξωτερική διάμετρος		Ονομαστικό πάχος τοιχώματος							
		Σειρά 41		Σειρά 51		Σειρά 81		Σειρά 127	
D <sub>ε</sub>	Απόκλιση μέσης διαμέτρου	ε	Απόκλιση	ε	Απόκλιση πάχους	ε	Απόκλιση	ε	Απόκλιση πάχους
400	+1.2 0	9.8	+1.2 0	7.9	+1.0 0	5.0	+0.7 0		
500	+1.5 0	12. 2	+1.5 0	9.8	+1.2 0	6.2	+0.9 0		
630	+1.9 0	15. 4	+1.8 0	12.4	+1.5 0			5.0	+0.7 0
710	+2.2 0							5.6	+0.8 0
800	+2.4 0							6.3	+0.9 0
900	+2.7 0							7.1	+1.0 0
1000	+3.0 0							7.9	+1.0 0

3.1.1. Μέση εξωτερική διάμετρος (D<sub>m</sub>) καθορίζεται στο ΕΛΟΤ 273.

3.1.2. Εξωτερική διάμετρος σε τυχαία θέση (D<sub>i</sub>). Προκύπτει με μέτρηση της εξωτερικής διαμέτρου σε επίπεδο κάθετο προς τον άξονα του σωλήνα και στρογγυλοποίηση στο αμέσως μεγαλύτερο 0.1 χλστ.

3.1.3. Απόκλιση της μέσης εξωτερικής διαμέτρου. Είναι η διαφορά της μέσης εξωτερικής διαμέτρου από την ονομαστική εξωτερική διάμετρο, δηλαδή D<sub>m</sub>-D<sub>ε</sub>.

Η απόκλιση αυτή είναι της μορφής  $\begin{pmatrix} +X \\ -0 \end{pmatrix}$ , όπως αναγράφεται στον πίνακα 1

(X=0,003\*D<sub>ε</sub> σε χλστ, στρογγυλεμένο στο αμέσως μεγαλύτερο 0.1 χλστ).

Ονομαστικό πάχος του τοιχώματος (ε). Όπως αναγράφεται στον πίνακα 1.

Πάχος τοιχώματος σε τυχαία θέση (ε<sub>i</sub>). Καθορίζεται στο ΕΛΟΤ 273.

Απόκλιση του πάχους τοιχώματος. Είναι η διαφορά του πάχους τοιχώματος σε τυχαία θέση από το ονομαστικό πάχος τοιχώματος, δηλαδή (ε<sub>i</sub>-ε).

3.1.4. Η απόκλιση αυτή είναι της μορφής  $\begin{pmatrix} +\Psi \\ -0 \end{pmatrix}$  και αναγράφεται στον πίνακα

1, (όπου  $\Psi = 0.1 \cdot \varepsilon + 0.2 \chi$  στρογγυλεμένο στο αμέσως μεγαλύτερο 0.1 χλστ). Σειρές σωλήνων. Γράφονται στον πίνακα 1. Κάθε σειρά έχει περίπου σταθερό τον λόγο  $D_\varepsilon/\varepsilon^2$ . Οι διάφορες σειρές χρησιμοποιούνται ανάλογα με τις συνθήκες φορτίου και του τρόπου τοποθέτησης.

α. Σειρές 127 και 81. Αφορούν σωλήνες που περιβάλλονται από σκυρόδεμα με βοηθητική ενίσχυση του σωλήνα κατά την έγχυση του σκυροδέματος.

β. Σειρές 51 και 41. Αφορούν σωλήνες που κατά την τοποθέτησή τους περιβάλλονται από λεπτό υλικό μη συνεκτικό (π.χ. άμμος). Οι δύο αυτές σειρές χρησιμοποιούνται ανάλογα με την σύσταση του εδάφους και τις κυκλοφοριακές συνθήκες. Οι σωλήνες της σειράς 51 χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις συνηθισμένης σύστασης εδάφους και για κανονική μέχρι βαριά κυκλοφορία οχημάτων. Οι σωλήνες της σειράς 41 χρησιμοποιούνται σε συνηθισμένες και δυσμενείς περιπτώσεις εδάφους και για κανονική και βαριά κυκλοφορία οχημάτων. Για τις δύο αυτές σειρές σωλήνων το ελάχιστο βάθος επίχωσης είναι 80εκ. όταν αυτό μετρείται από την επιφάνεια του εδάφους μέχρι την πάνω γενέτειρα του σωλήνα.

3.1.5. Ωφέλιμο μήκος σωλήνα. Είναι το μήκος που προκύπτει, αν από το ολικό μήκος του σωλήνα αφαιρεθεί το μήκος του βάθους του συνδέσμου υποδοχής. Τυπικά ωφέλιμα μήκη είναι 1, 2, 5, 6 και 10 μ. Διάφορα άλλα μήκη σωλήνων δίνονται κατόπιν συμφωνίας. Συνήθως οι σωλήνες P.V.C. κατασκευάζονται με μέσο μήκος 5,0μ. Απόκλιση μήκους  $\pm 3\%$ .

3.1.6. Οι διαστάσεις για τους συνδέσμους υποδοχής και τα ελεύθερα άκρα, γράφονται στον πίνακα 2 για σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο και στο πίνακα 3 για σύνδεση με συγκόλληση

$$\text{όπου } A_{\min} = 0,2 \cdot D_\varepsilon + 10 \quad (D_\varepsilon \leq 200)$$

$$0,1 \cdot D_\varepsilon + 30 \quad (D_\varepsilon \geq 250)$$

3.1.7. Για άλλα συστήματα στεγάνωσης το  $B_{min}$  μπορεί να είναι μικρότερο.

Όταν ο ελαστικός δακτύλιος τοποθετείται σε καθορισμένη θέση και είναι όχι απλής μορφής, η διάσταση  $A_{min}$  μπορεί να μετρηθεί μέχρι το "ενεργό σημείο" του ελαστικού δακτυλίου, όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή.

#### ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (χλστ)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2					ΠΙΝΑΚΑΣ 3				
Όνομαστική εξωτερική διάμετρος $D_e$	$D_i$ min	A min	B min	$l_1$ min	Όνομαστική εξωτερική διάμετρος $D_e$	Σύνδεσμος		Ελεύθερο	
						$D_i$ min	max	$l_2$ min	$l_1$ min
110	110.5	32	6	54	110	110.5	110.8	32	54
125	125.5	35	7	61	125	125.5	125.8	35	61
160	160.0	42	9	74	160	160.6	160.9	42	74
200	200.7	50	12	90	200	200.7	201.0	50	90
250	250.9	55	18	125					
315	316.1	62	20	132					
355	356.2	66	22	136					
400	401.3	70	24	140					
450	451.5	75	26	145					
500	501.6	80	28	150					
630	632.0	93	34	163					
710	712.3	101	36	171					
800	802.5	110	38	171					
900	902.8	120	40	190					
1000	1003.1	130	42	200					

### 3.2. Εξαρτήματα

#### 3.2.1. Όνομασία:

- Καμπύλες 15°, 30°, 45°, 87°. Οι καμπύλες 87° επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο όταν είναι προσιτές.
- Ημιταύ 45°
- Σέλλες (κολλητές) 45°
- Μανσόν
- Συστολές
- Πώματα
- Διπλές μούφες

- Εξαρτήματα για την σύνδεση με σωλήνες και άλλα υλικά
- Ανοίγματα επιθεώρησης
- Εξαρτήματα σύνδεσης με φρεάτια

### 3.2.2. Διαστάσεις:

- Ονομαστική εξωτερική διάμετρος. Αναγράφεται στον πίνακα 2.
- Πάχος τοιχώματος. Πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με τις τιμές που γράφονται στον πίνακα 1 για την αντίστοιχη σειρά των σωλήνων. Τα ελάχιστα πάχη τοιχώματος σε θέσεις ενσωματωμένου συνδέσμου καθορίζονται στις επεξηγήσεις που προηγούνται, των πινάκων 2 και 3.

## 4. Α Π Α Ι Τ Η Σ Ε Ι Σ Π Ο Ι Ο Τ Η Τ Α Σ

### 4.1. Μηχανικές

4.1.1. Σωλήνες: Αντοχή σε κρούση. Η δοκιμασία αυτή γίνεται με βάση το ΕΛΟΤ 551. Ο Συντελεστής κρούσης (TIR) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 5% σε θερμοκρασία δοκιμασίας 0°C και 10% σε θερμοκρασία δοκιμασίας 20°C. Αντοχή σε εσωτερική πίεση. Η δοκιμή αυτή γίνεται με βάση το ΕΛΟΤ 391.

Περιφερική τάση (1MPa)	Ελάχιστη διάρκεια πριν από την θραύση (ω)	Θερμοκρασία δοκιμής (°C)
42	1	20
10	1000	60

(1 MPa = 1 MN/μ<sup>2</sup> = 1N/χλστ<sup>2</sup> = 10 KP/εκ<sup>2</sup> = 10 BAR)

Η δοκιμή για διάρκεια 1000ω είναι υποχρεωτική για τον κατασκευαστή, ενώ στις δοκιμές παραλαβής είναι προαιρετική, μπορεί όμως αντί γι'αυτή να γίνει δοκιμή διάρκειας μίας ώρας σε 60°C με περιφερική τάση 17MPa.

4.1.2. Εξαρτήματα: (Κατασκευασμένα με έγχυση -INJECTION). Αντοχή σε πτώση. Πέντε (5) εξαρτήματα του ίδιου υλικού αφήνονται να πέσουν



ελεύθερα με την μεγαλύτερη διατομή τους παράλληλη προς την επιφάνεια κρούσης από ύψος  $1\pm 0.05$  εκ, πάνω σε πλάκα σκυροδέματος, σε χρόνο λιγότερο από 10 δλ, μετά την απομάκρυνσή τους από περιβάλλον θερμοκρασίας  $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ , όπου παρέμειναν για 30 λεπτά. Τα εξαρτήματα πρέπει να γίνουν δεκτά, αν κανένα δοκίμιο δεν σπάσει ή παρουσιάσει ρωγμές. Η δοκιμή αυτή πρέπει να επαναληφθεί με άλλα πέντε (5) εξαρτήματα, αν κάποιο εξάρτημα παρουσιάζει φθορές. Από τα νέα πέντε (5) εξαρτήματα κανένα δεν πρέπει να παρουσιάσει βλάβη. Σε περιπτώσεις ρωγμής ή βλάβης, η παρτίδα απορρίπτεται. Σε περίπτωση εξαρτημάτων κατασκευασμένων από σωλήνες, οι σωλήνες από τους οποίους παράγονται πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αντοχής σωλήνων σε κρούση και σε εσωτερική πίεση όπως πιο πάνω αναφέρεται.

#### 4.2. Φυσικές

4.2.1. Σωλήνες: Θερμοκρασία μαλάκυνσης VICAT. Η δοκιμή γίνεται με βάση το ΕΛΟΤ 287. Η θερμοκρασία μαλάκυνσης VICAT, όπως καθορίζεται στο παραπάνω πρότυπο, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από  $79^{\circ}\text{C}$ .

Προσδιορισμός θερμικής αντοχής. Η δοκιμή γίνεται κατά ΕΛΟΤ 550 και η ποσοστιαία μεταβολή κατά μήκος δεν θα ξεπερνά το 5%.

4.2.2. Εξαρτήματα: (Κατασκευασμένα με έγχυση -INJECTION). Θερμοκρασία μαλάκυνσης VICAT. Η δοκιμή γίνεται με βάση το ΕΛΟΤ 290. Η θερμοκρασία μαλάκυνσης, δεν θα είναι μικρότερη από:

α.  $77^{\circ}\text{C}$  για ονομαστικές διαμέτρους μικρότερες από ή ίσες με 160χλστ.

β.  $72^{\circ}\text{C}$  για ονομαστικές διαμέτρους μεγαλύτερες από 160χλστ.

Προσδιορισμός θερμικής αντοχής εξαρτημάτων. Η δοκιμή και ο έλεγχος γίνεται με βάση το ΕΛΟΤ 274. Σε περίπτωση εξαρτημάτων κατασκευασμένων από σωλήνες, τα εξαρτήματα αυτά θα πρέπει να ικανοποιούν την δοκιμή προσδιορισμού θερμικής αντοχής των σωλήνων και τις απαιτήσεις θερμοκρασίας μαλάκυνσης VICAT.

#### 4.3. Έλεγχος συνδέσμων υποδοχής

Σύνδεσμοι υποδοχής που στεγανοποιούνται με ελαστικό δακτύλιο.  
Απαιτήσεις δοκιμών:

4.3.1. Δοκιμή σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Η δοκιμή γίνεται σύμφωνα με αυτά που αναγράφονται παρακάτω. Οι σύνδεσμοι πρέπει να παραμένουν στεγανοί σε εσωτερική υδροστατική πίεση 50 KPa.

4.3.2. Δοκιμή σε εξωτερική υδροστατική πίεση ή εσωτερική υποπίεση. Όταν δοκιμάζονται οι σύνδεσμοι, σύμφωνα με τα παρακάτω, πρέπει να παραμένουν στεγανοί σε εξωτερική υδροστατική πίεση από 0 μέχρι 30 KPa ή σε ισοδύναμη εσωτερική υποπίεση.

4.3.3. Δοκιμή σε εσωτερική υδροστατική πίεση με ταυτόχρονο φορτίο παραμόρφωσης. Όταν δοκιμάζονται οι σύνδεσμοι, πρέπει να παραμένουν στεγανοί σε εσωτερική υδροστατική πίεση από 0 μέχρι 50 KPa.

4.3.4. Δοκιμή σε γωνιακή εκτροπή. Όταν δοκιμάζονται οι σύνδεσμοι, πρέπει να παραμένουν στεγανοί σε εσωτερική υδροστατική πίεση από 0 μέχρι 50 KPa.

#### 4.4. Μέθοδοι δοκιμής

Οι δοκιμές πρέπει να γίνονται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος  $20 \pm 3$  °C με θερμοκρασία νερού  $15 \pm 5$  °C.

4.4.1. Δοκιμή σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Γίνεται με βάση το ΕΛΟΤ 364 με τις πιο κάτω ιδιαίτερες απαιτήσεις και μεταβολές. Η συσκευή πρέπει να είναι εφοδιασμένη με τα κατάλληλα πώματα (βύσματα) για την στεγανοποίηση των δοκιμίων. Η στεγανοποίηση δεν θα δημιουργεί αξονικά φορτία πάνω στην σύνδεση πριν εφαρμοσθεί πίεση δοκιμής. Ένα πώμα (βύσμα) πρέπει να συνδεθεί με μία πηγή υδροστατικής πίεσης. Μία βαλβίδα εξαέρωσης πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να διαφεύγει όλος ο αέρας, όταν

εφαρμόζεται υδροστατική πίεση. Η υδροστατική πίεση πρέπει να αυξάνεται σιγά μέχρι την τιμή των 50 KPa μέσα σε χρόνο διάρκειας όχι μικρότερο από 1 λεπτό και πρέπει να διατηρηθεί στην τιμή αυτή τουλάχιστον για 15 λεπτά.

4.4.2. Δοκιμή σε εξωτερική υδροστατική πίεση ή εσωτερική υποπίεση. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι όπως προδιαγράφεται στο ΕΛΟΤ 476 με σκοπό την άσκηση εξωτερικής υδροστατικής πίεσης, ή την δημιουργία ανάλογης υποπίεσης μέσα στην συναρμογή. Όταν η δοκιμή γίνει με υποπίεση, η στεγανότητα θα μετριέται με μανόμετρο ακριβείας. Στην διάρκεια του χρόνου δοκιμής των 15 λεπτών, η εξωτερική υδροστατική πίεση δεν θα μειώνεται περισσότερο από το 10% της πίεσης δοκιμής ή η μεταβολή της εσωτερικής υποπίεσης δεν θα ξεπερνά το 10% της απαιτούμενης υποπίεσης δοκιμής.

4.4.3. Δοκιμή σε εσωτερική υδροστατική πίεση με ταυτόχρονο φορτίο παραμόρφωσης. Η συσκευή πρέπει να επιτρέπει την σύγχρονη εξάσκηση ενός σταθερού φορτίου παραμόρφωσης και εσωτερικής υδροστατικής πίεσης που αυξάνει. Το φορτίο παραμόρφωσης πρέπει να εφαρμοστεί με μοχλό στο πάνω μέρος της δοκού που είναι ελεύθερη να κινείται σε επίπεδο κάθετο στον άξονα του σωλήνα. Μια συσκευή κέντρωσης (καλίμπρα) θα χρησιμοποιηθεί για να συγκρατεί τους σωλήνες που συνδέονται με τους υποδοχείς του εξαρτήματος, αντίθετα προς την τελική δύναμη που οφείλεται στην πίεση δοκιμής. Η συσκευή αυτή δεν πρέπει να ενισχύει την σύνδεση κατά της εσωτερικής πίεσης δοκιμής. Το φορτίο παραμόρφωσης δεν θα εφαρμόζεται στον σωλήνα ώστε να προκαλεί ελάττωση της αρχικής εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα κατά 5%. Το φορτίο μετράται σε απόσταση  $0,5 \cdot D$  (με ελάχιστο τα 100 χλστ) από το στόμιο του συνδέσμου υποδοχής. Κατά την διάρκεια της εφαρμογής του φορτίου παραμόρφωσης, η υδροστατική πίεση πρέπει να αυξάνεται σιγά μέχρι την τιμή 50KPa σε διάρκεια χρόνου μεγαλύτερη από 1 λεπτό και μέχρι 15 λεπτά (πρέπει να διατηρηθεί σ' αυτή την τιμή).

4.4.4. Δοκιμή σε γωνιακή εκτροπή. Η συσκευή πρέπει να μπορεί να εκτρέπει αξονικά ένα συναρμολογημένο σωλήνα με σύνδεσμο, είτε με υποστήριξη του συνδέσμου υποδοχής του εξαρτήματος και μετατόπιση των

άκρων του σωλήνα, είτε με υποστήριξη των άκρων του σωλήνα και μετατόπιση του συνδέσμου υποδοχής του εξαρτήματος. Η συσκευή πρέπει να επιτρέπει την εφαρμογή της δοκιμής σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Μια καλίμπρα θα τοποθετηθεί για να συγκρατεί τους σωλήνες που συνδέονται με τους συνδέσμους υποδοχής του εξαρτήματος κατά της τελικής δύναμης που οφείλεται στην υδροστατική πίεση. Η συσκευή δεν πρέπει να ενισχύει την σύνδεση κατά της εσωτερικής πίεσης δοκιμής. Η μούφα πρέπει να βρίσκεται εντελώς μέσα. Η ολική εκτροπή είναι  $(\alpha+\beta)$ , όπου  $\alpha$  = η ελεύθερη γωνία που εξαρτάται από τον σύνδεσμο υποδοχής και  $\beta$  = γωνία εκτροπής (μετά από επαφή) πρέπει να είναι:

$$D \leq 160 \text{ χλστ} \quad \beta = 2^\circ$$

$$D > 160 \text{ χλστ} \quad \beta = 1^\circ$$

Ο σωλήνας πρέπει να εκτραπεί και οριζόντια και κατακόρυφα να πληρωθεί τελείως με νερό και να παραμείνει για 5 λεπτά. Αφού εφαρμοστεί η γωνιακή εκτροπή, η πίεση του νερού πρέπει να αυξάνεται σιγά μέχρι την τιμή 50 ΚΡα, μέσα σε χρονικό διάστημα τουλάχιστον 1 λεπτού και πρέπει να διατηρηθεί στην τιμή αυτή για 15 λεπτά.

#### 4.5. Σύνδεσμοι συγκολλητοί

4.5.1. Η δοκιμή γίνεται με βάση το ΕΛΟΤ 686.

4.5.2. Οι δοκιμές των συνδέσμων είναι παρόμοιες με των σωλήνων και είναι υποχρεωτικές να γίνουν από τον κατασκευαστή, προαιρετικές κατά τις δοκιμές παραλαβής. Οι δοκιμές αυτές εκτελούνται μόνο όταν από όλες τις άλλες δοκιμές δημιουργείται αμφιβολία ως προς την ποιότητα του υλικού και του συνδέσμου.

4.5.3. Κατά την δοκιμή των σωλήνων των σειρών 81 και 127 σε εσωτερική υποπίεση ή εξωτερική υδροστατική πίεση, αυτοί πρέπει να υποστηρίζονται σωστά, ώστε να αποφεύγονται οι αλλαγές όγκου εξαιτίας παραμόρφωσης.

## **5. Χημικές ιδιότητες**

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα έχουν την γνωστή καλή χημική αντοχή του σκληρού P.V.C. για οικιακά και βιομηχανικά λύματα. Για την ποιότητα του μίγματος P.V.C. που χρησιμοποιείται, ο έλεγχος γίνεται με βάση το ΕΛΟΤ 347.

## **6. Μεταφορά - Αποθήκευση**

6.1. Το βάρος των πλαστικών σωλήνων (από P.V.C.) είναι σχετικά μικρό, πράγμα που διευκολύνει κατά την μεταφορά και διακίνηση. Τα προβλεπόμενα μέτρα και οι απαιτούμενες προφυλάξεις πρέπει να λαμβάνονται για την αποφυγή κάκωσης των σωλήνων. Παρ' όλα αυτά όμως θα πρέπει ο χειρισμός τους να γίνεται προσεκτικά, ώστε να αποφεύγονται οι απότομες κρούσεις των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων τους, δηλαδή να μη ρίχνονται και να μη σύρονται στο έδαφος. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται σε περίπτωση πολύ ψυχρών καιρικών συνθηκών όπου τότε ο κίνδυνος από κρούσεις είναι πολύ μεγαλύτερος.

6.2. Για την μεταφορά και φόρτωση πρέπει να παίρνονται οι παρακάτω προφυλάξεις:

- Να εκλέγονται αυτοκίνητα ή πλατφόρμες που το μήκος της καρότσας να είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το μήκος των σωλήνων.
- Η στοιβάση των σωλήνων να γίνεται σε διαδοχικές σειρές με τις κεφαλές εναλλάξ και σε προεξοχή από την στοίβα.
- Πριν γίνει η φόρτωση να τοποθετούνται σανίδες στο δάπεδο του αυτοκινήτου πάνω στις οποίες θα εδράζονται οι σωλήνες. Σανίδες πρέπει επίσης να τοποθετούνται κατακόρυφα στα παραπέτα για να αποφεύγεται ο τραυματισμός των σωλήνων από βίδες και σίδερα της καρότσας. Επίσης στο πάνω μέρος της στοίβας να τοποθετούνται τάκοι για να αποφεύγεται ο τραυματισμός των σωλήνων από τις μεταλλικές ταινίες στερέωσής τους.

6.3. Η φόρτωση των σωλήνων πρέπει να είναι αμιγής και το φορτίο πάνω στο αυτοκίνητο κατανομημένο με αναλογία, τάξη και να γίνεται πρόσδεση για να αποφευχθεί μετακίνηση του φορτίου κατά την διαδρομή.

6.4. Αν η διαδρομή είναι μεγάλης διάρκειας και οι καιρικές συνθήκες ιδιαίτερα θερμές, επιβάλλεται η επικάλυψη του φορτίου ώστε αυτό να μη βρίσκεται στην άμεση επίδραση του ήλιου.

6.5. Κατά την εκφόρτωση οι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται και να μη ρίχνονται πάνω στο έδαφος. Η πιθανή μικρής απόστασης μεταφορά με χέρια μέχρι το σημείο αποθήκευσής τους πρέπει να γίνεται για τους μεγάλης διαμέτρου σωλήνες ξεχωριστά (κάθε ένας), ενώ για τους μικρής διαμέτρου σε ομάδες αφού προσδεθούν μεταξύ τους και καταστούν ικανοί να μεταφερθούν από έναν εργάτη.

6.6. Όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν είναι καλύτερα οι σωλήνες να τοποθετούνται απευθείας κατά μήκος του σκάμματος. Στην περίπτωση όμως που χρειάζεται να αποθηκευτούν θα πρέπει να παίρνονται οι παρακάτω προφυλάξεις:

- Να αποθηκεύονται σε επίπεδο και στερεό έδαφος.
- Να προφυλάσσονται από έντονο ήλιο.
- Το ύψος στοιβασίας να μην είναι μεγαλύτερο από 1,5μ
- Να στοιβάζονται με τις κεφαλές εναλλάξ και σε προεξοχή από την στοίβα.
- Οι ελαστικοί δακτύλιοι να αποθηκεύονται σε κλειστό χώρο προστατευόμενοι από παγωνιά, ζέστη ή φως.

6.7. Εκφόρτωση, μεταφορά ή μετακίνηση των σωλήνων σε θερμοκρασίες κάτω από το μηδέν (0°C) πρέπει να αποφεύγονται με κάθε τρόπο.

## **7. Τ ο π ο θ έ τ η σ η σ ω λ ή ν ω ν**

7.1. Μετά από την προσέγγιση των σωλήνων κοντά στην τάφρο, η οποία πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια για την αποφυγή των φθορών των σωλήνων από κακό χειρισμό και την μείωση της αντοχής τους εξαιτίας κρούσεων. Για τις φθορές και κρούσεις ο ανάδοχος καθίσταται προσωπικά υπεύθυνος και είναι υποχρεωμένος για την πλήρη τους αποκατάσταση, ακολουθεί το κατέβασμα των σωλήνων μέσα στην τάφρο και η έδρασή τους πάνω σε στρώμα κοσκινισμένων γαιών ή λεπτού σκυροδέματος των 200χγρ. ή πάνω σε στρώμα άμμου σύμφωνα με εντολή της Υπηρεσίας επίβλεψης, πάχους 10εκ.

7.2. Πριν από το κατέβασμα των σωλήνων μέσα στην τάφρο θα γίνεται διευθέτηση και διαπλάτυνση των παρειών της, καθώς και διάνοιξη φωλεών, στον πυθμένα της, αν δεν διαστρωθεί σκυρόδεμα. Επίσης θα διαπιστωθεί ότι ο πυθμένας δεν έχει πέτρες και χώματα.

## **8. Σ ύ ν δ ε σ η σ ω λ ή ν ω ν**

8.1. Η σύνδεση των σωλήνων από P.V.C. θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ξεχωριστά για τον κάθε ένα τύπο συνδέσμου για τον ενσωματωμένο σύνδεσμο μέσα στη μούφα. Για να γίνει εύκολη η σύνδεση, αλείφεται με σαπουνόλαδο ο ελαστικός δακτύλιος και το ευθύ άκρο του σωλήνα.

8.2. Γενικά κατά την διάρκεια των διαλειμμάτων εργασίας καθώς και την νύκτα πρέπει το στόμιο του τελευταίου σωλήνα να πωματίζεται με ένα κομμάτι ξύλου, για να μην είναι δυνατή η είσοδος μέσα στον σωλήνα χωμάτων, ακαθαρσιών, βρόχινων νερών ή και μικρών ζώων.

## **9. Τομή σωλήνων**

Η κοπή των σωλήνων από P.V.C. πρέπει να γίνεται με χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο σιδεροπρίονο μέτριας ταχύτητας κοπής. Η τομή πρέπει να είναι κάθετη προς τον άξονα της σωλήνωσης και να λιμάρεται έτσι ώστε στα κομμένα άκρα να δημιουργηθεί απότμηση 15°.

## **10. Δοκιμή στεγανότητας**

10.1. Μετά το πέρας του τμήματος του σωληνωτού αγωγού μήκους μικρότερου των 500μ, ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει σ' αυτό το τμήμα δοκιμές αντοχής και στεγανότητας των αρμών σε εσωτερική πίεση. (ΕΛΟΤ 391 ή ISO 2044, ΕΛΟΤ 550).

10.2. Η στεγανότητα ελέγχεται από εσωτερική πίεση με νερό θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Η πίεση ελέγχου 0,6 ΚΡ/εκ<sup>2</sup> (υπερπίεση) εφαρμόζεται τουλάχιστον για 15 λεπτά. Εφόσον δεν εμφανισθούν νερό (ή σταγόνες) το τεμάχιο θεωρείται στεγανό.

10.3. Η εκκένωση του νερού από τον σωλήνα μετά την επιτυχή δοκιμή της υπερπίεσης θα συντελεσθεί με κενωτήρες του αγωγού ή και της φορητής αντλίας.

10.4. Τα απαιτούμενα για την δοκιμή όργανα, δηλαδή πλάκες, συσκευές έμφραξης, σωλήνες, αντλίες, μανόμετρα, νερό κ.λ.π. οφείλει να προμηθευθεί ο ανάδοχος και να τα μεταφέρει στον τόπο της χρησιμοποίησής τους με δικές του δαπάνες.

10.5. Για την ευκολία της εργασίας αυτής, προκειμένου ο ανάδοχος να προβεί στην σύνταξη και υποβολή του προγράμματος προόδου των εργασιών του για έγκριση, πρέπει να προγραμματίσει με τέτοιο τρόπο την τμηματική κατασκευή της σωλήνωσης, ώστε η δοκιμή στεγανότητας των διαφόρων τμημάτων να συντελεστεί με οικονομικό τρόπο.



10.6. Κανένα τμήμα του αγωγού δεν θα θεωρείται ότι έχει παραληφθεί αν δεν γίνει προηγούμενα η πρέπουσα σ' αυτό δοκιμή πίεσης. Απαγορεύεται η επίχωση των τάφρων μέσα στις οποίες υπάρχει αγωγός, που δεν θα έχει δοκιμασθεί. (ΕΛΟΤ 9 και ΕΛΟΤ 364).

10.7. Σε περίπτωση παρουσίας ελαττωμάτων στον σωληνωτό αγωγό κατά την διάρκεια της δοκιμής, οι τάφροι πρέπει να παραμένουν ακάλυπτοι μέχρι να επιτευχθεί η πλήρης στεγανότητα των αρμών του δοκιμασμένου τμήματος.

10.8. Την κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης ή τυχαία διάρρηξη ή διαρροή σωλήνων, η οποία παρατηρείται στις δοκιμές αυτές, είναι υποχρεωμένος να την επισκευάζει ο ανάδοχος με δικές του δαπάνες και να επαναλαμβάνει την δοκιμή μέχρι ολοκληρωτικής επιτυχίας.

10.9. Για τις παραπάνω δοκιμές στεγανότητας θα συντάσσεται πριν από την επίχωση των τάφρων, πρωτόκολλο διαπίστωσης του ικανοποιητικού αποτελέσματος των δοκιμών, οι οποίες διενεργούνται πάντοτε με παρουσία του ανάδοχου και της Υπηρεσίας επίβλεψης.

## **11. Έκθεση δοκιμών**

Η έκθεση δοκιμών οπωσδήποτε θα περιλαμβάνει:

- Παραπομπή στο επί μέρους Πρότυπο που αφορά την δοκιμή και παραπομπή στο ΕΛΟΤ 476.
- Αναφορά στην έκθεση δοκιμής που περιλαμβάνεται στο επί μέρους Πρότυπο που αφορά την δοκιμή.
- Οποιοδήποτε ιδιαίτερο χαρακτηριστικό και ιδιαίτερη απαίτηση που παρατηρήθηκε κατά την δοκιμή που αναφέρεται σ' αυτήν την Τεχνική Προδιαγραφή.

## 12. Παρομπές

- ΕΛΟΤ 9. Σωλήνες από πλαστικά υλικά για την μεταφορά ρευστών- Ονομαστικές εξωτερικές διάμετροι και ονομαστικές πιέσεις.
- ΕΛΟΤ 273. Σωλήνες από πλαστικά υλικά-Μέτρηση διαστάσεων.
- ΕΛΟΤ 274. Χυτά εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο (σκληρό P.V.C.) για σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο και χρήση σε πίεση-Δοκιμή κλιβάνου.
- ΕΛΟΤ 287. Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό P.V.C.) - Προσδιορισμός θερμοκρασίας μαλάκυνσης VICAT DIN 53460, ISO R 306, ISO/2507).
- ΕΛΟΤ 290. Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλάκυνσης VICAT χυτών εξαρτημάτων από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό P.V.C.).
- ΕΛΟΤ 347. Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό P.V.C.) - Επίδραση θειικού οξέος- Απαιτήσεις και μέθοδος δοκιμής.
- ΕΛΟΤ 362. Σωλήνες P.V.C. - Απορρόφηση νερού (ISO/2508).
- ΕΛΟΤ 363. Σωλήνες P.V.C. -Εκχυλιστικότητα μολύβδου (ISO/3114).
- ΕΛΟΤ 364. Χυτά εξαρτήματα πίεσης από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό P.V.C.) για σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο. - Δοκιμή αντοχής σε εσωτερική πίεση.

- ΕΛΟΤ 368. Σωλήνες P.V.C.-Δοκιμασία εφελκυσμού (ISO R 527, DIN 53455).
- ΕΛΟΤ 391. Πλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά υγρών- Προσδιορισμός αντοχής σε εσωτερική πίεση.
- ΕΛΟΤ 550. Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό P.V.C.) - Προσδιορισμός θερμικής αντοχής-Δοκιμασία κλιβάνου.
- ΕΛΟΤ 551. Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό P.V.C.) για την μεταφορά ρευστών- Προσδιορισμός και προδιαγραφή αντοχής σε εξωτερικά κτυπήματα (ISO/DIS 3127.2).
- ΕΛΟΤ 686. Σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό P.V.C.) βασικά για αποχετευτικά συστήματα μέσα στα κτίρια-Προδιαγραφές.
- ΕΛΟΤ 709. Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο- Ανοχές στις εξωτερικές διαμέτρους.

## ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ

### **1. Γενικά για τις δοκιμασίες στεγανότητας**

1.1. Η τεχνική προδιαγραφή των δοκιμασιών αναφέρεται στην επιβολή υδροστατικής πίεσης στους αγωγούς που θα τοποθετηθούν τμηματικά κατά την πρόοδο των εργασιών και τελικά σ' όλη την έκταση των δικτύων, για τον έλεγχο της ικανοποιητικής κατασκευής τους και ιδιαίτερα για τις εργασίες συνδέσεων που θα γίνουν στο εργοτάξιο ή μέσα στους χάνδακες.

1.2. Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σε έτοιμα τμήματα των αγωγών του δικτύου πριν από την επιχωμάτωση. Τα τμήματα αυτά για τις κύριες δοκιμές θα έχουν μήκος μεταξύ 60 και 500 μέτρα και θα καθορίζονται κάθε φορά από την Υπηρεσία επίβλεψης, εκτός την δοκιμασία που γίνεται για μεγάλες περιοχές των δικτύων.

1.3. Οι δοκιμασίες θα διενεργούνται τόσο για την αντοχή και την στεγανότητα των σωλήνων όσο και για τους αρμούς, τις δικλείδες, τις αγκυρώσεις, τις συγκολλήσεις και όλες τις κατασκευές διαμόρφωσης των δικτύων. Η διαδικασία των δοκιμασιών θα καθορίζεται από την Υπηρεσία επίβλεψης στη λεπτομέρειά της.

1.4. Οι δοκιμασίες συνίστανται από τα ακόλουθα στάδια:

- α. Από την προδοκιμασία που μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με την κύρια δοκιμασία.
- β. Από την κύρια δοκιμασία.
- γ. Από την γενική δοκιμασία σ' ολόκληρο το δίκτυο.

1.5. Η πίεση δοκιμών ορίζεται γενικά στο διπλάσιο της μέγιστης στατικής πίεσης του αγωγού σύμφωνα με το σχετικό διάγραμμα της πιεζομετρικής γραμμής με ελάχιστο όριο 10 ατμ. για τα τμήματα του δικτύου που επιβαρύνεται λιγότερο.

## **2. Βασικός εξοπλισμός για τις δοκιμασίες**

2.1. Ο ανάδοχος εργολάβος πρέπει να διαθέτει τα απαιτούμενα εφόδια και τις κατάλληλες συσκευές για την εκτέλεση των δοκιμών. Μεταξύ των εφοδίων θα πρέπει να περιλαμβάνονται οπωσδήποτε και τα παρακάτω:

- α. Υδροπιεστήριο για την άσκηση της πίεσης.
- β. Διάφορα πώματα H.D.P.E. ή χυτοσιδερένια, ή από άλλα υλικά, τα οποία θα εφαρμόζονται προσωρινά με συνδέσμους ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο στα άκρα του τμήματος του αγωγού που θα δοκιμασθεί. Ορισμένα από τα πώματα θα φέρουν υποδοχές για την προσωρινή συναρμογή της συσκευής πίεσης, των μανομέτρων και των λοιπών απαιτούμενων εξαρτημάτων.
- γ. Δύο τουλάχιστο μανόμετρα ακρίβειας, για τη μέτρηση και παρακολούθηση της πίεσης.
- δ. Διάφορους κατάλληλους ηλεκτρικούς φανούς και προβολείς.
- ε. Υλικά για προσωρινές αντιστηρίξεις του αγωγού.
- στ. Εφόδια για την προσωρινή υδροληψία και μεταφορικά μέσα νερού. Αντλίες για την απομάκρυνση νερών που δεν μπορούν να αποχετευθούν με φυσική ροή.
- η. Διάφορα βοηθητικά εργαλεία και υλικά.

2.2. Επίσης ο ανάδοχος θα διαθέτει για τις δοκιμές κατάλληλο και έμπειρο προσωπικό.

2.3. Το υδροπιεστήριο θα έχει επαρκή ικανότητα τροφοδότησης νερού με πίεση και θα μπορεί να λειτουργεί χωρίς καμιά διαρροή μέχρι την απαιτούμενη πίεση. Θα είναι εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφάλειας για την πρόληψη υπέρβασης της πίεσης.

2.4. Τα πώματα, όπου απαιτείται, θα φέρουν στόμια εξαερισμού με υδατοστεγή διακόπτη. Επίσης θα φέρουν στόμιο υδροληψίας τουλάχιστο 50χλστ. (δηλ. 2") με δικλείδα, στο οποίο μπορεί να προσαρμόζεται σωλήνας για τη διοχέτευση νερού που θα γεμίζει το δοκιμαζόμενο τμήμα του αγωγού. Από το ίδιο στόμιο ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες, πρέπει να είναι δυνατή και η μερική ή η ολική εκκένωση του αγωγού μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής. Τα στόμια προσαρμογής που θα φέρουν τα πώματα για τη σύνδεση των μανομέτρων θα βρίσκονται σε θέση που θα επιτρέπουν την εύκολη παρακολούθηση των ενδείξεων, άσχετα αν το υδροπιεστήριο είναι εφοδιασμένο με δικό του μανόμετρο. Το στόμιο προσαρμογής του καταθλιπτικού σωλήνα του υδροπιεστηρίου θα έχει οπωσδήποτε υδατοστεγή διακόπτη.

2.5. Τα μανόμετρα που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν σημαντικό μέγεθος και θα φέρουν καθαρογραμμένες ενδείξεις για πεδίο λειτουργίας το πολύ μέχρι 15 έως 20 ατμ. ώστε η δοκιμαστική πίεση που θα ασκηθεί να μή απέχει πολύ από τη μέση της κλίμακας ένδειξης του μανομέτρου. Πριν από την χρησιμοποίησή τους τα μανόμετρα θα ελεγχθούν για την καλή του λειτουργία.

2.6. Οι αντλίες για την απομάκρυνση νερών θα είναι κατάλληλες για την άντληση με επαρκή ισχύ για την αναρρόφηση από τη θέση εκροής ή τις θέσεις συγκέντρωσης οπουδήποτε μέσα στην τάφρο και την κατάθλιψή τους με προσωρινή σωλήνωση στην πιο κοντινή θέση που μπορεί να απορριφθούν.

2.7. Για τη μεταφορά του νερού θα διατίθεται από τον ανάδοχο εργολάβο βυτιοφόρο όχημα και κατάλληλοι σωλήνες (ελαστικοί, πάνινοι κ.λ.π.).

### **3. Προκαταρκτικές εργασίες**

3.1. Πριν από την πλήρωση του αγωγού με νερό θα ληφθούν μέτρα σταθεροποίησης και αποκλεισμού οποιασδήποτε μετακίνησης ή παραμόρφωσής του εξαιτίας των δυνάμεων που αναπτύσσονται με την αύξηση της υδραυλικής πίεσης. Για τον λόγο αυτό θα γίνει μερική επίχωση των σωλήνων του αγωγού με άμμο ή κοινές γαίες σύμφωνα με τα σχέδια, αφού ληφθεί πρόνοια ώστε όλες οι συνδέσεις

(σύνδεσμοι,ωτίδες κ.λ.π.) να παραμείνουν ελεύθερες μέχρι το τέλος το δοκιμής. Επίσης θα ληφθεί μέριμνα για την προσωρινή αντιστήριξη του αγωγού σε καμπύλες ή σε άλλα τμήματα. Οι πακτώσεις και οι μόνιμες αντιστηρίξεις θα εκτελεσθούν μετά την επιτυχημένη δοκιμή.

3.2. Σαν δεύτερο στάδιο των προκαταρκτικών εργασιών αναφέρεται η εσωτερική επιθεώρηση του τμήματος που θα δοκιμασθεί από κατάλληλο συνεργείο εργολάβου και ο τελικός καθαρισμός των τοιχωμάτων από τυχόν προσκολλημένη λάσπη, καθώς και η απομάκρυνση κάθε τυχόν ξένου σώματος που θα υπάρχει στον αγωγό. Ο καθαρισμός θα συντελεσθεί με κατάλληλα πανιά και μαλακές σκούπες ή πιεσμένο αέρα.

3.3. Θα γίνει ο εποπτικός έλεγχος του εσωτερικού του αγωγού από πρόσωπο της Υπηρεσίας επίβλεψης που θα συνοδεύεται από εκπρόσωπο του ανάδοχου εργολάβου. Ο έλεγχος θα γίνει με την βοήθεια ηλεκτρικών φανών κ.λ.π. Μετά τον ικανοποιητικό έλεγχο και την εξέταση των μέτρων που λαμβάνονται εξωτερικά θα γίνει η τοποθέτηση των πωμάτων στα άκρα του αγωγού και στα τυχόν ενδιάμεσα στόμια εκκένωσης.

3.4. Μετά τον εξοπλισμό των πωμάτων στις άκρες του αγωγού, δηλαδή την τοποθέτηση των μανομέτρων, την προσωρινή υδροληψία κ.λ.π., θα αρχίσει η πλήρωση του αγωγού με νερό.

3.5. Κατά την πλήρωση της σωλήνωσης με νερό δεν πρέπει να μείνουν θύλακες αέρα μέσα σ' αυτήν. Η ταχύτητα πλήρωσης των σωλήνων εκφρασμένη σε αντίστοιχη παροχή (λιτ/δλ) θα πρέπει να μην υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές:

Διάμετρος αγωγού (χλστ)	80	100	150	200	250	300	400
Παροχή (λιτ/δλ)	0.2	0.3	0.7	1.5	2.0	3.0	6.0

3.6. Η πλήρωση με νερό γίνεται από την κατώτερη στάθμη προς την ανώτερη με αντλία. Έτσι είναι δυνατό να αφαιρείται όλος ο αέρας στη διάρκεια της πλήρωσης. Τα στόμια εξαερισμού θα παραμείνουν με τους διακόπτες ανοικτούς μέχρι να εξαχθεί όλος ο αέρας από κάθε κλάδο του τμήματος που δοκιμάζεται.

#### **4. Προδοκιμασία και δοκιμασία**

4.1. Μετά την πλήρωση του αγωγού με νερό θα επιχειρηθεί ο τελικός εξαερισμός και ο έλεγχος της καλής λειτουργίας των τυχόν υπαρχόντων αυτόματων συσκευών εξαερισμού.

4.2. Κατά την έναρξη λειτουργίας του υδροπιεστηρίου, τούτο τροφοδοτεί τον αγωγό με μικρές ποσότητες νερού, ενώ περιοδικά γίνεται ο αναγκαίος συμπληρωματικός εξαερισμός. Η λειτουργία του υδροπιεστηρίου συνεχίζεται μέχρι άσκησης πίεσης στην τιμή των 10 ατμ. και η διατήρησή της τουλάχιστο για δύο ώρες. Ύστερα θα αυξηθεί η πίεση μέχρι τη μέγιστη τιμή όπως δίνεται αυτή στην παράγραφο 1.5. της προδιαγραφής αυτής και η διατήρησή της επίσης τουλάχιστον για δύο ώρες.

4.3. Σ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής, δηλαδή από την έναρξη πλήρωσης του αγωγού με νερό μέχρι την αύξηση της πίεσης στη μέγιστη τιμή της θα γίνεται έλεγχος του τμήματος που δοκιμάζεται σ' όλες τις συνδέσεις και τις αντιστηρίξεις και τυχόν ενίσχυσή τους αν εμφανίζουν ενδείξεις τάσης υποχώρησης.

4.4. Οποιαδήποτε διαρροή νερού από τις συνδέσεις του αγωγού είναι απαράδεκτη και συνεπάγεται την άμεση διακοπή της δοκιμής, την εκκένωση του αγωγού, αν απαιτείται, την αποκατάσταση της κακοτεχνίας σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας επίβλεψης, τον καταλογισμό όλων των σχετικών δαπανών στον ανάδοχο εργολάβο και την επανάληψη της δοκιμής ή των δοκιμών μέχρι την πλήρη επιτυχία τους. Σε περίπτωση που κατά την προδοκιμασία θα διαπιστωθούν είτε μετατοπίσεις σωλήνων είτε διαφυγές τότε η πίεση θα πρέπει να αυξηθεί μέχρι την τελική τιμή δοκιμής της σε τρόπο ώστε να καταστεί ευχερέστερη η διαπίστωση των τυχόν ατελειών της σωλήνωσης.



4.5. Μετά το πέρας της κύριας δοκιμασίας η οποία θα έχει επιτύχει τέλεια θα πρέπει να διατηρηθεί η μέγιστη στατική πίεση μέσα στους σωλήνες μέχρι να συμπληρωθεί η επίχωση σε ύψος τουλάχιστο 30εκ. πάνω από την γενέτειρα των σωλήνων, έτσι που να καταφανεί από την ένδειξη των μανομέτρων κάθε τυχόν βλάβη που θα μπορούσε να παρουσιασθεί κατά την εργασία επίχωσης.

## **5. Γενικές και τελικές δοκιμασίες**

5.1. Μετά την κατασκευή ενός σημαντικού τμήματος της σωλήνωσης (σαν τέτοιο τμήμα αναφέρεται το μεταξύ δύο φρεατίων μεγάλου μήκους ) θα πρέπει να γίνει συμπληρωματική δοκιμασία σ' όλο το δίκτυο με εφαρμογή πίεσης για δύο ώρες ίσης τουλάχιστο με την μέγιστη στατική πίεση. Έτσι ελέγχονται οι συνδέσεις ανάμεσα στα τμήματα που δοκιμάσθηκαν χωριστά. Οι θέσεις σύνδεσης των τμημάτων αυτών θα μένουν ακάλυπτες μέχρι την αποπεράτωση της συμπληρωματικής αυτής δοκιμασίας.

5.2. Στην περίπτωση γενικής δοκιμής τμημάτων μεταξύ φρεατίων, σε αντικατάσταση ορισμένων πωμάτων, χρησιμοποιούνται οι δικλείδες των φρεατίων όπου αυτό είναι δυνατό.

5.3. Άλλες γενικές δοκιμές καθώς και τελική δοκιμή είναι δυνατό να γίνουν για τμήματα μεγαλύτερα από αυτά που αντιστοιχούν ανάμεσα σε δύο φρεατία, δηλαδή για τμήματα που περιλαμβάνουν δίκτυα με ορισμένο αριθμό φρεατίων ή στομιών υδροληψίας.

## **6. Πρωτόκολλο δοκιμασιών**

6.1. Η όλη διαδικασία κάθε δοκιμασίας με τα στοιχεία του τμήματος αγωγού που δοκιμάζεται, οι διαδοχικές ενέργειες και οι συγκεκριμένες παρατηρήσεις κατά την διάρκεια της δοκιμής καταγράφονται στον τόπο των έργων με ακριβή χρονικό προσδιορισμό σε τριπλότυπο "βιβλίο δοκιμών", το οποίο προσυπογράφεται από τον εκπρόσωπο του ανάδοχου εργολάβου και εκπρόσωπο της Υπηρεσία επίβλεψης.

6.2. Τα ελαττώματα που διαπιστώνονται στις δοκιμασίες επανορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

6.3. Ο μηχανικός επίβλεψης καθορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του τμήματος της σωλήνωσης σε περίπτωση που δεν είναι δυνατό να αποκατασταθούν οι βλάβες ή οι ελλείψεις κατά την δοκιμασία.

6.4. Οι σχετικές εγγραφές στο βιβλίο δοκιμών αποτελούν στοιχεία κατάρτισης "πρωτοκόλλου δοκιμής" ύστερα από τη θεώρηση τους από τον προϊστάμενο της Υπηρεσίας επίβλεψης που διευθύνει τα έργα.

## ΥΠΟΒΑΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΔΡΑΝΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ)

### **1. Γενικά**

Σε σχέση με την Π.Τ.Π. Ο 150 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.

Εναλλακτικά, και κατόπιν έγκρισης από την Υπηρεσία, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η παράγραφος 3.3 του άρθρου Ε-3 της Τ.Σ.Υ. έργων οδοποιίας, κατά το μέρος που αφορά στην κοκκομέτρηση των υλικών και τα υπόλοιπα θέματα τα θιγόμενα στη σχετική παράγραφο 3.3, αντί των αντίστοιχων της ΠΤΠ Ο 150.

### **2. Μηχανικά χαρακτηριστικά υλικού**

Οι υποβάσεις από θραυστό ή συλλεκτό αμμοχάλικο μη κατεργασμένο (χωρίς συνδετικό υλικό) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150 με την ακόλουθη μεταβολή σχετικά με τα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών που αναφέρονται στην παράγραφο 2.3 της ΠΤΠ Ο 150.

Η φθορά σε τριβή και κρούση που προσδιορίζεται κατά την Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%.

### 3. Απαιτήσεις επιφάνειας

Οι "απαιτήσεις επιφάνειας" που προβλέπονται στην παράγραφο 8.2 της Π.Τ.Π. Ο 150 τροποποιούνται ως ακολούθως :

#### 3.1 Στάθμη άνω επιφάνειας

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει, μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπόβασης, πρέπει να ανταποκρίνεται προς την επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 2,0$  cm.

#### 3.2 Ομαλότητα άνω επιφάνειας

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχyu, παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφάνειας επαφής του πήχyu και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2,0 cm.

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα της οδού θα γίνονται κατά κανόνα στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της Λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση με συνδετικό (άσφαλτο, τσιμέντο κλπ.), ή το πολύ 20 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση χωρίς συνδετικό (με μηχανική σταθεροποίηση).

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχyu θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

#### 3.3 Η μη τήρηση των παραπάνω όρων συνιστά κακοτεχνία για την άρση της οποίας ευθύνεται ο Ανάδοχος.

## ΒΑΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΔΡΑΝΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ)

### **1. Γενικά**

Σε σχέση με την Π.Τ.Π. Ο 155 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.

Εναλλακτικά, και κατόπιν έγκρισης από την Υπηρεσία, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η παράγραφος 3.3 του άρθρου Ε-3 της Τ.Σ.Υ. έργων οδοποιίας, κατά το μέρος που αφορά στην κοκκομέτρηση των υλικών και τα υπόλοιπα θέματα τα θιγόμενα στη σχετική παράγραφο 3.3, αντί των αντίστοιχων της ΠΤΠ Ο 155.

### **2. Μηχανικά χαρακτηριστικά υλικού**

Οι υποβάσεις από θραυστό ή συλλεκτό αμμοχάλικο μη κατεργασμένο (χωρίς συνδετικό υλικό) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150 με την ακόλουθη μεταβολή σχετικά με τα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών που αναφέρονται στην παράγραφο 2.3 της ΠΤΠ Ο 155.

Η φθορά σε τριβή και κρούση που προσδιορίζεται κατά την Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 30%.

### 3. Απαιτήσεις επιφάνειας

Οι "απαιτήσεις επιφάνειας" που προβλέπονται στην παράγραφο 8.2 της Π.Τ.Π. Ο 155 τροποποιούνται ως ακολούθως :

#### 3.1 Στάθμη άνω επιφάνειας

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει, μετά την κατασκευή ολόκληρης της βάσης, πρέπει να ανταποκρίνεται προς την επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 2,0$  cm.

#### 3.2 Ομαλότητα άνω επιφάνειας

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχyu, παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφάνειας επαφής του πήχyu και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2,0 cm.

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα της οδού θα γίνονται κατά κανόνα στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της Λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση με συνδετικό (άσφαλτο, τσιμέντο κλπ.), ή το πολύ 20 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση χωρίς συνδετικό (με μηχανική σταθεροποίηση).

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχyu θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

#### 3.3 Η μη τήρηση των παραπάνω όρων συνιστά κακοτεχνία για την άρση της οποίας ευθύνεται ο Ανάδοχος.

# 20

## ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ ΕΝ ΘΕΡΜΩ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ ΣΕ ΜΟΝΙΜΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (Συμπληρώσεις- Τροποποιήσεις της ΠΤΠ Α 260)

### **1. Γενικά**

Σε σχέση με την ΠΤΠ Α260 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.

### **2. Ασφαλτομίγματα**

Τα ασφαλτικό μίγμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή ασφαλτικών βάσεων θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της ΠΤΠ Α 260 και των συμπληρώσεων του άρθρου ΣΤ- 3.1, 3.2 της Τ.Σ.Υ. έργων οδοποιίας ως προς το μηχανολογικό εξοπλισμό κατασκευής των στρώσεων με τις ακόλουθες προσθήκες ή μεταβολές.

2.1 Η φθορά των αδρανών σε τριβή και κρούση κατά τη Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 28%.

2.2 Η θερμοκρασία του μίγματος στη θέση διάστρωσης, για ικανοποιητική συμπύκνωση, είναι επιθυμητό να βρίσκεται μεταξύ 140-160° C.

### **3. Κατασκευαστικές απαιτήσεις**

Το πάχος της συμπυκνωμένης στρώσης ασφαλτομίγματος δεν θα είναι μικρότερο από 4 εκ. ούτε μεγαλύτερο από 10 εκ. για όλους τους τύπους κοκκομετρικής διαβάθμισης εκτός της διαβάθμισης Δ, όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 9 εκ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει τους κατάλληλους οδοστρωτήρες (στατικούς δίτροχους με λείους κυλίνδρους, δονητικούς ή και ελαστιχοφόρους) σε αριθμό και απόδοση τέτοια ώστε να επιτύχει την απαιτούμενη συμπίκνωση πριν το μίγμα κρυώσει.

Για την αρχική τουλάχιστον κυλίνδρωση των εργασιών είναι υποχρεωτική η χρησιμοποίηση στατικού δίτροχου οδοστρωτήρα (ένας κύλινδρος μπροστά και ένας πίσω, βάρους 8 - 10 τόνων).

### **4. Πρόσθετος ποιοτικός έλεγχος των εργασιών**

Για τον έλεγχο της παραγωγής του ασφαλτομίγματος ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Α 260 (τύπος Α 260 Ε) και στους λοιπούς Όρους Δημοπράτησης.

Κατά τα λοιπά στη θέση διάστρωσης του ασφαλτομίγματος και για την κατασκευασμένη ασφαλτική στρώση θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές :

#### **4.1 Θερμοκρασία ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης**

Σε κάθε παράδοση φορτίου αυτοκινήτου θα ελέγχεται η θερμοκρασία του μίγματος. Η θερμοκρασία δεν επιτρέπεται να είναι κατώτερη από 130° C.

#### **4.2 Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης ασφαλτικής στρώσης**

Κάθε 6000 μ<sup>2</sup> από κάθε κατασκευαζόμενη ασφαλτική στρώση [πάχους σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 1.3] θα αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5 πυρήνες και θα προσδιορίζονται :

- α. το πάχος στρώσης



- β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών (AASHTO : T-166)
- γ. το ποσοστό ασφάλτου (AASHTO : T-30 ή T-164 κατά την κρίση της Υπηρεσίας).

#### 4.3 Βαθμός συμπίκνωσης

Μετά τη συμπίκνωση, στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα, ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών των 5 πυρήνων (παρ. 1.4.2) δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από 97% του φαινομένου βάρους που προσδιορίζεται εργαστηριακά κατά την μέθοδο Marshall και κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95%.

#### 4.4 Ποσοστό ασφάλτου

Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου θα γίνονται σε δύο από τους 5 πυρήνες (παρ. 4.2) κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να ελαττώσει τις δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.

#### 4.5 Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου

Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορούν να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα όργανα.

### 5. **Δοκιμαστικό τμήμα**

Σε περίπτωση που θα συμπυκνωθεί ασφαλική στρώση πάχους μεγαλύτερου των 6 εκ. ο Ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει αρχικά ένα δοκιμαστικό τμήμα μήκους μεγαλύτερου των 30 μ. και μικρότερου των 60 μ., το οποίο μπορεί να ενταχθεί στο αντικείμενο της εργολαβίας εφόσον οι έλεγχοι αποδειχθούν ικανοποιητικοί.

Στο τμήμα αυτό θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο ασφαλτόμιγμα και τα ίδια μηχανήματα διάστρωσης και συμπύκνωσης που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του κύριου έργου της εργολαβίας. Στο τμήμα αυτό θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι της προηγούμενης παραγράφου 1.4 σε 5 πυρήνες, ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιφάνειας του δοκιμαστικού τμήματος και επιπλέον οι έλεγχοι επιπεδότητας που προβλέπονται στην παραγρ. 4.11 της Π.Τ.Π. Α 260 (όπως συμπληρώθηκαν - τροποποιήθηκαν με την παρακάτω παράγραφο 1.6). Θα γίνει έλεγχος αν, με τον διατιθέμενο μηχανικό εξοπλισμό, τα υλικά και το προσωπικό, ο ανάδοχος μπορεί να κατασκευάσει την ασφαλική στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου αυτού, της ΠΤΠ Α 260 και των λοιπών όρων Δημοπράτησης.

## **6. Συμπλήρωση – τροποποίηση ελέγχου επιπεδότητας της παραγράφου 4.11 της Π.Τ.Π. Α260**

Η παράγραφος 4.11 της ΠΤΠ Α 260 συμπληρώνεται - τροποποιείται ως ακολούθως :

### **6.1 Στάθμη**

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπό έλεγχο ασφαλικής στρώσης πρέπει να ανταποκρίνεται στην επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 15$  mm

### **6.2 Πυκνότητα χωροσταθμικών σημείων**

Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων ελέγχου θα πρέπει να τηρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- Χωροσταθμικά σημεία ανά διατομή : Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (άξονας διατομής ή κεντρικές οριογραμμές και άκρα διατομής) και πρόσθετα τυχόν αναγκαία σημεία σε τρόπο που η μέγιστη απόσταση μεταξύ των χωροσταθμικών σημείων στη διατομή να μην υπερβαίνει τα 5,0 μ.
- Μέγιστες αποστάσεις χωροσταθμικών σημείων μεταξύ διατομών : 10 μ.

### 6.3 Ομαλότητα

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχου παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού.

Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πήχου και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν :

- Προκειμένου περί της άνω στρώσης της ασφαλτικής βάσης : Τα 15 mm
- Προκειμένου περί των υποκείμενων στρώσεων της ασφαλτικής βάσης : Τα 20 mm

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα θα γίνονται στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της Λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ.

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχου θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

Όταν πρόκειται να παραδοθεί στην κυκλοφορία ασφαλτική στρώση βάσης, μέχρι την κατασκευή της επόμενης στρώσης, οι μεγαλύτερου μήκους κυματισμοί και η συνολική άνεση κυκλοφορίας στις περιπτώσεις σημαντικών έργων, θα ελέγχεται με το ομαλόμετρο τύπου BUMP-INTEGRATOR ή άλλου διεθνώς αποδεκτού τρόπου ελέγχου ομαλότητας οδοστρωμάτων. Ο δείκτης ανωμαλιών με τη μέθοδο αυτή θα πρέπει να είναι μικρότερος από 1.750 mm/km.

## ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

### **1. Γενικά**

Σε σχέση με την ΠΤΠ Α265 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.

### **2. Ασφαλτομίγματα**

Τα ασφαλτικό μίγμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή στρώσεων κυκλοφορίας και συνδετικών ή/και ισοπεδωτικών στρώσεων θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Α265 και των συμπληρώσεων του άρθρου ΣΤ-3 της Τ.Σ.Υ. έργων οδοποιίας σχετικά με το μηχανολογικό εξοπλισμό κατασκευής των στρώσεων με τις ακόλουθες προσθήκες ή μεταβολές :

(1) Η φθορά των αδρανών σε τριβή και κρούση κατά τη Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 28%.

(2) Η θερμοκρασία του μίγματος στις θέσεις διάστρωσης, για ικανοποιητική συμπύκνωση, είναι επιθυμητό να βρίσκεται μεταξύ 140 - 160° C.

### **3. Κατασκευαστικές απαιτήσεις**

Το πάχος της συμπυκνωμένης στρώσης ασφαλτομίγματος δεν θα είναι μικρότερο από 4 εκ. ούτε μεγαλύτερο από 8 εκ. για όλους τους τύπους κοκκομετρικής διαβάθμισης εκτός της διαβάθμισης Δ όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 7 εκ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει του κατάλληλους οδοστρωτήρες (στατικούς δίτροχους με λείους κυλίνδρους, δονητικούς ή και ελαστιχοφόρους) σε αριθμό και απόδοση τέτοια ώστε να επιτύχει την απαιτούμενη συμπίκνωση πριν το μίγμα κρυώσει.

Για την αρχική τουλάχιστον κυλίνδρωση των εργασιών είναι υποχρεωτική η χρησιμοποίηση στατικού δίτροχου οδοστρωτήρα (ένας κύλινδρος μπροστά και ένας πίσω, βάρους 8 - 10 τόνων).

### **4. Πρόσθετος ποιοτικός έλεγχος των εργασιών**

Για τον έλεγχο της παραγωγής του ασφαλτομίγματος ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Α 265 και στους λοιπούς Όρους Δημοπράτησης.

Κατά τα λοιπά στη θέση διάστρωσης του ασφαλτομίγματος και για την κατασκευασμένη ασφαλτική στρώση θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές :

#### **4.1 Θερμοκρασία ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης**

Σε κάθε παράδοση φορτίου αυτοκινήτου θα ελέγχεται η θερμοκρασία του μίγματος. Η θερμοκρασία δεν επιτρέπεται να είναι κατώτερη από 130° C.

#### **4.2 Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης ασφαλτικής στρώσης**

Κάθε 6000 μ<sup>2</sup> από κάθε κατασκευαζόμενη ασφαλτική στρώση [πάχους σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 3 της προηγούμενης προδιαγραφής] θα αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5 πυρήνες και θα προσδιορίζονται :

α. το πάχος στρώσης

- β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών (AASHTO : T-166)
- γ. το ποσοστό ασφάλτου (AASHTO : T-30 ή T-164 κατά την κρίση της Υπηρεσίας).

#### 4.3 Βαθμός συμπίκνωσης

Μετά τη συμπίκνωση, στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα, ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών των 5 πυρήνων δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από 97% του φαινομένου βάρους που προσδιορίζεται εργαστηριακά κατά την μέθοδο Marshall και κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95%.

#### 4.4 Ποσοστό ασφάλτου

Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου θα γίνονται σε δύο από τους 5 πυρήνες κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να ελαττώσει τις δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου, εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.

#### 4.5 Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου

Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορούν να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα όργανα.

### 5. **Δοκιμαστικό τμήμα**

Σε περίπτωση που θα συμπυκνωθεί ασφαλτική στρώση πάχους μεγαλύτερου των 6 εκ. ο Ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει αρχικά ένα δοκιμαστικό τμήμα μήκους μεγαλύτερου των 30 μ. και μικρότερου των 60 μ., το οποίο μπορεί να ενταχθεί στο αντικείμενο της εργολαβίας εφόσον οι έλεγχοι αποδειχθούν ικανοποιητικοί.

Στο τμήμα αυτό θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο ασφαλτόμιγμα και τα ίδια μηχανήματα διάστρωσης και συμπίκνωσης που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του κύριου

έργου της εργολαβίας. Στο τμήμα αυτό θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι της προηγούμενης παραγράφου 4 σε 5 πυρήνες, ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιφάνειας του δοκιμαστικού τμήματος και επιπλέον οι έλεγχοι επιπεδότητας που προβλέπονται στην παραγρ. 4.11 της Π.Τ.Π. Α 265 (όπως συμπληρώθηκαν - τροποποιήθηκαν με την παρακάτω παράγραφο 6). Θα γίνει έλεγχος αν, με τον διατιθέμενο μηχανικό εξοπλισμό, τα υλικά και το προσωπικό, ο ανάδοχος μπορεί να κατασκευάσει την ασφαλτική στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου αυτού, της ΠΤΠ Α 265 και των λοιπών όρων Δημοπράτησης.

## **6. Συμπλήρωση – τροποποίηση ελέγχου επιπεδότητας της παραγράφου 4.11 της Π.Τ.Π. Α260**

Η παράγραφος 4.11 της ΠΤΠ Α 265 συμπληρώνεται - τροποποιείται ως ακολούθως :

### **6.1 Στάθμη**

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπό έλεγχο ασφαλτικής στρώσης πρέπει να ανταποκρίνεται στην επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 10$  mm.

### **6.2 Πυκνότητα χωροσταθμικών σημείων**

Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων ελέγχου θα πρέπει να τηρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- Χωροσταθμικά σημεία ανά διατομή : Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (άξονας διατομής ή κεντρικές οριογραμμές και άκρα διατομής) και πρόσθετα τυχόν αναγκαία σημεία σε τρόπο που η μέγιστη απόσταση μεταξύ των χωροσταθμικών σημείων στη διατομή να μην υπερβαίνει τα 5,0 μ.
  
- Μέγιστες αποστάσεις χωροσταθμικών σημείων μεταξύ διατομών : 10 μ.

### 6.3 Ομαλότητα

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχυ παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού.

Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πήχυ και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν :

- Προκειμένου περί ισοπεδωτικής / συνδετικής στρώσης: Τα 10 mm
- Προκειμένου περί της στρώσης κυκλοφορίας : Τα 5 mm

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα θα γίνονται στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της Λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ.

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχυ θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

Οι μεγαλύτερου μήκους κυματισμοί και η συνολική άνεση κυκλοφορίας, στις περιπτώσεις σημαντικών έργων θα ελέγχεται με το ομαλόμετρο τύπου Bump-Integrator ή άλλου διεθνώς αποδεκτού τρόπου ελέγχου ομαλότητας οδοστρωμάτων. Ο δείκτης ανωμαλιών με τη μέθοδο αυτή θα πρέπει να είναι μικρότερος από 1.300 mm/km.



## ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

### **1. Γενικά**

1.1. Αυτή η τεχνική προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή και διαμόρφωση των φρεατίων σκυροδέματος με την σύνδεσή τους προς τους αγωγούς εισόδου και τους αντίστοιχους εξόδου.

1.2. Η κατασκευή φρεατίων δείχνεται στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης.

### **2. Σκυρόδεμα φρεατίων και οπλισμός**

2.1. Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για την κατασκευή πυθμένα στα φρεάτια θα είναι ποιότητας τουλάχιστο C16/20 με τοποθέτηση δομικού πλέγματος T131 πάνω και κάτω στην πλάκα.

2.2. Για το κολουροκωνικό σχήμα του φρεατίου θα χρησιμοποιηθούν προκατασκευασμένα τμήματα κυλινδρικά ή κωνικά από σκυρόδεμα C20/25 με οπλισμό δομικού πλέγματος T131 ή παρόμοιο τοποθετημένο προς την μέση του τοιχώματος.

2.3. Το σκυρόδεμα και ο οπλισμός του θα συμφωνεί με τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές και τους κανονισμούς.

### **3. Χυτοσιδερένια είδη – Σιδερένιες κατασκευές**

3.1. Στο εσωτερικό των φρεατίων προβλέπονται ενσωματωμένες χυτοσιδερένιες ή σιδερένιες βαθμίδες καθόδου όπως δείχνεται στο αντίστοιχο σχέδιο.

3.2. Επίσης προβλέπεται πάνω στα φρεάτια κυκλικό κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο.

### **4. Περιγραφικά φρεατίων**

4.1. Τα φρεάτια του δικτύου είναι προκατασκευασμένα κυκλικής μορφής με εσωτερική διάμετρο 1,20μ. Το συνολικό ύψος φτάνει και έως 2,5 μέτρα. Τα φρεάτια αποτελούνται από κυλινδρικά τμήματα διαφορετικού ύψους, από 0,25 έως 1,0 μέτρο. Το άνω μέρος του φρεατίου διαμέτρου 1,2μ. αποτελείται από τμήμα κολουρου κώνου.

4.2. Στην αρχή γίνεται τοπική εκσκαφή. Τοποθετείται εξυγιαντική στρώση αμμοχάλικου, περίπου τετραγωνικής διατομής 2,50μ.\*2,50μ. για το φρεάτιο διαμέτρου 1,2μ. Επάνω στο αμμοχάλικο κατασκευάζεται ο πυθμένας του φρεατίου πάχους 0,20 μ. και μέσης τετραγωνικής διατομής 1,90μ.\*1,90μ.

4.3. Κεντρικά στο δάπεδο σκυροδέματος τοποθετείται το πρώτο κυλινδρικό τμήμα του φρεατίου ανάλογου ύψους με την αντίστοιχη οπή στην θέση που θα ενωθεί ο σωλήνας ακαθάρτων. Η θέση της οπής διανοίγεται στο εργοστάσιο παραγωγής κατά παραγγελία. Στο φρεάτιο διαμέτρου 1,2μ. το άνω τμήμα κολουρου κώνου, ύψους ενός μέτρου, τοποθετείται επάνω σε κυλινδρικό τεμάχιο με την βοήθεια των κατάλληλων υποδοχών. Στο στόμιο του κωνικού τμήματος ανοίγματος 0,60μ. στερεώνεται το χυτοσιδερένιο πλαίσιο με το αντίστοιχο κάλυμμα. Πιθανό να απαιτηθεί και ενδιάμεσα η κατασκευή λαιμού Φ60 εκ.

4.4. Ο πυθμένας του φρεατίου διαμορφώνεται με άοπλο σκυρόδεμα, έτσι ώστε να δημιουργήσει κλίσεις προς το εσωτερικό του φρεατίου γύρω από την ημικυκλική διατομή του σωλήνα από την είσοδο μέχρι την έξοδο. Οι ενώσεις των

τμημάτων θα σφραγιστούν με αρμό στεγανά για να προστατέψουμε το φρεάτιο από την εισροή υπόγειων νερών. Ο διαμορφωμένος πυθμένας και τα εσωτερικά τοιχώματα σε ύψος 0,20 εκ. θα επιχριστούν με τσιμεντοκονίαμα των 450 και 600 χγρ. τσιμέντου. Ο λαιμός του φρεατίου θα ενωθεί με το τμήμα κόλουρου κώνου με συγκολλητική ρητίνη.

4.5. Η τοποθέτηση των φρεατίων υψομετρικά δείχνεται στο σχέδιο μηκοτομών. Σε ορισμένες θέσεις, όπου το βάθος εκσκαφής είναι μεγαλύτερο και απαιτείται τοποθέτηση μεγαλύτερου φρεατίου, μεταξύ των δύο τμημάτων θα μπει ένα ενδιάμεσο, κυλινδρικής μορφής ανάλογου ύψους 0,25 ή 0,50μ. κ.λ.π.

## ΛΑΙΜΟΙ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

### **1. Γενικά**

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στον τρόπο κατασκευής και πληρωμής των λαιμών φρεατίων. Το κυλινδρικό φρέατιο ακαθάρτων έχει λαιμό κυλινδρικής μορφής. Η διάμετρος του λαιμού είναι Φ600 χλστ.

### **2. Κατασκευαστικά**

2.1.1. Πάνω στους λαιμούς θα στερεωθεί η βάση πλαισίου καλύμματος από ελατό χυτοσίδηρο. Στα κυλινδρικά φρέατια θα τοποθετηθεί κυκλικό πλαίσιο με κυκλικό κάλυμμα.

2.2. Οι λαιμοί θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20. Τα πλαίσια των καλυμμάτων από ελατό χυτοσίδηρο τοποθετούνται αρχικά στο άνω μέρος με ακρίβεια και στη συνέχεια εγκιβωτίζονται με σκυρόδεμα.

2.3. Για τις κατασκευές των λαιμών φρεατίων αποχέτευσης θα εφαρμοσθούν οι αντίστοιχες προδιαγραφές σκυροδέματος, ξυλοτύπων, σιδερένιου οπλισμού, χυτοσιδερένιων βαθμίδων καθώς και άλλες, όπως καθαιρέσεων, επιχώσεων γαιών, κ.λ.π. Σημειώνεται ότι η χρησιμοποίηση ξυλοτύπων για την εσωτερική επιφάνεια θα γίνει με μεγάλη προσοχή ώστε να κατασκευασθεί αυτή λεία μετά την αφαίρεσή τους.

## ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

### **1. Αντικείμενο**

Η τεχνική προδιαγραφή αφορά στα καλύμματα φρεατίων που έχουν καθαρό άνοιγμα πρόσβασης μεταξύ 200 ÷1000 mm για εγκαταστάσεις σε περιοχές στις οποίες κυκλοφορούν οχήματα και πεζοί και υποβάλλονται σε κυκλοφοριακό ή σε άλλο παρόμοιο φορτίο.

### **2. Υλικά**

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί είναι ελατός χυτοσίδηρος (DUCTILE IRON). Τα υλικά αυτά κατασκευάζονται σύμφωνα με το σύστημα ποιοτικής οργάνωσης του Διεθνούς Προτύπου ISO 1083.

### **3. Ποιότητα και δοκιμές**

Στον ελατό χυτοσίδηρο τα μόρια του γραφίτη έχουν σφαιροειδή μορφή. Αυτό μειώνει τον κίνδυνο εξάπλωσης των ρηγμάτων.

Τα βασικά πλεονεκτήματα του ελατού χυτοσίδηρου είναι:

- Αντοχή στους κραδασμούς και στον εφελκυσμό
- Υψηλό όριο ελαστικότητας

Η ποιότητα και οι δοκιμές των υλικών πρέπει να συμφωνούν με τα πρότυπα ISO 1083 και Ευρωπαϊκή Προδιαγραφή EN 124 με αντίστοιχη ΕΛΟΤ EN 124.

Τα καλύμματα και τα πλαίσια θα φέρουν εμφανή σήμανση ως ακολούθως:

- Το σήμα του Ευρωπαϊκού Προτύπου EN 124
- Την ανάλογη κατηγορία αντοχής (π.χ. D400)
- Το σήμα αναγνώρισης του κατασκευαστή

Τα δοκίμια πρέπει να ελέγχονται αν συμφωνούν με τις απαιτήσεις που αφορούν στην αντοχή σε φόρτιση της αντίστοιχης κατηγορίας. Τα φορτία δοκιμής για κάθε κατηγορία δίνονται παρακάτω:

<u>Κατηγορία</u>	<u>Φορτίο δοκιμής σε KN</u>
A 15	15
B 125	125
C 250	250
D 400	400
E 600	600
F 900	900

Από τα παραπάνω θα χρησιμοποιηθούν στην παρούσα εργολαβία οι κατηγορίες B 125 και D 400.

#### **4. Κατηγορία**

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές οι βασικές κατηγορίες πλαισίων και καλύμματος είναι:

E 600 - αντοχή > 60 τόνους (κατάλληλα για ειδικές περιοχές όπως εργοστάσια, λιμενικές ζώνες κ.λ.π.).

D 400 - αντοχή > 40 τόνους (κατάλληλα για πεζόδρομους, λωρίδες οδικής κυκλοφορίας, εθνικούς και αστικούς δρόμους).

C 250 - αντοχή > 25 τόνους (κατάλληλα για πεζόδρομους, πεζοδρόμια, κράσπεδα δρόμων, πλαϊνά τμήματα οδών και χώρων στάθμευσης που δέχονται μεγάλα φορτία).

B 125 - αντοχή > 12,5 τόνους (κατάλληλα για πεζοδρόμια και ανάλογες επιφάνειες).

## **5. Πλαίσια καλυμμάτων**

Τα πλαίσια των καλυμμάτων φρεατίων από DUCTILE IRON θα φέρουν ελαστικό δακτύλιο ο οποίος θα παρέχει:

- Πλήρη στεγανότητα
- Πλήρη εξουδετέρωση θορύβου κατά την διέλευση των οχημάτων
- Απορρόφηση κραδασμών
- Σταθερότητα του καλύμματος μέσα στο πλαίσιο

## **6. Τοποθέτηση**

Τα πλαίσια και καλύμματα θα τοποθετούνται από ανάδοχο σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Στα σχέδια αναγράφονται οι κατηγορίες σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές.

## ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΗΔΡΕ ΑΠΟ ΤΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

### **1. Αντικείμενο**

1.1. Στην προδιαγραφή αυτή περιλαμβάνεται ο τρόπος στεγανοποίησης, στα φρεάτια σκυροδέματος του δικτύου, των θέσεων που εισέρχονται οι αγωγοί Η.Δ.Ρ.Ε. και της θέσης που εξέρχεται από αυτά ο απαγωγός προς το επόμενο φρεάτιο.

1.2. Η προδιαγραφή περιλαμβάνει επίσης και κάθε άλλη θέση σε οποιοδήποτε φρεάτιο σκυροδέματος που εισέρχονται ή εξέρχονται αγωγοί.

### **2. Περιγραφή του τρόπου διέλευσης**

2.1. Κατά τη κατασκευή των φρεατίων σκυροδέματος του δικτύου θα τοποθετηθούν στις ακριβείς θέσεις διέλευσης των αγωγών εισόδου και του αγωγού εξόδου Η.Δ.Ρ.Ε., τεμάχια σωληνώσεων της αμέσου μεγαλύτερης διαμέτρου, με το απαιτούμενο μήκος όπως αναγράφεται στη συνέχεια. Τα τεμάχια θα τοποθετηθούν κατά την διαμόρφωση του ξυλοτύπου ώστε αυτά να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα κατά την εγχυσή του. Τα τεμάχια θα είναι τα ακόλουθα, δεύτερης γενιάς Η.Δ.Ρ.Ε., πίεσης 6 ατμ., όπως δίδονται στον πίνακα της επόμενης σελίδας:



Εισερχόμενοι ή εξερχόμενοι σωλήνες. Εξωτερική διάμετρος (χλστ)	Τεμάχια ενσωματούμενα στο σκυρόδεμα	
	Εξωτερική διάμετρος (χλστ)	Εσωτερική διάμετρος (χλστ)
160	180	162,8
200	225	203,4
225	250	226,2
250	280	253,2
280	315	285,0
315	355	321,2
355	400	361,8
400	450	407,0

2.2. Στον Εργολάβο δίδεται η δυνατότητα να χρησιμοποιήσει ένα από τους δύο παρακάτω αναγραφόμενους τρόπους για την στεγανοποίηση της διέλευσης οποιουδήποτε αγωγού. Σημειώνεται ότι προτιμάται ο πρώτος τρόπος επειδή επιτυγχάνει πλήρη στεγανοποίηση χωρίς αναζήτηση υλικών στεγάνωσης αρμών.

2.3. Ο πρώτος τρόπος απαιτεί την τοποθέτηση στον ξυλότυπο, πάντοτε στην ακριβή θέση και με την κλίση της μηκοτομής, τεμαχίου σωλήνα με μήκος τουλάχιστο 0,30 μ. και πλέον και προεξοχή προς την εξωτερική επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν ο αγωγός εισόδου ή εξόδου τοποθετηθεί μέσα σ' αυτόν γίνεται συγκόλληση των δύο αγωγών με εξωτερική περιμετρική ραφή, ώστε να επιτευχθεί η πλήρης στεγάνωση.

2.4. Ο δεύτερος τρόπος που είναι απλούστερος, ως προς την τοποθέτηση του τεμαχίου, απαιτεί μήκος τεμαχίου όσο και πάχος τοιχώματος του φρεατίου, κατά κανόνα 20 εκ. Μετά τη διέλευση του αγωγού εισόδου ή εξόδου και αφού τακτοποιηθεί το εσωτερικό του φρεατίου, θα πληρωθεί το κενό μεταξύ των δύο σωληνώσεων με πίεση ειδικού στεγανωτικού υλικού τόσο από την εξωτερική, όσο και από την εσωτερική πλευρά.

2.5. Τόσο για τον πρώτο τρόπο της θερμοσυγκόλλησης όσο και για τον δεύτερο τρόπο πλήρωσης με στεγανοποιητικό υλικό, παραδεκτού από την Υπηρεσία Διοίκησης έργου, θα πάρουν θέση, προηγούμενα από κάθε εργασία, οι δύο αγωγοί ως ομοαξονικοί με την βοήθεια φύλλων (λαμών) πλαστικού υλικού που θα εισέρχονται μεταξύ αυτών.

## ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΟ ΦΑΙΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

### **1. Αντικείμενο**

Η τεχνική προδιαγραφή για τα χυτοσιδερένια τεμάχια, αποβλέπει στην κατασκευή και τοποθέτηση στα φρεάτια κάθε χυτοσιδερένιου τεμαχίου ή εξαρτήματος που απαιτείται για τμήμα του έργου, (όπως χυτοσιδερένιες βαθμίδες, τεμάχια διέλευσης σωληνώσεων κ.λ.π), εκτός από καλύμματα φρεατίων (ορθογωνικά ή κυκλικά).

### **2. Αναλογίες**

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα περιέχει τουλάχιστο κατά πενήντα εκατοστά χυτοσίδηρο καθαρής προέλευσης (ΠΙΚ) σε χελώνες. Το υπόλοιπο υλικό μπορεί να είναι παλιός χυτοσίδηρος σε άριστη ποιότητα.

### **3. Υφή υλικού χυτών τεμαχίων**

Η κατασκευή των χυτών τεμαχίων πρέπει να γίνει με εξαιρετική επιμέλεια, να παρουσιάζει επιφάνεια θραύσης φαιά, μάζα συμπαγή και ομοιογενή που να αποτελείται από λεπτούς και κανονικούς κόκκους. Το μέταλλο πρέπει να είναι αρκετά μαλακό ώστε να γίνεται η διάτρηση και η τομή του, καθώς και η κατεργασία του με λίμα, με τρυπάνι και πριόνι εύκολα. Η σκληρότητά του δεν θα πρέπει να ξεπερνά τις 210 μονάδες BRINEL.

#### **4. Όψη χυτών τεμαχίων**

Το υλικό κατά το χύσιμο θα πρέπει να γεμίσει τέλεια τα καλούπια και να μη παρουσιάζει ελάττωμα, π.χ. φουσαλίδες, ρωγμές, αρμούς τήξης και διακοπής συνέχειας, σκουριές κ.λ.π. Η επιφάνεια των τεμαχίων θα πρέπει να είναι τέλεια ομαλή χωρίς ελαττώματα με μορφή ψωρίασης.

#### **5. Επιφάνεια έδρασης**

Ειδική προσοχή θα δοθεί ώστε οι επιφάνειες στερέωσης (θυρίδες, φλάντζες κ.λ.π.) να είναι απόλυτα επίπεδες, με δυνατότητα τέλει επαφής μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή έδραση, (όχι στρεβλές επιφάνειες). Για την κανονική επίτευξη των παραπάνω ο εργολάβος θα υποχρεώσει τον προμηθευτή του (χυτήριο κ.λ.π.) στην τόννευση ή πλάνιση των επιφανειών στερέωσης σύμφωνα με την κρίση της Υπηρεσίας, χωρίς αξίωση ιδιαίτερης πληρωμής. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο στη στερέωση θα απομακρύνεται σε βάρος του προμηθευτή.

#### **6. Παρακολούθηση εργασιών**

Πριν από κάθε χύτευση και κατά την διάρκεια της προετοιμασίας των υλικών, της εργασίας χύτευσης πρέπει να καλείται ο αρμόδιος υπάλληλος της Υπηρεσίας ο οποίος κατά την κρίση του μπορεί να παρακολουθήσει την όλη εργασία. Για τον λόγο αυτό ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να ειδοποιεί την Υπηρεσία δύο τουλάχιστο μέρες πριν από κάθε τμηματική τήξη για την παραγωγή των ειδών που έχουν παραγγελθεί, για το σκοπό της παρακολούθησης της εργασίας και λήψης δοκιμών, αν κρίνει αυτό απαραίτητο η Υπηρεσία. Αυτό το δικαίωμα της Υπηρεσίας είτε εξασκηθεί είτε όχι, δεν μειώνει την ευθύνη του ανάδοχου εργολάβου για την ποιότητα του υλικού και για τις υπόλοιπες υποχρεώσεις του.

## 7. Διαστάσεις χυτών τεμαχίων

Οι διαστάσεις των τεμαχίων πρέπει να συμφωνούν με ακρίβεια προς αυτές που δείχνονται στα σχέδια, τα οποία συνοδεύουν την μελέτη ή τις εντολές της Υπηρεσίας Διοίκησης Έργου. Σαν περιθώρια ανοχής ορίζονται:

- α. για βάρος + 8%
- β. για πάχος + 8% και -5% με μέγιστο περιθώριο +2,5χιλ. και - 1,5χιλ.

## 8. Μηχανικές δοκιμές παραλαβής των χυτών τεμαχίων

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση, σε κατάλληλο επίσημο εργαστήριο, των παρακάτω δοκιμών: (Για κάθε είδος δοκιμής θα λαμβάνονται μέχρι τρία δοκίμια κάθε χύτευσης που θα ελέγχονται).

- α. **Δοκιμή κάμψης:** Για την δοκιμή κάμψης θα χρησιμοποιηθούν τέλεια κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 25 χλστ και μήκους 600 χλστ. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής κάμψης, μεταξύ εδράνων που απέχουν το ένα από το άλλο 500χλστ, που θα πρέπει να βαστάξει χωρίς να σπάσει ολικό φορτίο 320 χγρ εφαρμοσμένο στη μέση του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων. Αυτό αντιστοιχεί σε τάση 26 χγρ/χλστ<sup>2</sup>. Το βέλος τη στιγμή της θραύσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστο 5 χλστ. Οι πλευρές των ακμών των εδράνων και του τμήματος εφαρμογής του φορτίου θα σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 45<sup>ο</sup> και θα ενώνονται με κύλινδρο ακτίνας 2 χλστ.
- β. **Δοκιμή κρούσης:** Για την δοκιμή κρούσης θα χρησιμοποιηθεί απόλυτα ορθογωνικά πρισματικό δοκίμιο, με πλευρά 40 χλστ και με μήκος 200 χλστ. Το δοκίμιο θα τοποθετηθεί μέσα σε κατάλληλη μηχανή κρούσης, με κριό, πάνω σε έδρανα που απέχουν μεταξύ τους 160 χλστ. Το δοκίμιο θα πρέπει να αντέξει χωρίς να σπάσει, σε κτύπημα του κριού βάρους 12 χγρ, το οποίο πέφτει ελεύθερα από ύψος 400χλστ πάνω του και ακριβώς στη μέση του ανοίγματος που σχηματίζεται μεταξύ των εδράνων. Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα με επίκεντρη γωνία 90<sup>ο</sup> και

ακτίνα 50 χλστ. Ο άξονας του κυλίνδρου θα είναι οριζόντιος και κάθετος πάνω στον άξονα του δοκιμίου. Οι ακμές του εδράνου θα είναι όπως διαγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο.

**Σημείωση:** Ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των παραπάνω δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερος της οριζόμενης ελάχιστης τιμής κάθε φορά. Συνάμα το αποτέλεσμα κάθε χωριστής δοκιμής δεν επιτρέπεται να δίνει τιμή μικρότερη κατά 10% από αυτήν που ορίζεται σαν ελάχιστη σύμφωνα με τους παραπάνω όρους. Αφού συμπληρωθούν και οι υπόλοιποι όροι της προδιαγραφής αυτής, θα παραλαμβάνονται τα προϊόντα χύτευσης. Σε αντίθετη περίπτωση όλα τα προϊόντα της αντίστοιχης χύτευσης θα απομακρύνονται χωρίς καμιά εξέταση.

- γ. **Παραλαβή χυτών τεμαχίων:** Από την Υπηρεσία Διοίκησης Έργου θα γίνεται προσωρινή τμηματική παραλαβή και ζύγιση των χυτών τεμαχίων, με βάση τα αποτελέσματα των πιθανών δοκιμών κρούσης και κάμψης που εκτελούνται, καθώς και της μακροσκοπικής εξέτασής τους. Το κάλυμμα θα έχει περιμετρικά σε δύο σημεία φωλιές με στιβαρούς βραχίονες για την κατάλληλη στερέωση λοστού ή ειδικού εργαλείου που χρησιμοποιείται στη μετατόπισή του από το στόμιο του φρεατίου. Με την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα παίρνονται υπόψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών πάνω στα δοκίμια της αντίστοιχης χύτευσης. Τα είδη που παραδίδονται θα εξετάζονται εργαστηριακά. Η οριστική παραλαβή θα γίνει μετά την παράδοση ολόκληρης της προμήθειας και το νωρίτερο σε τρεις μήνες μετά από την τελευταία παράδοση, σε τρόπο ώστε να μπορεί κατά το διάστημα αυτό να εξακριβωθεί η πιθανή ύπαρξη κρυμμένων ελαττωμάτων.

## **9. Τοποθέτηση**

Τα χυτοσιδερένια τεμάχια θα τοποθετούνται από τον ανάδοχο όπως φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

## ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

### **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:
- 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, σήμανσης, περίφραξης κτλ.
  - σιδηρές κατασκευές κλιμάκων, πλατυσκάλων και κιγκλιδωμάτων
  - υδρορροές από σιδηροσωλήνα

### **2. Υλικά**

- (α) Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας. Οι ράβδοι πρέπει να έχουν ομοιόμορφη διατομή, να είναι απόλυτα ευθύγραμμες και να μην παρουσιάζουν καμία ανωμαλία στις επιφάνειες και στις ακμές τους. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για τα χρησιμοποιούμενα ελάσματα.
- (β) Όλα τα υλικά από χάλυβα θα είναι σύμφωνα με την ισχύουσα έκδοση των συναφών Γερμανικών προδιαγραφών που παρατίθενται κατωτέρω :

**Πίνακας 2 – 1**

#	Υλικά	Προδιαγραφές
1	2	3
1	Δομικός χάλυβας για μεταλλικές κατασκευές	DIN 17100
2	Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες υψηλής αντοχής	DIN 6914, 6915 και 6916
3	Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες γενικής χρήσης	DIN 7989 και 7990

- (γ) Τα εξαρτήματα σύνδεσης και λειτουργίας πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
- (δ) Στην περίπτωση προμήθειας έτοιμων υλικών από το εξωτερικό, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία στοιχεία που να αποδεικνύουν την οργάνωση και την παραγωγική ικανότητα του κατασκευαστή. Κατόπιν, μετά την έγκριση της Υπηρεσίας, υποβάλλονται από τον Ανάδοχο τα θεωρημένα τιμολόγια προμήθειας των υλικών από τα οποία να αποδεικνύεται ότι η πιστοποιούμενη ποσότητα αγοράστηκε από τον κατασκευαστή για τον οποίο χορηγήθηκε η έγκριση. Τα παραστατικά αυτά στοιχεία των τιμολογίων ισχύουν και για την περίπτωση προμήθειας από την εγχώρια αγορά και αποτελούν δικαιολογητικό που συνοδεύει την πιστοποίηση αυτής της εργασίας.

### **3. Εκτέλεση Εργασιών**

#### **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.

### 3.2. Συγκολλήσεις

#### (α) Γενικά

- Η συγκόλληση ενδείκνυται να γίνεται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση). Η θέρμανση φτάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης, οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συγκολλημένων τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξης τους με τη μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου, το οποίο φέρεται σε ράβδους 3 mm - 4 mm (αυτογενής συγκόλληση).
- Το μέσο συγκόλλησης έχει παρεμφερή ή και διαφορετική σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια, π.χ. κράματα αργύρου και χαλκού (ασημοκόλληση) ή χαλκού και κασσίτερου (μπρουτζοκόλληση), τα οποία μάλιστα επιτρέπουν υποβιβασμό της θερμοκρασίας πύρωσης των προς συγκόλληση στοιχείων.

- Η συγκόλληση δεν γίνεται επιφανειακά κατά μήκος της γραμμής επαφής των συγκολλούμενων στοιχείων αλλά μετά από σχηματισμό εγκοπής, στην οποία εισχωρεί το τηκόμενο συγκολλητικό μέσο, γιατί, διαφορετικά, και μάλιστα μετά την αφαίρεση των εξογκωμάτων (λιμάρισμα της συγκόλλησης), η ένωση εξασθενεί αισθητά .

(β) Προετοιμασία

- Τα προς συγκόλληση στοιχεία κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να επιτρέπουν έντονη διείσδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης.
- Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ή / και επιβλαβείς ατέλειες, όπως λεπίσματα και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλόγιστρο 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.

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.

#### 3.4. Κοχλίες, Ροδέλες, Δακτύλιοι, Περικόχλια

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

#### 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.

#### 3.6. Στήριξεις

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.

#### 3.7. Υδρορροές

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

#### 3.8. Αντιδιαβρωτική Προστασία

- (α) Η αντιδιαβρωτική προστασία στοιχείων από δομικό χάλυβα επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες μεθόδους:

- Κατάλληλα επιχρίσματα (βαφές), σε μία ή περισσότερες στρώσεις
- Γαλβάνισμα

Τα περισσότερα στοιχεία από δομικό χάλυβα είναι βαμμένα από το εργοστάσιο. Εφόσον η εν λόγω προστασία δεν επαρκεί, τότε προδιαγράφεται στην οικεία μελέτη η κατάλληλη πρόσθετη αντιδιαβρωτική προστασία (επιχρίσματα και/ή γαλβάνισμα), ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος στον τόπο του έργου και τον αριθμό των ετών μέχρι την πρώτη συντήρηση.

- (β) Γενικά για την κατασκευή και τον έλεγχο της αντιδιαβρωτικής προστασίας έχουν εφαρμογή τα πρότυπα του πίνακα 3–1. Τα πρότυπα για τις βαφές αντιδιαβρωτικής προστασίας αναφέρονται στην ενότητα «Χρωματισμοί».

**Πίνακας 3 – 1: Προδιαγραφές αντιδιαβρωτικής προστασίας**

#	Υλικά	Προδιαγραφές
1	2	3
1	Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών κατασκευών με επιχρίσματα	DIN EN ISO 12944-4 έως DIN EN ISO 12944-8
2	Αντιδιαβρωτική προστασία με επιχρίσματα και μανδύες για φέροντα δομικά μεταλλικά στοιχεία με λεπτότοιχες διατομές	DIN 55928-8
3	Προετοιμασία των επιφανειών μεταλλικών δομικών στοιχείων για γαλβάνισμα εν θερμώ	DIN 8567
4	Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών κατασκευών με γαλβάνισμα εν θερμώ – Ψευδάργυρος, αλουμίνιο και κράματα αυτών	DIN EN 22063

- (γ) Η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών κατασκευών με γαλβάνισμα εν θερμώ γίνεται σε εργαστήριο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.
- (δ) Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις που ενδεχόμενα προκαλούνται από το γαλβάνισμα εν θερμώ. Πριν από την ανάθεση του γαλβανίσματος σε εργοστάσιο, ή πριν την εκτέλεση του γαλβανίσματος σε δική του βιομηχανική εγκατάσταση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει την έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία επισκέπτεται τις εγκαταστάσεις γαλβανίσματος, προκειμένου να μορφώσει γνώμη αν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις.
- (ε) 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 συγκόλλησή 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.

### 3.12 Έλεγχοι

- (α) Από τα προσκομισθέντα στο εργοτάξιο σιδηρά είδη λαμβάνονται δοκίμια σε ποσοστό κυμαινόμενο από 0,5% - 1,0% των γαλβανισμένων σιδηρών στοιχείων κάθε διακεκριμένης κατηγορίας (κυματοειδή ελάσματα στηθαίων, ορθοστάτες στηθαίων, σιδηροσωλήνες, σιδηρά είδη φρεατίων, κλωβοί αγκύρωσης στηθαίων, κλωβοί αγκύρωσης ιστών 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 σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πίνακα 3-1, ανάλογα με το είδος της αντιδιαβρωτικής προστασίας

## ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ (ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ)

### **1. Γενικά**

Αυτή η προδιαγραφή αφορά στις επαλείψεις των επιφανειών με ασφαλτικό υλικό (γαλάκτωμα) υπόγειων χώρων ή δωματίων ή τοίχων, για την αποφυγή εισροής νερών και καταστροφής των επιφανειών.

### **2. Προετοιμασία**

2.1 Προ των επαλείψεων με το στεγανωτικό γαλάκτωμα, γίνεται προσεκτικός καθαρισμός των επιφανειών από ξένα σώματα, λάδια, λίπη, σκόνη κ.λ.π.

2.2 Οι επιφάνειες που έχουν πόρους θα καθαρίζονται με τρίψιμο ή αμμοβολή ή υδροβολή για την δημιουργία υγιούς και καθαρής επιφάνειας.

### **3. Βοηθητικές προδιαγραφές**

Βασικά χρησιμοποιούνται οι γερμανικές προδιαγραφές AIB (ABDICHTUNG VON INGENIEURBAUWERKEN) DS 835/1982, καθώς και οι προδιαγραφές DIN 4117 και DIN 4122.

#### **4. Υλικά - Ιδιότητες**

4.1 Το υλικό στεγάνωσης είναι σταθερό θεοξοτροπικό γαλάκτωμα, που περιέχει μαύρο ασφαλτολάστιχο, ρητίνες, πλούσιο σε καουτσούκ, με ελάχιστα αδρανή, αδιαπέραστο από το νερό με μικρό ξερό πάχος (1 χλστ) και μεγάλο βαθμό ελαστικότητας.

4.2 Το γαλάκτωμα περιέχει υψηλό ποσοστό ασφαλτολάστιχου (πάνω από 60%), με αποτέλεσμα να δημιουργείται ελαστική στεγανωτική μεμβράνη με μεγάλη χρονική διάρκεια αντοχής, ανθεκτικό σε οξέα, βάσεις, άλατα και στις καιρικές συνθήκες. Το γαλάκτωμα δεν είναι τοξικό, δεν περιέχει διαλύτες και αραιώνεται με νερό. Ασταρώνεται εύκολα στις δομικές επιφάνειες (ξύλο, μέταλλο, σκυρόδεμα κ.λ.π) και σχηματίζει λεπτή μεμβράνη (φιλμ) με ελαστικότητα (πάνω από 200%).

#### **5. Εφαρμογές**

5.1 Το στεγανωτικό ασφαλτολάστιχο (γαλάκτωμα) χρησιμοποιείται για τέλεια στεγάνωση, υπογείων, ταρατσών, θεμελίων, πισίνας κ.λ.π.

5.2 Ο Ανάδοχος με μέριμνά του και σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής θα ασταρώσει την επιφάνεια που πρέπει να είναι στεγνή και καθαρή με ασφαλτικό προστατευτικό αστάρι μαύρου χρώματος με βάση οξειδωμένη άσφαλο ειδικής ποιότητας με εκλεκτούς διαλύτες. Όταν στεγνώσει το αστάρι τότε η επιφάνεια επιστρώνεται με το στεγανωτικό γαλάκτωμα με την βοήθεια χόρτινης βούρτσας, πινέλου ή ψεκαστήρα σε 2-3 στρώσεις με αναλογία υλικού 1 χγρ/μ<sup>2</sup> για κάθε στρώση. Αν το γαλάκτωμα επιστρωθεί με υαλόπλεγμα ή υαλοϋφασμα, τότε τα αποτελέσματα θα είναι καλύτερα. Για να προστατευθεί το γαλάκτωμα από φθορές που προκαλεί ο ήλιος, εφαρμόζεται στην επιφάνεια ειδικό στεγανωτικό χρώμα.

## 6. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με το πιστοποιητικό Κ.Ε.Δ.Ε. αριθμός 9173/178/1985 τα τεχνικά χαρακτηριστικά του γαλακτώματος είναι τα εξής:

- Βάρος	1000 χγρμ/λιτ
- <b>ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ</b>	<b>55-60%</b>
- Περιεκτικότητα σε αδρανή υλικά	3% το μέγιστο
- Ελαστικότητα για πάχος μεμβράνης 1,1 χλστ.	450% ελάχιστη
- Υδατοπερατότητα (0,2 BAR για 8ω)	στεγανωτικό υδρομονωτικό
- Επαναγαλακτοποίηση	όχι

## 7. Έλεγχοι

7.1 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγχει προσεκτικά την ποιότητα και το είδος του γαλακτώματος και να υποβάλλει δείγματα στην Υπηρεσία επίβλεψης για έγκριση.

7.2 Οι έλεγχοι θα πραγματοποιούνται από κρατικό εργαστήριο (ΚΕΔΕ).



## ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ – ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

### **1. Αντικείμενο**

1.1 Στο παρόν άρθρο προδιαγράφονται οι στεγανώσεις τοίχων αντιστήριξης, φρεατίων, επενδύσεων κλπ

1.2 Χωρίς αναγκαστικά να περιορίζονται σε αυτές οι εν λόγω στεγανώσεις επιτυγχάνονται γενικά με τις ακόλουθες εργασίες:

- α. Με πατητά επιχρίσματα
- β. Με ασφαλτικές επαλείψεις

### **2. Εφαρμοστές προδιαγραφές**

#### 2.1 Πατητά επιχρίσματα

Έχουν εφαρμογή η ΠΤΠ 44 ή ΠΤΠΤ87 και το άρθρο 2350 του ΠΤΕΟ 1975 με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

#### 2.2 Ασφαλτικές επαλείψεις

Έχει εφαρμογή η ΠΤΠ Τ 110 με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω

### **3. Ορισμοί**

«Στεγανώσεις» των κατασκευών νοούνται όλα τα σχετικά μέτρα που λαμβάνονται για την επίτευξη της στεγανότητάς τους

### **4. Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών**

4.1 Το στεγανοποιητικό σύστημα (υλικά, τρόπος κατασκευής, έλεγχοι) πρέπει να προτείνεται έγκαιρα, από τον Ανάδοχο και να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του παρόντος άρθρου. Προς τούτο ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία όλα τα σχετικά έγγραφα, δηλαδή οδηγίες εργοστασίου παραγωγής, οικείους κανονισμούς καθώς και πιστοποιητικά προηγούμενων εφαρμογών σε ανάλογα έργα. Σε κάθε περίπτωση πάντως η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα της αποδοχής ή απόρριψης της πρότασης του Αναδόχου αν δεν πεισθεί για την εξασφάλιση πλήρους αδιαβροχοποίησης.

4.2 Δεν θα εκτελούνται εργασίες στεγανοποίησης όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από 5°C

### **5. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας**

#### **5.1 Γενικά**

5.1.1 Μετά την εφαρμογή του όποιου στεγανοποιητικού συστήματος θα εξασφαλίζεται πρόσκαιρη προστασία ώστε να αποφεύγονται βλάβες στο σύστημα στεγανοποίησης από την κυκλοφορία, ακόμη και του εργατοτεχνικού προσωπικού. Η οποιαδήποτε απαιτούμενη προστατευτική στρώση θα απλώνεται αμέσως μετά την τοποθέτηση ή διάστρωση του συνδετικού υλικού της στεγανωτικής στρώσης.

5.1.2 Τα τελειώματα των επιφανειών που θα στεγανοποιηθούν θα γίνονται σύμφωνα με τις εγκεκριμένες προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής του κάθε συστήματος και μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία της επιφάνειας προς στεγάνωση (υποβάθρου) που πρέπει να κυμαίνεται εντός των περιθωρίων ανοχών. Οι επιφάνειες πρέπει να είναι

επίπεδες αλλά χωρίς να έχουν λειανθεί, στεγνές και εντελώς απαλλαγμένες από σκόνες, λάδια, παραφίνες και άλλα χαλαρά υλικά αμέσως πριν την εφαρμογή.

## 5.2 Είδη στεγάνωσης και περιγραφή τους

### 5.2.1 Επίχρισμα πατητό πάχους 1,5 εκ

**α.** Εφαρμόζεται κυρίως σε εξωτερικές επιφάνειες σκυροδέματος αλλά και εσωτερικές εκτός από εσωτερικές επιφάνειες έργων υπονόμων και φρεατίων.

**β.** Η επιφάνεια του σκυροδέματος θα προστατευθεί με επίχρισμα πατητό πάχους 1,5 εκ με τσιμεντοκονίαμα των 650 χγρ και 900 χγρ τσιμέντου κοινού (ελληνικού τύπου). Το επίχρισμα θα κατασκευαστεί σε τρεις στρώσεις από τις οποίες οι δύο πρώτες πεταχτή και στρωτή, αναλογίας 650 χγρ τσιμέντου ανά μ3 ξηράς άμμου και η τρίτη πατητή αναλογίας 900 χγρ τσιμέντου ανά μ3 ξηράς άμμου με την εν συνεχεία επίπαση με τσιμέντο λείας επίπεδης, ή καμπύλης επιφάνειας και κατά τα λοιπά όπως ορίζεται στην ΠΤΠ 44 την ΠΤΠ Τα 87 και το άρθρο 2350 του ΠΤΕΟ 1975

### 5.2.2 Επίχρισμα πατητό πάχους 2,0 εκ

**α.** Εφαρμόζεται σε εσωτερικές επιφάνειες έργων υπονόμων και φρεατίων

**β.** Η επιφάνεια του σκυροδέματος θα καλυφθεί με επίχρισμα πατητό πάχους 2,0 εκ με τσιμεντοκονίαμα των 650 χγρ 900 χγρ τσιμέντου κοινού (ελληνικού) και κατά τα λοιπά όπως ορίζεται στην πιο πάνω παράγραφο.

### 5.2.3 Μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη

**α.** Εφαρμόζεται γενικά σε επιφάνειες σκυροδεμάτων και τσιμεντοκονιαμάτων.

**β.** Στην επιφάνεια του σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος θα γίνει διπλή επάλειψη με ασφαλικό υλικό τύπου LANCOL ή άλλου εγκεκριμένου τύπου με όση ποσότητα απαιτείται.

## ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΕΠΑΛΕΙΦΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ

### **1. Αντικείμενο**

Η προδιαγραφή αυτή αφορά το επαλειφόμενο στεγανωτικό κονίαμα με βάση το τσιμέντο. Στην συνέχεια αναλύουμε τον τρόπο επάλειψης για την στεγάνωση στοιχείων σκυροδέματος, τοιχοποιίας, σοβά κ.λ.π. Γενικά η προδιαγραφή αυτή περιλαμβάνει το αναφερόμενο υλικό για να προστατεύονται από την διείσδυση υγρασίας οι τοίχοι και τα δάπεδα των τεχνικών έργων. Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις από απλή υγρασία μέχρι και νερό υπό πίεση.

### **2. Ιδιότητες**

Είναι ένα επαλειφόμενο στεγανωτικό κονίαμα με βάση το τσιμέντο.

- Προσφέρει πλήρη στεγανότητα σε υδροστατική πίεση έως 7 atm κατά DIN 1048.
- Προστατεύει το σκυρόδεμα από ενανθράκωση.
- Προσφύεται άριστα σε ορυκτά υποστρώματα, όπως σκυρόδεμα, τοιχοποιία, σοβά και μπορεί να παραλάβει αρνητικές πιέσεις.
- Εφαρμόζεται απλά και οικονομικά.
- Δε διαβρώνει το χάλυβα του οπλισμένου σκυροδέματος.
- Κατατάσσεται ως προϊόν προστασίας επιφανειών σκυροδέματος σύμφωνα με το πρότυπο EN 1504-2.

### **3. Χρησιμότητα-Εφαρμογές**

- Στεγάνωση στοιχείων σκυροδέματος, τοιχοποιίας και σοβά. Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις από απλή υγρασία μέχρι και νερό υπό πίεση.
- Κατάλληλο για στεγάνωση υπογείων κ.λ.π.

- Προσφέρει τη δυνατότητα εκ των υστέρων στεγανοποίησης υπόγειων χώρων εσωτερικά, διότι μπορεί να παραλάβει αρνητικές πιέσεις του νερού χωρίς να χρειασθεί αντιστήριξη, λόγω της απόλυτης πρόσφυσης που έχει με το υπόστρωμα.

#### **4. Εργασίες επάλειψης**

##### **4.1 Προετοιμασία της επιφάνειας που θα επαλειφθεί**

- Το υπόστρωμα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από υπολείμματα λαδιού, σκόνες, σαθρά υλικά κλπ.
- Σημεία διαρροών πρέπει να σφραγίζονται με το υπερταχείας πήξης τσιμέντο. Φωλιές στο σκυρόδεμα πρέπει να γεμίζονται και να εξομαλύνονται αφού πρώτα απομακρυνθούν τα χαλαρά σκύρα και διαβραχεί η επιφάνεια.
- Τα ξύλινα μορέλα και οι φουρκέτες πρέπει να κόβονται σε βάθος περίπου 3 cm μέσα στο σκυρόδεμα και οι τρύπες να γεμίζονται με τον παραπάνω τρόπο.
- Υπάρχοντες αρμοί εργασίας ανοίγονται σε μορφή V, σε όλο το μήκος τους, σε βάθος περίπου 3 cm και γεμίζονται ως άνω.
- Γωνίες σε εσοχή, όπως η συμβολή δαπέδου με τοίχιο, πρέπει να στρογγυλεύονται.
- Σε περιπτώσεις τοιχοποιίας πρέπει να έχει προηγηθεί προσεκτικό αρμολόγημα ή μία στρώση τσιμεντοκονίας ενισχυμένης.

##### **4.2 Τρόποι εφαρμογής και χρήσης**

42.1 Το στεγανωτικό κονίαμα προστίθεται προοδευτικά στο νερό υπό ανάδευση, μέχρι να σχηματιστεί ένας ομοιογενής πολτός, κατάλληλος για επάλειψη.

4.2.2 Η επιφάνεια εφαρμογής πρέπει να διαβρέχεται, χωρίς όμως να σχηματίζονται λιμνάζοντα νερά. Το υλικό εφαρμόζεται με βούρτσα σε δύο ή περισσότερες στρώσεις, ανάλογα με την καταπόνηση.

42.3 Πάχη μεγαλύτερα από 1 mm ανά στρώση πρέπει να αποφεύγονται, λόγω του κινδύνου ρηγμάτωσης του υλικού. Κάθε νέα στρώση εφαρμόζεται αφού

στεγνώσει η προηγούμενη. Η φρεσκοεπιχρισμένη επιφάνεια πρέπει να προστατεύεται από τις υψηλές θερμοκρασίες, τη βροχή και τον παγετό.

#### 4.3 Κατανάλωση - Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ανάλογα με την επιβάρυνση από το νερό, η ελάχιστη απαιτούμενη συνολική κατανάλωση και το αντίστοιχο συνολικό πάχος στρώσης του υλικού είναι:

Επιβάρυνση	Ελάχιστη κατανάλωση	Ελάχιστο πάχος
Υγρασία	2,0 Kg/m <sup>2</sup>	Περίπου 1,5 mm
Νερό χωρίς πίεση	3,0 Kg/m <sup>2</sup>	Περίπου 2,0 mm
Νερό υπό πίεση	3.5 - 4,0 Kg/m <sup>2</sup>	Περίπου 2,5 mm

Αν η συσκευασία είναι στεγανή και η αποθήκευση γίνεται σωστά, τότε η σκόνη μπορεί να φυλαχθεί ανέπαφη τουλάχιστον για ένα χρόνο.

Το προϊόν περιέχει τσιμέντο το οποίο αντιδρά αλκαλικά με νερό και ταξινομείται ως εριθιστικό.

## ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ ΡΗΤΙΝΗ

### **1. Αντικείμενο**

Η προδιαγραφή αυτή αφορά το επαλειφόμενο εποξειδικό σύστημα δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες. Στην συνέχεια αναλύουμε τον τρόπο επάλειψης για την στεγάνωση στοιχείων σκυροδέματος, τοιχοποιίας, σοβά κ.λ.π. Γενικά η προδιαγραφή αυτή περιλαμβάνει το αναφερόμενο υλικό για να προστατεύονται από την διείσδυση υγρασίας οι τοίχοι και τα δάπεδα των τεχνικών έργων. Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις υγρασίας.

### **2. Ιδιότητες**

Είναι ένα επαλειφόμενο στεγανωτικό υλικό με βάση εποξειδικές ρητίνες.

Αποτελείται από δύο συστατικά:

Ρητίνη - συστατικό Α (υγρό)

Σκληρυντής – συστατικό Β (υγρό)

Διατίθεται σε διάφορες χρωματικές επιλογές. Χρησιμοποιείται ως υδρομονωτική βαφή. Μετά την πήξη του σχηματίζει μια μεμβράνη χωρίς αρμούς και ενώσεις, που προσφέρει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Καλή χημική και μηχανική αντοχή
- Διαπερατό από υδρατμούς
- Προσφέρει πλήρη στεγανότητα
- Προστατεύει το σκυρόδεμα από ενανθράκωση
- Προσφύεται άριστα σε ορυκτά υποστρώματα, όπως σκυρόδεμα, τοιχοποιία, σοβά.
- Εφαρμόζεται απλά και οικονομικά
- Δε διαβρώνει τον χάλυβα του οπλισμένου σκυροδέματος

### 3. Χρησιμότητα-Εφαρμογές

- Στεγάνωση στοιχείων σκυροδέματος, τοιχοποιίας και σοβά.
- Κατάλληλο για στεγάνωση υπογείων χώρων, δεξαμενές λυμάτων, εξωτερικών τοίχων κ.λπ.

### 4. Εργασίες επάλειψης

#### 4.1 Προετοιμασία της επιφάνειας που θα επαλειφθεί

- Το υπόστρωμα πρέπει να είναι καθαρό, στεγνό απαλλαγμένο από υπολείμματα λαδιού, σκόνες, σαθρά υλικά κλπ.
- Σημεία διαρροών πρέπει να σφραγίζονται με το υπερταχείας πήξης τσιμέντο. Φωλιές στο σκυρόδεμα πρέπει να γεμίζονται και να εξομαλύνονται αφού πρώτα απομακρυνθούν τα χαλαρά σκύρα και διαβραχεί η επιφάνεια.
- Γωνίες σε εσοχή, όπως η συμβολή δαπέδου με τοίχιο, πρέπει να στρογγυλεύονται.
- Το υπόστρωμα από σκυρόδεμα ή κονίαμα πρέπει να εξομαλυνθεί έτσι ώστε να επιτευχθεί μια ομοιόμορφη επιφάνεια.

#### 4.2 Τρόποι εφαρμογής και χρήσης

- Πριν την εφαρμογή τα συστατικά Α και Β πρέπει να αναμιχθούν καλά έως ότου παραχθεί ένα ομοιόμορφο μίγμα.
- Η εφαρμογή πρέπει να γίνει σε λιγότερο από 4ώρες με πινέλο, ρολό ή πιστόλι.
- Η δεύτερη στρώση αραιώνεται με διαλυτικό και εφαρμόζεται 18 με 24 ώρες μετά την πρώτη.
- Για ακόμα καλύτερη προστασία μπορεί να γίνει και τρίτη στρώση.
- Οι επιφάνειες πρέπει να είναι στεγνές κατά την εφαρμογή.
- Η εφαρμογή του πρέπει να γίνεται τουλάχιστον 4 εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση της τσιμεντοκονίας.



#### 4.3 Κατανάλωση - Τεχνικά χαρακτηριστικά

Εποξειδικό χρώμα που δημιουργεί μια σκληρή μεμβράνη μετά την εφαρμογή του.

- Χρόνος στεγνώματος 3 ÷ 4 ώρες
- Ειδικό βάρος  $\cong 1,05\text{g/cm}^3$

Αν τα δοχεία είναι σφραγισμένα τότε το υλικό μπορεί να φυλαχθεί ανέπαφη τουλάχιστον για δύο χρόνια.

Το προϊόν να χρησιμοποιείται μόνο σε καλά αεριζόμενο χώρο. Για κλειστούς χώρους απαιτείται καλός εξαερισμός και η χρήση μάσκας από τους εφαρμοστές.

Επιπρόσθετα κατά την εργασία θα παρευρίσκεται προσωπικό γειτονικά και εκτός του χώρου επάλειψης.

## ΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ - ΛΙΘΟΔΟΜΕΣ

### **1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

#### **1.1. Πεδίο Εφαρμογής**

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει εργασίες εσωτερικών και εξωτερικών τοιχοποιιών από οπτόπλινθους, τσιμεντόλιθους, θερμομονωτικές πλίνθους, πυρίμαχες πλίνθους, λιθοδομές, και άλλες εργασίες τοιχοποιίας (π.χ. εμφανείς, διακοσμητικές τοιχοποιίες).
- β. Στο παρόν δεν περιλαμβάνονται εργασίες ξηράς δόμησης (γυψοσανίδες, τσιμεντοσανίδες) και ελαφρών χωρισμάτων.

#### **1.2. Ορισμοί**

- α. Ως τοιχοποιία ορίζεται η πλήρωση των κατακόρυφων στοιχείων του εξωτερικού περιβλήματος καθώς και των εσωτερικών χωρισμάτων των κτιρίων με τα υλικά που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο.
- β. Ως λιθόσωμα κατά τον EC 6 νοείται κάθε στοιχείο κατάλληλο για κατασκευές τοιχοποιίας.
- γ. Ως δρομική τοιχοποιία ορίζεται εκείνη που έχει πλάτος 9 cm (μισή πλίνθος), ενώ ως ορθοδρομική τοιχοποιία ορίζεται αυτή που έχει πλάτος 6 cm.
- δ. Ως μπατική τοιχοποιία ορίζεται εκείνη που έχει πλάτος 19 cm (μια πλίνθος) και αποτελείται από διπλή σειρά πλίνθων τοποθετημένων κατά μήκος, χωρίς διάκενο μεταξύ τους και συνδεόμενων με εγκάρσιες πλίνθους. Ανάλογα ορίζεται και η υπερμπατική τοιχοποιία με πλάτος μιάμισης πλίνθου.
- ε. Ως φαθωτή τοιχοποιία ορίζεται εκείνη που έχει πλάτος 19 cm και αποτελείται από δύο ορθοδρομικές πλινθοδομές με διάκενο μεταξύ τους, συνδεόμενων με εγκάρσιες πλίνθους.

- στ. Ως διπλή τοιχοποιία ορίζεται εκείνη που αποτελείται από δύο πλινθοδομές με ή χωρίς διάκενο μεταξύ τους. Στην περίπτωση που υπάρχει διάκενο, μπορεί να πληρούται με μονωτικό και φράγμα υδρατμών. Οι διακοσμητικές (εμφανείς) πλινθοδομές όψεων είναι σύνηθες είδος διπλής τοιχοποιίας.
- ζ. Ως μικτή τοιχοποιία ορίζεται εκείνη που αποτελείται από δύο ή περισσότερα είδη τοίχων, και υλικών των οποίων η δόμηση γίνεται συνήθως ταυτόχρονα. Υπάρχουν 3 είδη μικτής τοιχοποιίας: κατά το μήκος, κατά το πάχος ή / και κατά το ύψος των τοίχων.
- η. Ως αρμός ορίζεται ο χώρος μεταξύ των πλίνθων που πληρώνεται με κονίαμα, είτε κατά την οριζόντια είτε κατά την κατακόρυφη διεύθυνση.
- θ. Ως στρώση ορίζεται κάθε οριζόντια σειρά πλίνθων που τοποθετούνται σύμφωνα με τους κανόνες δόμησης της τοιχοποιίας.

## **2. Υλικά**

### **2.1. Γενικά**

- α. Όλες οι ποσότητες των υλικών που προσκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να προέρχονται από προμηθευτή εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Ο προμηθευτής αυτός παραμένει ο ίδιος καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου, εκτός αν υπάρχει αντίθετη οδηγία από την Υπηρεσία. Τα υλικά συνοδεύονται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας, τα οποία υποβάλλονται προς έγκριση από την Υπηρεσία.
- β. Υποβάλλονται επίσης προς έγκριση στην Υπηρεσία, δείγματα κάθε τύπου πλίνθου. Η κατασκευή της τοιχοποιίας μπορεί να ξεκινήσει μόνο μετά την έγκριση αυτή. Όλες οι προσκομιζόμενες ποσότητες των υλικών θα είναι της ίδιας ποιότητας με τα εγκεκριμένα δείγματα.
- γ. Η Υπηρεσία διενεργεί οπτικό έλεγχο των τεμαχίων σε σχέση με τις τεχνικές προδιαγραφές ή / και τα πιστοποιητικά ποιότητας στο εργοτάξιο. Ειδικότερα ελέγχονται τα εξής:
- Το σχήμα όλων των τεμαχίων πρέπει να είναι κανονικό. Δεν επιτρέπονται αποκλίσεις εκτός των προδιαγεγραμμένων ανοχών.
  - Η ομοιομορφία του χρωματισμού.

- Η ακεραιότητα της μορφής. Δεν πρέπει να υπάρχουν ρωγμές, ραγίσματα, σπασίματα και παραμορφωμένα τεμάχια.
  - Η σταθερότητα του σχήματος και των διαστάσεων σε όλα τα τεμάχια.
  - Η υφή.
  - Οι λοιπές ιδιότητες, π.χ., θερμομονωτική ικανότητα.
- δ. Για μεγάλες ποσότητες πρέπει να υποβάλλονται αποτελέσματα των ακόλουθων εργαστηριακών ελέγχων (που έχουν διεξαχθεί από εργαστήριο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία):
- διαστάσεων και μορφής
  - ειδικού βάρους
  - ομοιογένειας χρωματισμού και επιφάνειας θραύσης
  - αντοχής σε θλίψη
  - αντοχής σε κάμψη
  - υδατοαπορροφητικότητας
  - δοκιμή εξανθήματος
  - σκληρότητας
  - συντελεστή θερμοαγωγιμότητας.

## **2.2. Οπτόπλινθοι**

- α. Κατηγορίες συνηθέστερων οπτόπλινθων
- Κοινές διάτρητες οπτόπλινθοι χωρίς επιμελημένη επιφάνεια από κοινή άργιλο (πηλός, αργλικές μάρκες) με μικρές (πρισματικές ή κυλινδρικές) τρύπες κατά το μήκος ή το ύψος της πλίνθου και παχιά τοιχώματα ή μεγάλες ορθογωνικές τρύπες κατά το μήκος με λεπτά τοιχώματα.
  - Οπτόπλινθοι επιμελημένης όψεως, οι οποίες παραμένουν ανεπίχριστες.
  - Οπτόπλινθοι αντοχής, συνήθως πλήρεις, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε κατασκευές με απαιτήσεις ιδιαίτερων αντοχών (π.χ. τοίχοι αντιστήριξης, καπνοδόχοι κτλ).
  - Πυρίμαχες πλίνθοι (πυρότουβλα), που είναι πλήρεις, πυράντοχες οπτόπλινθοι, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε κατασκευές με

απαιτήσεις αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες (π.χ. τζάκια, καπνοδόχοι κτλ).

- Θερμομονωτικές οπτόπλινθοι, οι οποίες φέρουν κενά και ειδικά θερμομονωτικά παρεμβύσματα.
- Διακοσμητικές οπτόπλινθοι.
- Οξύμαχες αργιλικές οπτόπλινθοι (εμφανή τούβλα klinker).

β. Κοινές Διάτρητες Οπτόπλινθοι

- Έχουν χρώμα από υπόλευκο μέχρι κόκκινο, ανάλογα με τη χημική σύσταση της αργίλου και τα οξειδία του σιδήρου που περιέχει.
- Οι διαστάσεις στην ελληνική αγορά δεν είναι τυποποιημένες. Μια κοινή εξάοπη διάτρητη πλίνθος είναι 190mm x 90mm x 60mm ενώ οι λοιπές συνηθέστερες διαστάσεις πλίνθων είναι μήκος 190 mm - 350 mm, πλάτος 90 mm - 250 mm, ύψος 60 mm - 200 mm.
- Οι πλίνθοι δεν πρέπει να απορροφούν νερό περισσότερο από 7% - 15% του βάρους τους.
- Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας ( $\lambda$ ) των διάτρητων οπτοπλίνθων εγχώριας παραγωγής κυμαίνεται μεταξύ 0,14 kcal/m<sup>2</sup>/h/°C - 0,40 kcal/m<sup>2</sup>/h/°C.

γ. Έλεγχος Ποιότητας

- Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να λαμβάνει δείγματα πλίνθων, σε οποιαδήποτε στιγμή κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, με σκοπό να ελέγξει την ποιότητά τους καθώς και να απαιτεί από τον Ανάδοχο τα σχετικά πιστοποιητικά ποιότητας.
- Εκτός από τους ελέγχους που αναφέρθηκαν στην παράγραφο «Υλικά –Γενικά», ελέγχεται επίσης και ο ήχος των οπτόπλινθων, που πρέπει να είναι μεταλλικός, όταν αυτές χτυπιούνται μεταξύ τους ή με σφυρί (δείγμα καλής όπτησης).
- Μετά την κατασκευή, η συρρίκνωση από την ξήρανση των πλίνθων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 0,09 %.

δ. Πίνακας 2.2 : Δοκιμές, Έλεγχοι και Πρότυπα Οπτόπλινθων

#	Δοκιμή / Έλεγχος	Πρότυπο
1	2	3
1	αντοχής σε θλίψη	ΠΤΠ Δ 100, EN 772, ASTM 067, DIN 105 - 1
2	αντοχής σε κάμψη	ASTM 067, DIN 105
3	υδατοαπορροφητικότητας	ΠΤΠ Δ 100, ASTM 067, DIN 51056
4	δοκιμή εξανθήματος	ASTM 067
5	αντοχή σε παγετό	DIN 105 - 1
6	σκληρότητα σε χάραξη κατά MOHS	DIN 105 - 4
7	ειδικό βάρος	DIN 105 - 1
8	αντοχή σε οξέα	DIN 51091, 51102
9	αντοχή σε αλκάλια	DIN 51091
10	ποιότητα επιφάνειας	DIN 105 - 4
11	ανοχές διαστάσεων	EN 122, DIN 105
12	αντοχή σε χρώμα και φως	DIN 51094

**2.3. Λίθοι**

- α. Οι λίθοι που χρησιμοποιούνται πρέπει να προέρχονται από ομοιόμορφα και υγιή πετρώματα, να διαθέτουν τις απαραίτητες αντοχές, να είναι ομοιογενείς, χωρίς ρωγμές, αυλακώσεις και κηλίδες και χωρίς ξένες προσμίξεις. Λίθοι που δεν παρουσιάζουν αυτές τις ιδιότητες θα απορρίπτονται από την Υπηρεσία.
- β. Στις λιθοδομές χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες κατηγορίες λίθων:
- Αργοί λίθοι, που δεν υφίστανται καμία επεξεργασία και από τους οποίους προκύπτουν «αργολιθοδομές». Οι αργοί λίθοι πρέπει να έχουν βάρος τουλάχιστον 20 kg, γιατί η χρήση ελαφρύτερων λίθων έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της αντοχής της λιθοδομής.
  - Ημιλαξευτοί λίθοι, που υφίστανται μερική επεξεργασία και από τους οποίους προκύπτουν «ημιλαξευτές» λιθοδομές. Επεξεργασία γίνεται στη μία όψη των λίθων και στις παράπλευρες επιφάνειες σε βάθος περίπου 10 cm – 12 cm, για την επίτευξη κανονικής μορφής αρμών.

- Λαξευτοί λίθοι, που υφίστανται πλήρη επεξεργασία και λαμβάνουν κανονικά γεωμετρικά σχήματα και από τους οποίους προκύπτουν «κανονικές» ή «λαξευτές» λιθοδομές.
- γ. Οι συνήθεις διαστάσεις των ημιλαξευτών ή λαξευτών λίθων είναι οι ακόλουθες:
- ύψος 15 cm – 20 cm
  - πλάτος 20 cm – 25 cm, αλλά όχι μικρότερο από 1,5 φορά το ύψος
  - μήκος 30 cm – 40 cm, αλλά όχι μικρότερο από 1,5 φορά το πλάτος
- δ. Η άμμος των κονιαμάτων λιθοδομών πρέπει να είναι χονδρόκοκκη.

#### **2.4. Τσιμεντόλιθοι**

- α. Οι τσιμεντόλιθοι είναι λιθοσώματα από σκυρόδεμα και κατηγοριοποιούνται βάσει του EC 6.
- β. Οι συνήθεις διαστάσεις των τσιμεντόλιθων είναι 39 cm x 19 cm με πάχη 9 cm, 15 cm και 19 cm. Κατά το δειγματοληπτικό έλεγχο που διεξάγεται κατά την προσκόμιση των τεμαχίων στο εργοτάξιο, ελέγχονται οι διαστάσεις τους (πάχος, μήκος ή πλάτος), οι οποίες θα βρίσκονται εντός των ανοχών. Οποιοδήποτε τεμάχιο βρίσκεται εκτός των ανοχών απομακρύνεται από το εργοτάξιο και αντικαθίσταται με δαπάνες του Αναδόχου.
- γ. Οι τσιμεντόλιθοι που προσκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύονται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας και να είναι ελεγμένοι και εγκεκριμένοι ως προς τη συστολή ξήρανσης και την ικανοποιητική ξήρανση σε συνθήκες περιβάλλοντος. Η αντοχή σε θλίψη και η υδατοαπορροφητικότητα των τσιμεντόλιθων προσδιορίζονται με δοκιμές βάσει του EN 772 και του ASTM C 140. Πρέπει επίσης να έχουν την ίδια εμφάνιση (ιδιαίτερα υφή) και να έχουν συντηρηθεί με τις ίδιες διαδικασίες.
- δ. Σκυρόδεμα πλήρωσης μιας οπλισμένης τοιχοποιίας με τσιμεντόλιθους, είναι το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για την πλήρωση των κατακόρυφων οπών και θα ακολουθεί τις προδιαγραφές του EC 6. Ο

χάλυβας οπλισμού της τοιχοποιίας θα ακολουθεί το πρότυπο EN 10080 και ο οπλισμός των αρμών το πρότυπο EN 845 – 3 ή τον EC 6.

### **2.5. Πυρίμαχες Πλίνθοι**

- α. Οι πυρίμαχες πλίνθοι πρέπει να είναι συμπαγείς, ομοιογενείς, χωρίς ρωγμές, αυλακώσεις, κενά και απαλλαγμένες από ελαττώματα που εμποδίζουν την άμεση και σωστή δόμηση τους. Τα τεμάχια που προσκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιότητας και να αναγράφεται η κατάταξη με βάση την πυραντοχή. Αν δεν αναγράφεται η πληροφορία αυτή απαιτείται εργαστηριακός έλεγχος, ο οποίος διεξάγεται με δαπάνες του Αναδόχου σε εργαστήριο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.
- β. Οι διαστάσεις και οι ανοχές των τεμαχίων πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές που προαναφέρθηκαν.

### **2.6. Θερμομονωτικές Πλίνθοι**

- α. Ως προς την αντοχή σε θλίψη τον έλεγχο των διαστάσεων, την υδατοαπορροφητικότητα και την πυκνότητα οι πλίνθοι πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές EN 772. Οι θερμομονωτικές πλίνθοι είναι συνήθως κυψελωτές οπτόπλινθοι που προκύπτουν από ανάμιξη αργίλου και κόκκων διογκωμένης πολυστερόλης.
- β. Οι θερμομονωτικές πλίνθοι έχουν πλάτος που κυμαίνεται από 90 mm μέχρι 280 mm, μήκος 140 mm – 150 mm και ύψος 250 mm και 300 mm.

### **2.7. Κονιάματα**

- α. Οι γενικές προδιαγραφές για τα υλικά και τις εργασίες κονιαμάτων τοιχοποιίας αναφέρονται στην Προδιαγραφή «Κονιάματα» και στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 998 και συμπληρώνονται με αναγραφόμενα ση παρούσα προδιαγραφή. Για τις μεθόδους δοκιμών κονιαμάτων τοιχοποιίας ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1015 και για το τσιμέντο τοιχοποιίας το ΕΛΟΤ 413.
- β. Οι αναλογίες για τα κονιάματα τοιχοποιίας είναι τουλάχιστον 350 kg - 450 kg τσιμέντο ανά m<sup>3</sup> κονιάματος και 0,08 m<sup>3</sup> ασβέστη.
- γ. Το κονίαμα για τις εμφανείς τοιχοποιίες θα πρέπει επιπροσθέτως να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:



- να έχει καλή εργασιμότητα
  - να έχει την κατάλληλη περιεκτικότητα σε νερό, ώστε να μη στεγνώνει γρήγορα και χάνει την πλαστικότητα του
  - να έχει υψηλή αντοχή στην επίδραση της βροχής
  - να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και καλή συμπεριφορά στον παγετό.
- δ. Για περιπτώσεις κατασκευών που είναι επιθυμητή η πλήρης αδιαβροχοποίηση και η ιδιαίτερα υψηλή αντοχή, ενδείκνυται η χρήση τσιμεντοκονιάματος χωρίς ασβέστη.

### **3. Εκτέλεση Εργασιών**

#### **3.1. Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών**

- α. Το κονίαμα μεταφέρεται σε σχετικώς ψυχρά δοχεία και δεν εκτίθεται άμεσα στην ηλιακή ακτινοβολία. Πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα μεταλλικά καροτσάκια, δοχεία και σανίδες για τη μεταφορά και χρήση του κονιάματος είναι σχετικώς ψυχρά.
- β. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη σωστή διεξαγωγή των εργασιών εκφόρτωσης, αποθήκευσης και προστασίας των πλίνθων ή / και των λίθων. Όλα τα τεμάχια, πρέπει, στην περίπτωση που δεν προσκομίζονται από το εργοστάσιο παραγωγής σε “παλέτες”, να ξεφορτώνονται και να στοιβάζονται με προσοχή. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεφορτώνονται χύδην με ανατροπή. Τα υλικά προστατεύονται κατά την αποθήκευση στο εργοτάξιο έναντι των καιρικών συνθηκών, φθορών και ζημιών που είναι δυνατόν να προκύψουν, χωρίς να έρχονται σε άμεση επαφή με το έδαφος. Για το σκοπό αυτό συνήθως χρησιμοποιούνται αδιάβροχα καλύμματα προστασίας.
- γ. Τα υλικά χρησιμοποιούνται με τη σειρά με την οποία παραδίδονται.

#### **3.2. Ανέγερση Δείγματος**

Μετά την έγκριση των δειγμάτων των προσκομιζόμενων υλικών, ο Ανάδοχος ανεγείρει δείγματα τελειωμένων επιφανειών διαστάσεων περίπου 1,0 m x 1,5 m κάθε είδους τοιχοποιίας που προβλέπεται να κατασκευαστεί. Τα δείγματα θα είναι επαρκώς θεμελιωμένα και θα δείχνουν τη σωστή εφαρμογή των

προδιαγραφών και των κανόνων δόμησης της τοιχοποιίας. Μόνο μετά την έγκριση τους από την Υπηρεσία θα ξεκινά η κατασκευή της τοιχοποιίας, η οποία θα είναι εφάμιλλης ή καλύτερης ποιότητας από τα παραπάνω δείγματα. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος έχει προτείνει τη χρήση προσμίκτων, το δείγμα τοιχοποιίας πρέπει να ανεγερθεί 6 - 8 εβδομάδες πριν από την χρήση των υλικών.

### **3.3. Ανοχές**

**Πίνακας 3.3: Ανοχές Κατασκευής Τοιχοποιίας**

#	Απαίτηση	Ανοχή
1	2	3
1	οριζοντιότητα ως προς την ευθεία που καθορίζεται από τα εκατέρωθεν υποστυλώματα και από την κατακόρυφη (νήμα της στάθμης)	$\leq 1 \text{ cm}$
2	ορθές γωνίες	1 cm ανά 3 m
3	τελικό ύψος της τοιχοποιίας	$\leq 3 \text{ mm/m}$ και πάντως $\leq 1 \text{ cm}$
4	προεξοχές ή εσοχές	$\leq 1 \text{ cm}$

### **3.4. Προστασία**

- α. Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής τοιχοποιίας, ο Ανάδοχος πρέπει να μεριμνά (με τη χρήση εγκεκριμένων μεθόδων) για την προστασία της κατασκευής από επιβλαβείς κλιματολογικές επιπτώσεις. Οι εκτιθέμενες σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες τοιχοποιίες πρέπει να καλύπτονται και να προφυλάσσονται τουλάχιστον κατά τις πρώτες 48 ώρες μετά την ανέγερση τους.
- β. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη των 37°C και το ποσοστό σχετικής υγρασίας μικρότερο από 50% λαμβάνονται τα ακόλουθα κατάλληλα μέτρα προστασίας της κατασκευαζόμενης τοιχοποιίας:
  - Όλα τα υλικά κατασκευής προστατεύονται και σκιάζονται από την απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.
  - Το κονίαμα διαστρώνεται σε στρώσεις μήκους μέχρι 1,2 m.

- Οι πλίνθοι τοποθετούνται εντός ενός λεπτού μετά τη διάστρωση του κονιάματος.
  - Μετά την ανέγερση η τοιχοποιία θα προστατεύεται από την απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και τον άνεμο για τις επόμενες 48 h.
- γ. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι μικρότερη από 4°C, ο Ανάδοχος υποβάλλει προτάσεις κατασκευής υπό συνθήκες παγετού προς έγκριση στην Υπηρεσία. Τα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται είναι τα ακόλουθα:
- Ο πάγος ή το χιόνι που έχουν σχηματιστεί στην επιφάνεια της τοιχοποιίας θα τήκονται με την προσεκτική θέρμανση της επιφάνειας της τοιχοποιίας.
  - Απαγορεύεται η χρήση υλικών που έχουν προσβληθεί από παγετό. Η τοιχοποιία που προσβλήθηκε από παγετό καθαιρείται και ανακατασκευάζεται.
  - Σε θερμοκρασίες μικρότερες από 4°C η άμμος ή το νερό του κονιάματος θερμαίνονται, ώστε το παραγόμενο κονίαμα να έχει θερμοκρασία 4°C - 40°C. Η θερμοκρασία του κονιάματος θα διατηρείται πάνω από τον παγετό για τουλάχιστον 48 ώρες μετά την ανέγερση της τοιχοποιίας. Η θέρμανση της κατασκευαζόμενης τοιχοποιίας θα είναι ομοιόμορφη. Η θερμοκρασία των πλίνθων πρέπει να διατηρείται πάνω από τους 7°C.
  - Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος δεν υποβάλλει αποδεκτές προτάσεις κατασκευής υπό συνθήκες παγετού ή αμελήσει την εφαρμογή των μέτρων προστασίας που ο ίδιος πρότεινε και εγκρίθηκαν από την Υπηρεσία δεν θα επιτρέπεται η ανέγερση τοιχοποιίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος μικρότερες από 4°C. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση ή παράταση προθεσμίας εξαιτίας αυτού του λόγου.
- δ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προστατεύσει το τμήμα της τοιχοποιίας που έχει ολοκληρωθεί από την εισροή υδάτων, πάγου και χιονιού, μέχρι να τοποθετηθεί και να σταθεροποιηθεί η οροφή ή να ολοκληρωθεί η στέψη της τοιχοποιίας. Η προστασία επιτυγχάνεται με την κάλυψη με

στεγανωτικά ή θερμομονωτικά υλικά και σε ακραίες περιπτώσεις με τη θέρμανση με λάμπες και άλλες εγκεκριμένες μεθόδους.

- ε. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενισχύει προσωρινά (και μέχρι την ολοκλήρωση τους) τις μη ολοκληρωμένες τοιχοποιίες, έναντι οριζοντίων ωθήσεων (ανεμοπίαση κτλ), με κατάλληλες εγκεκριμένες μεθόδους. Σε περίπτωση ταχύτητας ανέμου 24 km/h ή μεγαλύτερης χρησιμοποιούνται ανεμοφράκτες.

### **3.5. Διαβροχή των Πλίνθων**

- α. Η απαίτηση διαβροχής των πλίνθων, με σκοπό την αποφυγή της γρήγορης απορρόφησης του νερού από το κονίαμα, τη διευκόλυνση της διάστρωσης και τη βελτίωση της συναρμογής των πλίνθων πρέπει να επιβεβαιώνεται από το εργοστάσιο παραγωγής και ο Ανάδοχος να ακολουθεί τις σχετικές οδηγίες. Για τη διαβροχή χρησιμοποιείται πόσιμο νερό.
- β. Οι πλίνθοι διαβρέχονται, εφόσον είναι πορώδεις και στεγνές, ακριβώς πριν από την τοποθέτηση, με την εμβάπτιση τους σε νερό ή με ψεκασμό σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Δεν πρέπει όμως να αφήνονται βυθισμένες στο νερό, ούτε να διαβρέχονται τόσο, όσο να επέρχεται κορεσμός τους. Μετά τη διάστρωση, πρέπει να προστατεύονται και να διατηρούνται στεγνές. Εάν υπάρχει πιθανότητα παγετού οι πλίνθοι δεν θα διαβρέχονται.
- γ. Οι πλίνθοι πλένονται πριν, και αν αυτό είναι απαραίτητο, και μετά τη διάστρωση, κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

### **3.6. Προετοιμασία**

- α. Οι τοιχοποιίες δεν θα κατασκευάζονται πριν περάσουν τουλάχιστον δύο εβδομάδες από την αφαίρεση του ξυλοτύπου της φέρουσας κατασκευής.
- β. Οι επιφάνειες επαφής μεταξύ τοιχοποιίας και κατασκευών από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα θα πληρούνται με τσιμεντοκονίαμα αναλογίας 1:3 κατά βάρος τσιμέντου και άμμου. Οι επιφάνειες επαφής πρέπει να έχουν επιχρισθεί με πεταχτή τσιμεντοκονία περιεκτικότητας 400 kg τσιμέντου τουλάχιστον 24 h πριν την κατασκευή της τοιχοποιίας. Όπου προβλέπεται, τοποθετείται επίσης ειδική αγκύρωση.

- γ. Πριν από την τοποθέτηση της πρώτης στρώσης η επιφάνεια έδρασης καθαρίζεται από οποιαδήποτε ξένα υλικά και σκουπίζεται για την αφαίρεση σκόνης κτλ. Αν υπάρχουν εξογκώματα στην επιφάνεια έδρασης, αφαιρούνται για να μην προκαλέσουν στρέβλωση της στρώσης. Εφόσον είναι κεκλιμένη ή ανώμαλη, η βάση της τοιχοποιίας εξομαλύνεται με τη διάστρωση εξισωτικής στρώσης σκυροδέματος 300 kg τσιμέντου, με σκοπό την εξασφάλιση της οριζοντιότητας των αρμών. Η πρώτη στρώση των πλίνθων πρέπει να είναι απόλυτα οριζόντια, γιατί αποτελεί προϋπόθεση για τη σωστή διάστρωση των παραπάνω σειρών.
- δ. Κάτω από την αρχική οριζόντια στρώση, στις ποδιές των παραθύρων και πάνω από τα υπέρθυρα και τα σενάζ πρέπει να τοποθετείται υδρομονωτικό υλικό.

### **3.7. Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής**

- α. Ο Ανάδοχος ακολουθεί τα κατασκευαστικά σχέδια για την ανέγερση της τοιχοποιίας ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, στις περιπτώσεις που τα κατασκευαστικά σχέδια δεν παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες.
- β. Όλες οι τοιχοποιίες πρέπει να είναι αλφαδιασμένες, κατακόρυφες, και ομαλές, σε ορθές γωνίες με πλήρεις στρώσεις κονιάματος. Απαγορεύεται η χρήση μεταλλικού σφυριού και επιβάλλεται η χρήση του μυστριού ή σφυριού από ελαστικό για τη διασφάλιση της οριζοντιότητας και καθετότητας των πλίνθων. Η πυκνότητα των ραμμάτων καθ' ύψος και κατά μήκος πρέπει να είναι τέτοια που να διασφαλίζει την ευθυγράμμιση της τοιχοποιίας. Τα κατακόρυφα ράμματα διατηρούνται μέχρι το τέλος της ανέγερσης, ενώ τα οριζόντια ράμματα ανεβάζονται τόσο συχνά, ώστε να διασφαλίζεται η ευθυγραμμία όλων των στρώσεων καθ' ύψος.
- γ. Οι ορθές γωνίες χαράσσονται σωστά (γώνιασμα) με την εφαρμογή του κανόνα 4-5-6 ή 6-8-10 για μεγαλύτερα μήκη (Πυθαγόρειο θεώρημα), ώστε να αποφεύγονται κακοτεχνίες που γίνονται εμφανείς αργότερα.
- δ. Δεν επιτρέπεται η ενσωμάτωση σπασμένων ή φθαρμένων τεμαχίων στην τοιχοποιία.
- ε. Η εμπλοκή των πλίνθων πρέπει να επιτυγχάνεται με όσο το δυνατόν λιγότερες τεμαχισμένες πλίνθους. Ο τεμαχισμός των πλίνθων γίνεται με

την κοπή τους με το ξυλουργικό ή άλλο ειδικό πριόνι, πριονοκορδέλα ή δισκοπρίονο. Απαγορεύεται οποιοσδήποτε άλλος τρόπος κοπής.

- στ. Μικροπροσαρμογές στο πλάτος ή το πάχος των αρμών είναι δυνατόν να διορθώσουν τυχόν ασυμβατότητες των διαστάσεων της τοιχοποιίας και του υπάρχοντος περιγράμματος σκελετού ώστε να αποφεύγεται ο άσκοπος τεμαχισμός πλίνθων, οι ασυμμετρίες εκατέρωθεν των ανοιγμάτων κτλ.
- ζ. Τα μεταλλικά στοιχεία (στηρίγματα) καλύπτονται με τσιμεντοκονίαμα για λόγους προστασίας από τη σκουριά. Απαγορεύεται η χρήση ασβέστη ή γύψου. Οι εσοχές στις οποίες αγκυρώνονται τα αγκύρια θα πληρούνται επαρκώς με κονίαμα.
- η. Σε περίπτωση που κάποια τεμάχια παραμένουν χαλαρά μετά την αρχική πήξη του κονιάματος, αφαιρούνται και αντικαθίστανται με την εφαρμογή νέου κονιάματος με δαπάνες του Αναδόχου.
- θ. Στον πόδα της τοιχοποιίας, στα υπέρθυρα και στα σενάζ πρέπει να τοποθετούνται, εφόσον υπάρχει σχετική απαίτηση στραγγιστήριες οπές.
- ι. Για τις οπτοπλινθοδομές που έχουν μήκος άνω των 12 m και πρόκειται να επιχριστούν πρέπει να προβλέπεται αρμός διαστολής. Το ίδιο ισχύει και για τις διακοσμητικές πλινθοδομές όψεων με μήκος άνω των 8 m.
- ια. Σενάζ
- Η διατομή και ο οπλισμός των σενάζ ορίζεται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος ακολουθεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Πάντως το ύψος των σενάζ στην μπατική τοιχοποιία θα είναι τουλάχιστον 15cm και ο ελάχιστος οπλισμός είναι 2Φ10 άνω και 2Φ10 κάτω (B500c) και συνδετήρες Φ6/15 (B500c) ενώ στην δρομική 15cm με οπλισμό 2Φ8.
  - Ο Ανάδοχος εξετάζει την απαίτηση αύξησης του πλήθους των σενάζ (ή / και της διατομής και του οπλισμού τους) στην περίπτωση ύπαρξης μεγάλων ανοιγμάτων ή μεγάλου ύψους και υποβάλλει προς έγκριση τις αντίστοιχες προτάσεις στην Υπηρεσία.
  - Σε κάθε περίπτωση η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει, κατά την κρίση της, την αύξηση του πλήθους ή / και της διατομής και του οπλισμού των σενάζ και πρεκιών.

#### ιβ. Οπλισμοί

- Ο Ανάδοχος τοποθετεί τον οπλισμό που υποδεικνύεται από τα κατασκευαστικά σχέδια και τη μελέτη (είδος, απαίτηση αντιδιαβρωτικής προστασίας, διάμετρος, σχήμα, αποστάσεις, μέγεθος και πλήθος ράβδων, ματίσεις). Σε περίπτωση που τα κατασκευαστικά σχέδια δεν παρέχουν τις παραπάνω πληροφορίες, ο Ανάδοχος ακολουθεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας, τηρώντας πάντοτε τις ελάχιστες απαιτήσεις που προδιαγράφονται από τους σχετικούς Κανονισμούς και το παρόν Τεύχος (βλ. και προηγούμενη παράγραφο «Σενάζ»).
- Οι ράβδοι θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, έλαια ή γράσα.

ιγ. Εφόσον προβλέπεται στα σχέδια ή ενταλθεί από την Υπηρεσία, είναι δυνατή η χρήση ενίσχυσης από πλέγματα και ανοξειδωτους συνδετήρες ανά 0,60 m ύψους τοιχοποιίας αντί για συμβατικό σενάζ, τα οποία θα ακολουθούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 845. Στην περίπτωση αυτή το πλάτος του πλέγματος ενδείκνυται να είναι περίπου 5 cm στενότερο από το πάχος του τοίχου. Τα πλέγματα θα καλύπτονται επαρκώς από κονίαμα. Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:

- ανέγερση τοιχοποιίας μέχρι 0,60 m από τη στάθμη του εδάφους
- διάστρωση κονιάματος
- τοποθέτηση πλεγμάτων και συνδετήρων
- διάστρωση κονιάματος που καλύπτει τον οπλισμό
- σύνδεση τοιχοποιίας και φέροντα οργανισμού με γωνιακούς συνδετήρες σε συνέχεια με το πλέγμα
- συνέχιση ανέγερσης της τοιχοποιίας μέχρι 1,20 m κ.ο.κ.

ιδ. Για τη δόμηση τοιχοποιιών από θερμομονωτικές πλίνθους ή άλλες ειδικές πλίνθους ο Ανάδοχος υποχρεούται να ζητά οδηγίες από το εργοστάσιο παραγωγής των πλίνθων.

### **3.8. Διάστρωση - Γενικά**

α. Η διάστρωση πρέπει να γίνεται ομοιόμορφα, έτσι ώστε η στάθμη των ολοκληρωμένων τμημάτων να είναι ενιαία σε κάθε επίπεδο.

- β. Δεν θα πρέπει να διαστρώνονται περισσότερες από 16 στρώσεις πλίνθων ανά ημέρα (ή 1,5 m ύψος κατασκευασμένης τοιχοποιίας ανά ημέρα) χωρίς τη σχετική έγκριση της Υπηρεσίας, έτσι ώστε να υπάρχει ο απαιτούμενος χρόνος για την πήξη του κονιάματος, προς αποφυγή ανεπιθύμητων συνιζήσεων.
- γ. Οι πλίνθοι θα διαστρώνονται με τη χρήση άφθονου κονιάματος, με ολίσθηση και σύγχρονη πίεση, χωρίς υπερβολικά χτυπήματα και έτσι ώστε το κονίαμα να γεμίζει τους αρμούς και να εξέχει από αυτούς. Οι πλίνθοι τοποθετούνται αφού προηγουμένα διαστρωθεί κονίαμα πάνω στην προηγούμενη στρώση και επαλειφθεί κονίαμα στον κατακόρυφο αρμό. Όσο από το πλεονάζον κονίαμα δεν εισχωρήσει στον αρμό με τη συμπίεση του με το μυστρί, αφαιρείται πριν τη σκλήρυνση του.
- δ. Διασταυρούμενοι τοίχοι πρέπει να διαστρώνονται συγχρόνως, ώστε να συνδέονται σε κάθε στρώση με αμοιβαίες εισδοχές του ενός μέσα στον άλλον. Απαγορεύεται η μονομερής διάστρωση ακόμα και αν υπάρχει πρόβλεψη αναμονών ή υποδοχών. Στις διασταυρώσεις των τοίχων πρέπει να τοποθετείται ο απαιτούμενος οπλισμός.
- ε. Λοξή στρώση της στέψης (ενσφήνωση)
- Η τελευταία οριζόντια στρώση των πλίνθων τοποθετείται 15 cm κάτω από την οροφή. Ο τοίχος ολοκληρώνεται με μια λοξή στρώση πλίνθων (ενσφήνωση) μεταξύ οροφής και τελευταίας οριζόντιας στρώσης.
  - Χρησιμοποιούνται είτε μικρά τεμάχια πλίνθων, που τοποθετούνται κολυμβητά σε κονίαμα, είτε τριγωνικά κατά την έννοια της όψης τεμάχια, τα οποία περιβαλλόμενα με κονίαμα σφηνώνονται με ολίσθηση κατά την έννοια του οριζόντιου άξονα του τοίχου. Σημειακή επαφή μεταξύ πλίνθων και οροφής ή υποκείμενης στρώσης δεν επιτρέπεται. Οι άκρες της πλίνθου πρέπει να διαμορφώνονται κατάλληλα, έτσι ώστε να δημιουργούνται επίπεδες επιφάνειες για την ενσφήνωση. Η γωνία των πλίνθων της λοξής στρώσης είναι μεταξύ 45°-60°.
  - Θα μεσολαβούν τουλάχιστον 48 h από την ολοκλήρωση της τελευταίας οριζόντιας στρώσης μέχρι τη διάστρωση της λοξής στρώσης, ώστε το κονίαμα να έχει σκληρυνθεί και συρρικνωθεί με



σκοπό την αποφυγή της αποκόλλησης της τοιχοποιίας από την οροφή μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.

- Αν δεν είναι εφικτή η διάστρωση λοξής στρώσης, τότε ο αρμός μεταξύ της τελευταίας στρώσης της τοιχοποιίας και της οροφής γεμίζει με κατάλληλο μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα.
  - Αν πρόκειται για τοιχοποιία πλήρωσης και εφόσον προβλέπεται στα σχέδια και αναμένονται βέλη κάμψης της υπερκείμενης κατασκευής, ο αρμός μεταξύ της τελευταίας στρώσης του τοίχου και της οροφής γεμίζει με μαλακό μονωτικό υλικό. Η εγκάρσια σταθερότητα του τοίχου εξασφαλίζεται με ειδικά αγκύρια.
- στ. Το πάχος των αρμών πρέπει γενικά να είναι τέτοιο, ώστε 4 διαδοχικές στρώσεις πλίνθων να έχουν συνολικό ύψος τουλάχιστον κατά 30 mm μεγαλύτερο, από ότι αν οι στρώσεις αυτές είχαν ολοκληρωθεί χωρίς κονίαμα. Πριν την τοποθέτηση και τη συμπίεση των πλίνθων κάθε στρώσης, η στρώση κονιάματος θα έχει αρχικό πάχος από 15 mm ως 20 mm και με την τοποθέτηση θα περιορίζεται στα 10 mm το πολύ.
- ζ. Οι κατακόρυφοι αρμοί θα έχουν ομοιόμορφο πάχος 8 mm κατά μέσο όρο και πάντως όχι μεγαλύτερο από 10 mm. Οι πλίνθοι τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην υπάρχουν σε δύο διαδοχικές στρώσεις αρμοί στην ίδια κατακόρυφο, αλλά ο αρμός κάθε στρώσης να βρίσκεται στον άξονα πλίνθου της υποκείμενης στρώσης.
- η. Αρμολόγηση πλινθοδομών
- Ενδείκνυται η αρμολόγηση να γίνεται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε ο αρμός να σφραγίζει πλήρως το διάκενο μεταξύ των πλίνθων. Παρόλο που για λόγους αισθητικής σε εμφανείς τοιχοποιίες, είναι δυνατόν οι αρμοί να διαμορφώνονται σε εσοχές ως προς την κατακόρυφη περασιά της τοιχοποιίας, καλό είναι αυτού του είδους η αρμολόγηση να γίνεται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής, με την απόξεση των πλήρων αρμών σε βάθος 2 cm και με την πλήρωση τους με θηραϊκό κονίαμα ή ασβεστοτσιμεντοκονίαμα (τουλάχιστον 450 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> κονιάματος).
  - Η αφαίρεση του πλεονάζοντος κονιάματος αρμολόγησης από τους εξωτερικούς αρμούς γίνεται με χρήση μικρού πήχη (αρμόξυλο) ή υγρής λινάτσας. Η χρήση στρογγυλής σιδερόβεργας για τη συμπίεση

του κονιάματος των αρμών δεν ενδείκνυται από άποψη στεγανότητας.

- Εκτός από την περίπτωση που χρησιμοποιείται ειδικό έτοιμο κονίαμα, η αρμολόγηση γίνεται μετά την πάροδο κατάλληλου χρονικού διαστήματος μετά τη διάστρωση της τοιχοποιίας και οπωσδήποτε μετά την αρχική πήξη του συνδετικού κονιάματος, αλλά οπωσδήποτε πριν την πλήρη σκλήρυνση του.

### **3.9. Διπλές Τοιχοποιίες**

#### 3.9.1 Γενικά

- α. Στην πρώτη στρώση της πλινθοδομής τοποθετείται υδρομονωτικό υλικό στο διάκενο μεταξύ των δύο όψεων της πλινθοδομής με κατάλληλη διαμόρφωση (κλίση προς τα έξω), ώστε να αποκλείεται η διείσδυση υγρασίας.
- β. Στην περίπτωση που η εξωτερική πλινθοδομή προεξέχει των υποστυλωμάτων, η σύνδεση των τοιχοποιιών γίνεται με κατακόρυφα σενάζ από ισχυρό γαρμπιλομπετόν 300 kg τσιμέντου, κατάλληλα οπλισμένου, διατομής σχήματος Γ.
- γ. Στο ύψος των ποδιών και των πρεκιών υαλοστασίων ή των φεγγιτών ή στο μέσο του ύψους των τυφλών τοίχων κατασκευάζεται σενάζ, από οπλισμένο σκυρόδεμα C12/15 σε όλο το μήκος τους. Η διάταξη και οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες θα συμφωνούν με τα αναφερόμενα στη μελέτη και στα κατασκευαστικά σχέδια.
- δ. Στη θέση τυχόν παραμένοντος διακένου για διάστρωση σκυροδέματος τοποθετείται σανίδα ή λωρίδα υαλοβάμβακα που παραμένει στον τοίχο. Για τη συλλογή του πλεονάζοντος κονιάματος της όψης προς το διάκενο της εσωτερικής τοιχοποιίας τοποθετείται προσωρινά στο διάκενο ξύλινη σανίδα ή μεταλλικό έλασμα εγκάρσια προς την επιφάνεια της τοιχοποιίας. Μετά την ολοκλήρωση της ανέγερσης της τοιχοποιίας η σανίδα αφαιρείται.
- ε. Στην περίπτωση που η εξωτερική τοιχοποιία οριοθετεί χώρο που συνορεύει με εξώστη, πλατύσκαλο, δώμα κτλ, κατασκευάζεται βάση από σκυρόδεμα C12/15, πάχους ίσου προς το πάχος της, ή ίσου με το πάχος του εξωτερικού δρομικού τοίχου εφόσον υπάρχει συρόμενο θυρόφυλλο

και ύψους που υπερβαίνει την αντίστοιχη τελική στάθμη του εξωτερικού δαπέδου κατά 10 cm. Στο σκυρόδεμα αυτό προστίθεται στεγανοποιητικό μάζας.

- στ. Το διάκενο ξεκινά στα 10 cm πάνω από την επιφάνεια έδρασης και συνεχίζει χωρίς διακοπή μέχρι το σενάζ ή τη στέψη και πρέπει να παραμένει καθαρό και απαλλαγμένο από απορρίμματα και συνδετικό κονίαμα.
- ζ. Τα αγκύρια διαμορφώνονται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να μην επιτρέπουν τη διοχέτευση υγρασίας από τον εξωτερικό στον εσωτερικό τοίχο. Τοποθετούνται περίπου ανά 30 cm καθ' ύψος της πλινθοδομής. Κοντά στις εξωτερικές γωνίες της διακοσμητικής πλινθοδομής θα αποφεύγεται η τοποθέτηση αγκυρώσεων. Όταν κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό, θα προβλέπεται κατακόρυφος αρμός.
- η. Στον εξωτερικό τοίχο κατασκευάζονται αρμοί διαστολής σε αποστάσεις ανάλογες με τις κλιματολογικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία κτλ), την ποιότητα των υλικών και το χρώμα, έτσι ώστε να επιτρέπουν την ελεύθερη κίνηση του εξωτερικού τοίχου. Οι αρμοί διαστολής διαμορφώνονται με κατάλληλα προφίλ και σφραγιστικό υλικό, ώστε να αποφεύγεται η διέλευση της υγρασίας.
- θ. Στα σημεία σύνδεσης των δύο τοίχων (σενάζ, υπέρθυρα κτλ) πρέπει να τοποθετείται πάντα αδιάβροχη μόνωση με κλίση προς τα έξω.
- ι. Αν προβλέπεται η κατασκευή διπλής τοιχοποιίας χωρίς διάκενο, το γέμισμα του διαχωριστικού αρμού πρέπει να είναι πλήρες. Ο διαχωριστικός αρμός έχει πάχος 2 cm και πληρούται επιμελημένα σε κάθε στρώση, ώστε να μην διακόπτεται σε κανένα σημείο. Στις γωνίες, στα ανοίγματα των θυρών και παραθύρων και κατά μήκος των αρμών διαστολής η πλήρωση του αρμού πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή.
- ια. Οι διπλές εσωτερικές τοιχοποιίες των κτιρίων αποτελούνται συνήθως από δύο πλινθοδομές που συνδέονται με μια πλίνθο ανά μ.μ. και 70 cm ύψους του διακένου (που πληρούται με ηχομονωτικό υλικό), όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης. Σενάζ από σκυρόδεμα C12/15 κατασκευάζονται πάντοτε στο ύψος των πρεκιών ή στο μέσον του ύψους των τυφλών εσωτερικών τοίχων σε όλο το μήκος τους. Τοίχοι που δεν

φθάνουν μέχρι την οροφή στέφονται με σενάζ σκυροδέματος C12/15. Η τελευταία στρώση είναι λοξή (ενσφήνωση).

### 3.9.2 Δόμηση Διπλής Τοιχοποιίας με Μόνωση και διάκενο

- α. Πρώτα κατασκευάζεται η εσωτερική πλινθοδομή και καθαρίζεται η εξωτερική της επιφάνεια από τα πλεονάζοντα κονιάματα. Κατά την ανέγερση τοποθετούνται ανάμεσα στις πλίνθους φουρκέτες από γαλβανισμένο σύρμα για τη στερέωση της μόνωσης, σε κατάλληλη πυκνότητα ανά  $m^2$  πλινθοδομής ή τουλάχιστον 5 φουρκέτες ανά πλάκα μόνωσης.
- β. Επί της καθαρισμένης επιφάνειας επαλείφεται φράγμα υδρατμών και τοποθετείται η μόνωση. Η μόνωση καλύπτει όλη την επιφάνεια της πλινθοδομής χωρίς να αφήνει κενά στους αρμούς και στις άκρες με τα γειτονικά οικοδομικά στοιχεία (π.χ. δοκοί, υποστυλώματα). Το μονωτικό καθώς τοποθετείται στον τοίχο, καρφώνεται στα σκέλη των φουρκετών και συγκρατείται με τσιγκοπλακίδια που αγκυρώνονται στην τοιχοποιία ανοίγοντας τα σκέλη των φουρκετών.
- γ. Μετά την τοποθέτηση της μόνωσης κατασκευάζεται η εξωτερική πλινθοδομή.

### 3.9.3 Διπλές Εμφανείς Τοιχοποιίες

- α. Η προστασία έναντι της υγρασίας επιτυγχάνεται με τη διάστρωση κονιάματος τσιμεντοκονίας με στεγανωτικό μάζας, είτε με την τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης μεταξύ των δομικών στοιχείων και της πλινθοδομής. Θα επιλέγονται πλίνθοι και κονιάματα με κατάλληλες ιδιότητες, ώστε να μην επιτρέπουν τη διείσδυση της υγρασίας.
- β. Οι πλίνθοι τοποθετούνται με τη χρήση ασβεστοτσιμεντοκονιάματος τουλάχιστον 350 kg τσιμέντου και 0,04  $m^3$  ασβέστη, άμμο θαλάσσης και πλαστικοποιητικό μάζας με αρμούς πάχους μέχρι 6 mm.
- γ. Ακόμα και όταν οι διακοσμητικές πλινθοδομές βρίσκονται σε επαφή με τα δομικά στοιχεία θα έχουν τουλάχιστον 20 cm πλάτος και θα στερεώνονται με ειδικά ανοξείδωτα τεμάχια αγκυρώσεως.
- δ. Μεταξύ του θερμομονωτικού υλικού και της εξωτερικής τοιχοποιίας πρέπει να μεσολαβεί διάκενο αερισμού πάχους περίπου 5 cm, ώστε να

διευκολύνεται η εκτόνωση των υδρατμών και να μειώνεται η πιθανότητα εσωτερικής συμπύκνωσης. Το φράγμα υδρατμών τοποθετείται από τη θερμή πλευρά της θερμομονωτικής στρώσης και όχι από την πλευρά του διάκενου. Θα προβλέπονται μικρές εγκάρσιες οπές εξαερισμού του κενού.

- ε. Η άνω περίμετρος των στηθαίων πρέπει να είναι συνεχής και όχι διακοπτόμενη ή ανομοιόμορφη. Οι πρόβολοι και τα περβάζια πρέπει να διαμορφώνονται σωστά, ώστε να μην οδηγούν το νερό προς την τοιχοποιία.
- στ. Κατά τη κατασκευή της συναρμογής των τοίχων με το σκελετό του κτιρίου πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν οι διαφορικές θερμοκρασιακές και υγροσκοπικές μεταβολές της τοιχοποιίας και του σκελετού καθώς και οι διαφορετικές παραμορφώσεις.
- ζ. Η θέση των ανοιγμάτων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα στοιχεία εκατέρωθεν των παραστάδων (λαμπάδων) να έχουν τις ίδιες διαστάσεις.
- η. Η αρμολόγηση γίνεται με εργαλεία ίδιου μεγέθους και σχήματος, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ομοιομορφία της εμφάνισης των αρμών και με τσιμεντοκονίαμα 600 kg τσιμέντου με τις κατάλληλες χρωστικές ουσίες.

#### 3.9.4 Εμφανείς Τοιχοποιίες από Οξύμαχες Πλίνθους (klinker)

- α. Η υδατοαπορροφητικότητα του συνδετικού κονιάματος που χρησιμοποιείται για τη δόμηση πλινθοδομών από οξύμαχες πλίνθους ενδείκνυται να είναι χαμηλή (παρεμφερής με αυτή των πλίνθων), ώστε να επιτυγχάνεται σωστή συνεργασία κονιάματος – πλίνθων. Για το λόγο αυτό συνιστάται η χρήση ρητινών στο μίγμα με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή τους. Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα φτάνει τα 450 kg/m<sup>3</sup> κονιάματος.
- β. Οι οξύμαχες πλίνθοι πρέπει κατά την τοποθέτηση να είναι απολύτως στεγνές. Σε περίπτωση σταδιακής κατασκευής της τοιχοποιίας, τα έτοιμα τμήματα θα πρέπει να προστατεύονται έναντι της βροχής.
- γ. Το κονίαμα αρμολόγησης θα περιέχει μόνο λεπτόκοκκα αδρανή και τσιμέντο σε αναλογία 500 kg/m<sup>3</sup> - 600 kg/m<sup>3</sup>. Η αρμολόγηση μπορεί να γίνει είτε μετά την αποπεράτωση της κατασκευής της τοιχοποιίας είτε κατά τη διάρκεια της, με τρόπο παρεμφερή με την αρμολόγηση των πλακιδίων επιστρώσεων δαπέδων.

- δ. Οι πλίνθοι μετά την αρμολόγηση και όσο παραμένουν στεγνές, καθαρίζονται με βούρτσα (ανοξειδωτή ή από φυσικές ίνες). Αφού απομακρυνθούν τα υπολείμματα κονιάματος και άλλων ρύπων, η επιφάνεια καθαρίζεται επιμελώς με σφουγγάρι και νερό.

### **3.10. Οπλισμένη Τοιχοποιία από Τσιμεντόλιθους**

- α. Ο οπλισμός της οπλισμένης τοιχοποιίας από τσιμεντόλιθους τοποθετείται ως εξής:
- Ο κατακόρυφος οπλισμός μπορεί να τοποθετηθεί πριν ή μετά την κατασκευή της τοιχοποιίας. Στην περίπτωση τοποθέτησης μετά τη διάστρωση χρησιμοποιούνται κατάλληλοι οδηγοί.
  - Οι οριζόντιοι οπλισμοί τοποθετούνται κατά την ανέγερση του τοίχου.
  - Οι ελάχιστες επικαλύψεις του οπλισμού αναφέρονται στον EC 6.
- β. Σκυροδέτηση
- Η σκυροδέτηση γίνεται με 2 τρόπους: χαμηλή (κατά στρώσεις) και υψηλή (ολόσωμη).
  - Στη σκυροδέτηση κατά στρώσεις, ο τοίχος κατασκευάζεται σε στρώσεις όχι μεγαλύτερες του 1,5 m μέχρι το επιθυμητό ύψος. Οι οπλισμοί πρέπει να εξέχουν τόσο κατά στρώση, όσο είναι η αναγκαία μάτιση με την επόμενη (EC 6), ή θα τοποθετούνται σε όλο τους το μήκος οι κατακόρυφοι οπλισμοί.
  - Η ολόσωμη σκυροδέτηση γίνεται αφού έχει κατασκευαστεί όλος ο τοίχος. Σε κάθε θέση κατακόρυφου οπλισμού διανοίγεται, στο κατώτερο μέρος του τοίχου, οπή επιθεώρησης (με ελάχιστες διαστάσεις 7,5 cm x 10 cm), για να ελέγχεται η καθαρότητα του ανοίγματος, ώστε να διευκολύνεται η ασφαλής ροή του σκυροδέματος πλήρωσης. Οι οπές επιθεώρησης φράσσονται πριν τη σκυροδέτηση.

### **3.11. Λιθοδομές**

#### 3.11.1 Γενικά

- α. Για την κανονική διαμόρφωση μιας λιθοδομής απαιτείται ανά στρώση ένας δρομικός λίθος (δηλαδή με την επιμήκη πλευρά του παράλληλη με το μήκος του τοίχου) σε συνέχεια με έναν μπατικό λίθο (δηλαδή με την

επιμήκη πλευρά του κάθετη προς το μήκος του τοίχου). Στην επόμενη στρώση η διάταξη θα είναι αντίθετη, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης εμπλοκή των λίθων.

- β. Το πάχος μιας ομοιογενώς κατασκευασμένης τοιχοποιίας δεν είναι μικρότερο από 45 cm, εκτός της περίπτωσης διακοσμητικής λιθοδομής (επένδυσης).
- γ. Δεν θα υπάρχουν κενά μεταξύ των λίθων. Οι στρώσεις του κονιάματος θα είναι πλήρεις.
- δ. Κατά τη δόμηση της λιθοδομής θα διαμορφώνονται αρμοί διαστολής πάχους 2 cm – 3 cm ανά περίπου 30 m μήκους τοιχοποιίας. Ο αρμός διαμορφώνεται με την παρεμβολή ξύλινης σανίδας ή ελαστικού υλικού και καλύπτεται από την εσωτερική πλευρά με ξύλινο ή σιδηρό περιθώριο (περβάζι), ενώ από την εξωτερική με υδρορροή. Και στις δυο περιπτώσεις η στήριξη γίνεται μόνο από τη μια πλευρά της λιθοδομής, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα μετακίνησης.
- ε. Στη στέψη των λιθοδομών που έχουν λειτουργία τοίχου αντιστήριξης ή περίφραξης διαμορφώνεται σενάζ από οπλισμένο σκυρόδεμα, με οπλισμό που συμφωνεί με τα κατασκευαστικά σχέδια. Σενάζ επίσης τοποθετείται και σε ενδιάμεσα ύψη της λιθοδομής. Γενικά για τα σενάζ ισχύουν οι διατάξεις του παρόντος (βλ. παρ. «Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής»).

### 3.11.2 Αργολιθοδομές

- α. Οι αργολιθοδομές χρησιμοποιούνται συνήθως σε δευτερεύοντες τοίχους αντιστήριξης και τοίχους περίφραξης.
- β. Η δόμηση γίνεται ως εξής:
  - Διαστρώνεται κονίαμα στην επιφάνεια έδρασης των λίθων. Ως επιφάνειες έδρασης πρέπει να χρησιμοποιούνται οι μεγαλύτερες και πιο επίπεδες έδρες των λίθων.
  - Τοποθετούνται οι λίθοι ελεύθερα, με ελαφρό κτύπημα και χωρίς ενσφήνωση κατά στρώσεις και με τέτοιο τρόπο, ώστε να σχηματίζονται από 2 ή 3 στρώσεις οριζόντια τμήματα, ύψους μικρότερου των 70 cm («σαβάκια»). Μικρά κενά μεταξύ των λίθων συμπληρώνονται με μικρότερα λίθινα τεμάχια (μόλια, τσιβίκια).

- Το πλεονάζον κονίαμα φεύγει από τους αρμούς με την ώθηση των λίθων και με το κτύπημα τους με σφυρί. Το μέσο πάχος των αρμών είναι 2 cm – 3 cm.
- γ. Ορθιοι λίθοι πλακοειδούς μορφής δεν πρέπει να τοποθετούνται με τη μεγάλη επιφάνεια παράλληλη με την όψη του τοίχου, διότι δεν επιτυγχάνεται σύνδεση με τους παρακείμενους λίθους.
- δ. Σωστότερη δόμηση επιτυγχάνεται με τη δημιουργία καθ' ύψος 1,5 m οριζόντιων στρώσεων.
- ε. Μόλις το κονίαμα δόμησης στεγνώσει κάπως γίνεται αρμολόγηση, οι ορατοί αρμοί καθαρίζονται από χαλαρά κονιάματα και συμπληρώνονται με το ίδιο κονίαμα που έχει χρησιμοποιηθεί για τη δόμηση. Το κονίαμα συμπιέζεται μέσα στους αρμούς ώστε να μην μείνουν κενά και η επιφάνειά του διαστρώνεται με το μυστρί. Κατόπιν χαράσσεται με το μυστρί χαραγή στο μέσο περίπου της εξωτερικής επιφάνειας του αρμού.
- στ. Συνήθης κακοτεχνία των λιθοδομών είναι η κατασκευή επιμελημένων όψεων από κατάλληλα μεγέθη λίθων και η πλήρωση του ενδιάμεσου τμήματος της λιθοδομής από πολύ μικρά τεμάχια και πολύ κονίαμα. Λιθοδομή τέτοιου είδους κρίνεται απορριπτέα.

### 3.11.3 Λαξευτές Λιθοδομές

- α. Οι λιθοδομές που προκύπτουν από λαξευτούς λίθους μπορεί να είναι
- ισόδομες, στην περίπτωση που οι λίθοι είναι ισομεγέθεις και οι στρώσεις έχουν το ίδιο ύψος
  - ανισόδομες, στην περίπτωση μη συνεχών στρώσεων λίθων σε όλη την έκταση της λιθοδομής και λίθων που δεν έχουν όλοι ορθογώνιο σχήμα
  - ψευδισόδομες όταν το ύψος των στρώσεων δεν είναι σταθερό.
- β. Η σύνδεση των λίθων γίνεται με τη χρήση σιδηρών ή χάλκινων συνδέσμων που τοποθετούνται σε ανάλογες οπές των λίθων.
- γ. Το πάχος των αρμών είναι 2 mm – 3 mm και οι μη οριζόντιοι αρμοί πρέπει να διαμορφώνονται έτσι, ώστε κάθε λίθος να εδράζεται τουλάχιστον σε 2 άλλους της κατώτερης στρώσης.



- δ. Οι λαξευτές λιθοδομές κατασκευάζονται σύμφωνα με κατασκευαστικά σχέδια, τα οποία ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκπονή στην περίπτωση που δεν συμπεριλαμβάνονται ήδη στη μελέτη.

#### 3.11.4 Ημιλαξευτές Λιθοδομές

- α. Στις ημιλαξευτές λιθοδομές εφαρμόζονται τα συστήματα δόμησης των λαξευτών λιθοδομών (ισόδομο, ανισόδομο, ψευδισόδομο). Η συνηθέστερη περίπτωση είναι αυτή του ανισόδομου συστήματος και του μωσαϊκού συστήματος.
- β. Στο μωσαϊκό σύστημα χρησιμοποιούνται εξάγωνοι λίθοι είτε κανονικοί είτε με 2 εξάγωνα συμμετρίας, ίσα μεταξύ τους. Σε κάθε κορυφή πολυγώνου πρέπει να συναντούνται μόνο 3 αρμοί και μεταξύ 2 γειτονικών στοιχείων συνάντησης, οι αρμοί πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ευθύγραμμοι.

#### 3.11.5 Διακοσμητικές Λιθοδομές

- α. Οι διακοσμητικές λιθοδομές κατασκευάζονται με τους ακόλουθους τρόπους:
- Είτε διαστρώνονται ως πρόσθετη τοιχοποιία σε επαφή με την εξωτερική τοιχοποιία του κτιρίου. Οι δύο τοιχοποιίες συνδέονται με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα. Η λιθοδομή εφάπτεται σε όλη την επιφάνεια της κυρίως τοιχοποιίας καλύπτοντας και τα εμφανή μέτωπα των πλακών σκυροδέματος.
  - Είτε επικολλούνται με συνδετικό τσιμεντοκονίαμα στην τοιχοποιία και αρμολογούνται, έτσι ώστε η προκύπτουσα επιφάνεια να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης (λεία ή ανάγλυφη επιφάνεια κτλ). Η σταθερότητα της επένδυσης βελτιώνεται με την παρεμβολή στοιχειώδους πλέγματος στο μέσο της στρώσης του κονιάματος. Ανά διαστήματα τοποθετούνται χαλύβδινα αγκύρια στερέωσης με την τοιχοποιία.
  - Είτε στερεώνονται με μεταλλικό σκελετό σε μικρή απόσταση από την τοιχοποιία. Το διάκενο μεταξύ του τοίχου και της επένδυσης μπορεί να αφεθεί ελεύθερο για αερισμό ή να πληρωθεί μερικά με θερμομονωτικές πλάκες, που στερεώνονται στην όψη με επικόλληση

ή μηχανικούς συνδέσμους. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται χώρος αερισμού πλάτους περίπου 2 cm και θερμομονωτική προστασία της όψης.

- β. Οι εξωτερικές γωνίες των διακοσμητικών λιθοδομών διαμορφώνονται συνήθως αφήνοντας εναλλασσόμενα εμφανείς τις διατομές των λίθων της επένδυσης της μιας ή των δύο πλευρών.

### **3.12. Μικτές Τοιχοποιίες**

Για την αποφυγή του μειονεκτήματος της ανομοιόμορφης αντοχής των μικτών τοιχοποιιών απαιτείται οι συνδέσεις και οι ενώσεις τους να είναι επαρκείς.

Αυτό επιτυγχάνεται με τους ακόλουθους τρόπους:

- με τη χρήση ειδικών σιδηρών συνδέσμων ή με την κατασκευή συνδετικών ζωνών σε κατάλληλες αποστάσεις κατά το ύψος του τοίχου
- με τη δόμηση κάθε είδους τοίχου σε επαρκές κατασκευαστικά πάχος και με τη χρήση κονιαμάτων κατάλληλης σύνθεσης, ώστε να δημιουργούνται ομοιόμορφες στατικές ιδιότητες
- με τη δημιουργία αρμών διαστολής στις σωστές αποστάσεις.

### **3.13. Ενσωμάτωση Κουφωμάτων**

- α. Οι πλινθοδομές υποδοχής συρομένων θυρόφυλλων αποτελούνται από δύο δρομικές πλινθοδομές με διάκενο. Με την έναρξη της δόμησης των πλινθοδομών τοποθετείται επί του σκυροδέματος του δαπέδου λωρίδα μαρμάρου πάχους 2 cm, πλάτους όσο το διάκενο μεταξύ των πλινθοδομών και μήκους όσο το μήκος της φωλιάς του θυρόφυλλου. Η τοποθέτηση της λωρίδας γίνεται με τσιμεντοκονίαμα 450 kg τσιμέντου και αλφαδιάζεται στην τελική στάθμη του δαπέδου των εκατέρωθεν χώρων. Επάνω στη λωρίδα τοποθετείται σανίδα ίσου πλάτους που δέχεται τα πλεονάζοντα κονιάματα και αφαιρείται μετά τη δόμηση.
- β. Οι κάσες των θυρών και άλλων παρόμοιων κατασκευών στερεώνονται με γερούς γαλβανισμένους σιδερένιους συνδετήρες που ενσωματώνονται στην τοιχοποιία σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατά τη διάστρωση. Το διάκενο μεταξύ κάσας και τοιχοποιίας πληρούται με τσιμεντοκονία. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος

για την τοποθέτηση και ακριβή ευθυγράμμιση όλων των παρομοίων κατασκευών.

- γ. Τα μη γαλβανισμένα ενσωματούμενα μεταλλικά αντικείμενα πρέπει πριν την τοποθέτηση να βάζονται με δύο στρώσεις εποξειδικής αντισκωριακής βαφής.

### **3.14. Ενσωμάτωση Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων**

- α. Ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία έγκαιρα για πιθανές ασυμφωνίες μεταξύ των θέσεων των ανοιγμάτων και των διαχωριστικών ή των εγκαταστάσεων (ηλεκτρικών, μηχανολογικών, σωληνώσεων κτλ) που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Προτείνει λύσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος, οι οποίες πριν εφαρμοστούν πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία.
- β. Για τη διάνοιξη καναλιών και οπών χρησιμοποιείται ειδικό μηχάνημα (κόπτης – σβούρα). Δεν επιτρέπεται η χρήση σφυριού και καλεμιού για τη διάνοιξη κάθε τύπου εσοχών για τον εντοιχισμό σωληνώσεων. Οι εσοχές ανοίγονται με χρήση χειροκίνητου ξέστρου ή ειδικού εξαρτήματος που προσαρμόζεται σε ηλεκτροκίνητο δράπανο. Το ίδιο ισχύει για την κατασκευή εσοχών για την τοποθέτηση κουτιών διακοπών και ρευματοδοτών. Η αποκατάσταση των αυλακώσεων μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων γίνεται με τσιμεντοκονίαμα αναλογίας 1: 3 τσιμέντο προς λεπτόκοκκη άμμο. Οι εσοχές / εγκοπές που διαμορφώνονται με τοπική μείωση του πάχους του τοίχου, πρέπει να αφήνουν απομένοντα τοίχο πάχους τουλάχιστον 6 cm (χωρίς το επίχρισμα).
- γ. Ο Ανάδοχος μεριμνά ώστε οι αναμονές για τις διελεύσεις καλωδιώσεων, σωληνώσεων κτλ να προβλέπονται εγκαίρως ή να ενσωματώνονται στην τοιχοποιία (σωλήνες – μανσόν) κατά τη διάρκεια της κατασκευής της, ώστε να αποφεύγεται η διάνοιξη μεγάλων οπών στην τελειωμένη τοιχοποιία.
- δ. Οποιαδήποτε φθορά σε πλινθοδομές παρουσιαστεί κατά την εκτέλεση των Η/Μ εγκαταστάσεων, επισκευάζεται με δαπάνες του Αναδόχου σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

#### 4. Έλεγχοι

- α. Μετά την κατασκευή των πλινθοδομών κάθε ολοκληρωμένου τμήματος του έργου (π.χ. εξωτερικές, εσωτερικές πλινθοδομές κτλ), η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και τα κατασκευαστικά σχέδια καθώς και τις οδηγίες της.
- β. Ο έλεγχος της κατακορυφότητας των λιθοδομών και των πλινθοδομών γίνεται οπτικά με το νήμα της στάθμης.
- γ. Σφάλματα, όπως εσφαλμένη χάραξη, διάταξη, ανακρίβεια στην ευθυγράμμιση, αποκλίσεις της κατακόρυφου στις επιφάνειες των τοιχοποιιών, στις γωνίες και τους λαμπάδες, ακατάλληλα τεμαχισμένες πλίνθοι ή πολύ παχείς οριζόντιοι ή εγκάρσιοι αρμοί κτλ καθιστούν την κατασκευή απορριπτέα.
- δ. Οποιαδήποτε κατασκευή που απορρίπτεται από την Υπηρεσία, καθαιρείται και κατασκευάζεται εκ νέου με δαπάνες του Αναδόχου. Τα προϊόντα που προκύπτουν από την καθαίρεση δεν θα επαναχρησιμοποιούνται και θα απομακρύνονται με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου.
- ε. Διευκρινίζεται ότι η μη άσκηση ελέγχου ή η τυχόν διάγνωση ελαττωμάτων από έλεγχο που έχει γίνει ή και η προσωρινή αποδοχή υλικών που προσκομίστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την υποχρέωση του να αποκαλύψει τα κρυμμένα μέρη των διαφόρων τμημάτων των έτοιμων εργασιών και να καθαιρέσει ή να ανακατασκευάσει τμήματα του έργου, για την κατασκευή των οποίων διαπιστωθεί, ότι έγινε χρήση αδόκιμων υλικών. Επίσης δεν τον απαλλάσσει από την ευθύνη για την ποιότητα και το δόκιμο των υλικών και των εργασιών.

## ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

### **1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει τις εργασίες παρασκευής ασβεστοκονιαμάτων και τσιμεντοκονιαμάτων καθώς και τις απαιτήσεις για τα έτοιμα βιομηχανικά κονιάματα.
- β. Ως κονία, νοείται η συνδετική ύλη με φυσική ή βιομηχανική προέλευση που έχει συγκολλητικές ιδιότητες (π.χ. άσβεστος, τσιμέντο κτλ).
- γ. Ως κονίαμα, νοείται το μείγμα αδρανών, κονιών και νερού που χρησιμοποιείται ως συνδετικό υλικό στη δόμηση των τοιχοποιιών, στην παρασκευή επιχρισμάτων, στις αρμολογήσεις, στις πλακοστρώσεις κτλ.
- δ. Σύνθετα κονιάματα είναι αυτά που περιέχουν δύο είδη κονιών.

### **2. Υλικά**

#### **2.1. Άμμος**

- α. Η άμμος που προέρχεται από θραύση, πρέπει να είναι προελεύσεως λατομείου της έγκρισης της Υπηρεσίας, κατάλληλη ανάλογα με τη χρήση του κονιάματος. Για τσιμεντοκονιάματα είναι προτιμότερο να είναι χαλαζιακή ή τουλάχιστον να προέρχεται από σκληρό ασβεστόλιθο. Πρέπει να έχει επίσης επαρκή μηχανική αντοχή και να μην αποσαθρώνεται.
- β. Η φυσική (θαλάσσια, ποταμίσια, ορυκτή) άμμος ενδείκνυται σε εργασίες που απαιτείται μεγαλύτερη ακρίβεια (λεπτά στρώματα και αρμοί) αλλά απαιτεί επιμελημένη πλύση και καθαρισμό από χώμα, άλατα κτλ. Η θαλάσσια άμμος δεν ενδείκνυται για επιχρίσματα γιατί περιέχει άλατα

που προκαλούν επανθίσματα στο επίχρισμα. Η φυσική άμμος εμφανίζει τις ακόλουθες ιδιότητες:

- Οι κόκκοι της είναι λιγότερο τραχείς.
  - Περιέχει ελάχιστο ποσοστό σκόνης, με αποτέλεσμα το κονίαμα να ξεραίνεται γρήγορα και να είναι λιγότερο υγροσκοπικό.
  - Για την παρασκευή ενός  $m^3$  κονιάματος, απαιτείται μικρότερο ποσοστό συνδετικής ουσίας με καλύτερες ιδιότητες (μικρότερη συστολή ξήρανσης).
  - Για την παρασκευή ενός  $m^3$  κονιάματος απαιτείται λιγότερο νερό, με αποτέλεσμα τη μείωση της πιθανότητας να παρουσιαστούν στο κονίαμα τριχιάσματα (ραγάδες).
- γ. Η άμμος πρέπει να είναι απαλλαγμένη από επιβλαβείς ουσίες, όπως άργιλο, οργανικά συστατικά, τάλκη, μαρμαρυγία κτλ. Οι αντίστοιχες μέγιστες ανεκτές κατά βάρος περιεκτικότητες είναι 4% για την άργιλο, 1% για τα οργανικά συστατικά και 1% για τον τάλκη και τον μαρμαρυγία.
- δ. Κοκκομετρική διαβάθμιση
- Η άμμος που χρησιμοποιείται για την παρασκευή κονιαμάτων πρέπει να είναι πολύ καλά διαβαθμισμένη, καθώς από τη διαβάθμιση της εξαρτάται και η ποιότητα και η εμφάνιση του κονιάματος. Ισχύουν οι γενικοί κανόνες για την κοκκομετρική διαβάθμιση, σύμφωνα με τους οποίους η κοκκομετρική γραμμή πρέπει να είναι συνεχής, δηλαδή η άμμος να περιέχει όλα τα μεγέθη των κόκκων και σε ποσοστά όσο το δυνατόν πλησιέστερα στις ιδανικές κοκκομετρικές καμπύλες (FULLER EMPA κτλ).
  - Γενικά στα κονιάματα λιθοδομών ή πλακοστρώσεων κτλ όπου το πάχος του κονιάματος είναι μεγαλύτερο από 15 mm χρησιμοποιείται χονδρόκοκκη άμμος (0/7). Στην περίπτωση πάχους του αρμού ή της στρώσης 8 mm - 15 mm χρησιμοποιείται μεσόκοκκη άμμος (0/3). Στην περίπτωση πάχους μικρότερου από 8 mm η άμμος πρέπει να είναι λεπτόκοκκη (0/1).
  - Η μεσόκοκκη άμμος (0/3) προσδιορίζεται από τα παρακάτω όρια:

**Πίνακας 2.1.1: Όρια μεσόκοκκης άμμου**

#	Αμερικάνικα πρότυπα A.A.S.H.O: M 92 αριθμός κόσκινου	Κόσκινα Άνοιγμα βροχίδας [m]	Διερχόμενο ποσοστό % κατά βάρος
1	2	3	4
1	No 8	2,38	100
2	No 50	0,297	15-40
3	No 100	0,149	0-10
4	No 200 (παιπάλη)	0,074	0-5

- Η αναλογία αργιλικών στοιχείων (ικανών να δημιουργήσουν λάσπη) και των οποίων οι κόκκοι είναι μικρότεροι των 0,02 mm, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3% σε βάρος για κοκκομετρική σύνθεση 0/7 και το 4% σε βάρος για κοκκομετρική σύνθεση 0/3.
  - Η άμμος πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 20% κόκκους διάστασης ίσης ή μικρότερης των 0,2 mm.
- ε. Αν η άμμος είναι περίπου ισόκοκκη, τότε προτιμότερο είναι η πρόσμιξη της να γίνεται με μέτρια παχύ ασβέστη (με ποσοστό υδράσβεστου 80% - 90%).
- στ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά εξέτασης δείγματος άμμου από εγκεκριμένο εργαστήριο. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία επιβάλλει την απομάκρυνση του υλικού και την αντικατάστασή του.
- ζ. Τα πρότυπα που ισχύουν για τα αδρανή κονιαμάτων είναι τα ακόλουθα:

**Πίνακας 2.1.2: Αδρανή Κονιαμάτων**

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	4
1	Αδρανή κονιαμάτων	ΕΛΟΤ EN 13139
2	Ελαφρά αδρανή κονιαμάτων	ΕΛΟΤ EN 13055
3	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων	EN 933
4	Δοκιμές μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων	ΕΛΟΤ EN 1097
5	Δοκιμές αντοχής έναντι θερμικών και καιρικών μεταβολών	ΕΛΟΤ EN 1367
6	Δειγματοληψία για έλεγχο γενικών ιδιοτήτων	EN 932

## **2.2. Ασβέστης**

- α. Ο ασβέστης θα είναι της καλύτερης ποιότητας του τύπου που κυκλοφορεί στο εμπόριο, με περιεκτικότητα οξειδίου του ασβεστίου μαζί με οξείδιο του μαγνησίου μεγαλύτερη του 95%. Ο πολτός που προέρχεται από το σβήσιμο του ασβέστη δεν πρέπει να περιέχει θρόμβους ή στερεές ουσίες και να αποτελείται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό από κολλοειδούς μορφής ασβέστη. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση πολτού ασβέστη που έχει μετατραπεί σε ανθρακικό ασβέστιο. Γενικά για τον ασβέστη ισχύει το πρότυπο EN 459.
- β. Εάν χρησιμοποιηθεί σκόνη υδράσβεστο, αυτή πρέπει να περνάει εξ' ολοκλήρου από κόσκινο οπής 0,25 mm και να έχει ομοιόμορφο χρώμα. Τα κονιάματα που έχουν προκύψει από υδράσβεστο πρέπει να χρησιμοποιούνται 2 h - 4 h μετά την παρασκευή τους.
- γ. Ιδιαίτερη προσοχή πάντως πρέπει να δίνεται στις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των πλίνθων σχετικά με την αναλογία ασβέστη στο κονίαμα (πολλές φορές συνιστούν την αφαίρεση του ασβέστη από το κονίαμα).
- δ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά εξέτασης δείγματος πολτού ασβέστη από εγκεκριμένο εργαστήριο ως προς την καθαρότητα (ουδετεροποιημένος ή καμένος ασβέστης κτλ) και τη μη πρόσμιξη του με οποιαδήποτε ξένη ουσία. Στην αντίθετη



περίπτωση η Υπηρεσία επιβάλλει την απομάκρυνση του υλικού και την αντικατάσταση του.

### **2.3. Τσιμέντο**

- α. Το τσιμέντο θα είναι πρόσφατης παραγωγής, Portland, καθαρό και θα πληροί τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή «Σκυροδέματα» και θα συμφωνεί με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197 ή και το DIN 1164. Δεν θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ηλικίας πέραν των 3 μηνών. Το τσιμέντο που χρησιμοποιείται θα είναι του ίδιου τύπου καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.
- β. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητά τη διεξαγωγή ελέγχων ποιότητας για κάθε 5 t προσκομιζόμενου τσιμέντου που χρησιμοποιείται σε κονιάματα. Αν από τους ελέγχους προκύψει ότι κάποιο δείγμα δεν πληροί τις προδιαγραφές, η αντίστοιχη ποσότητα απορρίπτεται και απομακρύνεται με ευθύνη του Αναδόχου από το εργοτάξιο.
- γ. Τσιμέντο με ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας (που περιέχει όγκους ή σβώλους που δεν διαλύονται με σφίξιμο στο χέρι) θα απομακρύνεται από το εργοτάξιο με δαπάνες του Αναδόχου.

### **2.4. Νερό**

- α. Για την κατασκευή των κονιαμάτων χρησιμοποιείται νερό που πληροί το σχετικό πρότυπο ΕΛΟΤ 345. Το νερό γενικά πρέπει να είναι καθαρό, διαυγές, γλυκό και πόσιμο. Δεν πρέπει να περιέχει επιβλαβείς προσμίξεις, όπως ελεύθερα οργανικά ή ανόργανα οξέα, φυτικές και γενικότερα οργανικές ουσίες, άργιλο σε αιώρηση, διαλυτά σάκχαρα σε περιεκτικότητα μεγαλύτερη από 0,25%, διαλυτά άλατα, κυρίως θειικά (θειικό νάτριο ή το θειικό μαγνήσιο), ακόμα και χλωριούχα (χλωριούχο μαγνήσιο σε πυκνότητα μεγαλύτερη από 3%). Δεν επιτρέπεται η χρήση νερού που έχει χρησιμοποιηθεί προηγουμένως για τον καθαρισμό εργαλείων και δοχείων.
- β. Στις περιπτώσεις χρήσης νερού για το οποίο η Υπηρεσία έχει αμφιβολίες, επιβάλλεται η εξέταση της καταλληλότητας του πριν τη χρήση του.

- γ. Σημασία για την επιτυχία των επιχρισμάτων έχει η θερμοκρασία του νερού. Το χλιαρό νερό βοηθάει στην καλύτερη σκλήρυνση των κονιαμάτων. Απαγορεύεται η χρήση νερού που βρίσκεται κοντά στη θερμοκρασία πήξης του.

## **2.5. Έτοιμα Κονιάματα**

- α. Ανάλογα με το συνδετικό υλικό παρασκευής τους, τα έτοιμα κονιάματα διακρίνονται σε τσιμεντοκονιάματα, ακρυλικά κονιάματα, κονιάματα με σκληρυνόμενες ρητίνες και γυψοκονιάματα.
- β. Ανάλογα με τις ιδιότητες τους διακρίνονται σε θερμομονωτικά, ηχοαπορροφητικά, διακοσμητικά και στεγανοποιητικά.
- γ. Ανάλογα με τη χρήση τους διακρίνονται σε κονιάματα τοιχοποιίας, επιχρίσματα πρώτης στρώσης, εσωτερικά επιχρίσματα τελικής στρώσης και εξωτερικά επιχρίσματα τελικής στρώσης.
- δ. Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους.
- ε. Στα κονιάματα αυτά είναι δυνατόν να προστίθενται στο εργοστάσιο παραγωγής πρόσμικτα (π.χ. στεγανωτικά, πλαστικοποιητές, συγκολλητικά υλικά ακρυλικής βάσης κτλ).
- στ. Συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των τσιμεντοκονιαμάτων είναι τα ακόλουθα:
- ειδικό βάρος στεγνού υλικού:  $1600 \text{ kg/m}^3 - 1800 \text{ kg/m}^3$
  - θερμοκρασιακή αντοχή από  $-30^\circ\text{C}$  ως  $+70^\circ\text{C}$
  - αντοχή σε εφελκυσμό  $18 \text{ kg/cm}^2 - 20 \text{ kg/cm}^2$
  - θερμοκρασία εφαρμογής  $5^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$
  - αντοχή σε κάμψη  $40 \text{ kg/cm}^2$
  - αντοχή σε θλίψη  $90 \text{ kg/cm}^2$
- ζ. Τα τσιμεντοκονιάματα πρώτης και δεύτερης στρώσης δεν περιέχουν ασβέστη, χρησιμοποιούνται σε εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες και εξασφαλίζουν υψηλές αντοχές και προστασία από τη διάβρωση. Περιέχουν εκτός από τσιμέντο και ασβεστολιθική μεσόκοκκη άμμο (0/3) και ειδικά πρόσμικτα. Μερικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

- κατακράτηση νερού 18% - 19%
  - αντοχή σε θλίψη (μετά 28 ημέρες) 120 kg/cm<sup>2</sup>
  - αντοχή σε κάμψη (μετά 28 ημέρες) 30 kg/cm<sup>2</sup>
- η. Τα αδιάβροχα μαρμαροκονιάματα τελικής στρώσης παρασκευάζονται με λεπτόκοκκη λευκή μαρμαροκονία και λευκό τσιμέντο με ειδικά πρόσμικτα και χρησιμοποιούνται για την τελική στρώση επιχρισμάτων.
- θ. Τα έτοιμα θερμομονωτικά κονιάματα είναι τσιμεντοκονιάματα με αδρανή άμμου και μικρών κόκκων περλίτη ή παρεμφερών θερμομονωτικών υλικών και με πρόσμικτα που εξασφαλίζουν την πρόσφυση. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι:
- ειδικό βάρος κονιάς 400 kg/m<sup>3</sup> – 800 kg/m<sup>3</sup>
  - συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας 0,075 kcal/mh°C – 0,085 kcal/mh°C
  - αντίσταση στη διάχυση υδρατμών 6 – 8
  - αντοχή σε θλίψη (μετά 28 ημέρες) 10 kg/cm<sup>2</sup> – 15 kg/cm<sup>2</sup>
  - αντοχή σε κάμψη (μετά 28 ημέρες) 4 kg/cm<sup>2</sup> – 6 kg/cm<sup>2</sup>
- ι. Τα κονιάματα ακρυλικής βάσης παράγονται με βάση ακρυλικές ρητίνες και περιέχουν ίνες, οξειδία τιτανίου, κόκκους χαλαζοπυριτικής άμμου και άλλα παρεμφερή υλικά. Η ισορροπία μεταξύ των συστατικών οφείλεται στην ακρυλική ρητίνη και τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται και δημιουργούν υδροαπωθητική μεμβράνη.
- ια. Τα κονιάματα ρητινικής βάσης παράγονται με βάση σκληρυνόμενες συνθετικές ρητίνες και περιέχουν κόκκους χαλαζιακών κρυστάλλων και οξειδία σιδήρου. Παρουσιάζουν σημαντικές ηχοθερμομονωτικές και στεγανωτικές ιδιότητες και μεγάλη αντοχή στις δυσμενείς καιρικές μεταβολές. Για την πήξη των κονιαμάτων αυτών χρησιμοποιούνται αντί νερού καταλύτες και σκληρυντικές ουσίες. Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε ρητίνες τα κονιάματα αυτά δεν ρηγματώνονται και έχουν μεγάλη ελαστικότητα.
- ιβ. Τα κονιάματα με υδράσβεστο και γύψο παράγονται με βάση την υδράσβεστο, τον άνυδρο γύψο και ίχνη μαρμάρου με επιπλέον χημικά πρόσμικτα που εξασφαλίζουν ελαστικότητα, πλαστικότητα και

πρόσφυση επί των επιφανειών, επί των οποίων εφαρμόζονται. Εφαρμόζονται σε 2 στρώσεις. Η πρώτη στρώση είναι αστάρωμα πάχους 6 mm – 7 mm και η δεύτερη «γέμισμα» πάχους 1,8 mm – 2 mm. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

- ειδικό βάρος στεγνού υλικού  $1250 \text{ kg/m}^3$
- συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας  $0,40 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$
- αντοχή σε θλίψη  $32 \text{ kg/cm}^2$
- αντοχή σε εφελκυσμό  $14 \text{ kg/cm}^2$

ιγ. Για τα γυψοκονιάματα, τους τύπους και την εφαρμογή τους ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ 1248 ενώ για τον ορυκτό γύψο που χρησιμοποιείται στην παραγωγή κονιαμάτων το ΕΛΟΤ 783.

### **3. Εκτέλεση Εργασιών**

#### **3.1. Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών**

- α. Η υδράσβεστος θα προσκομίζεται μέσα σε σφραγισμένους σάκους ή ξύλινα κιβώτια και θα αποθηκεύεται συσκευασμένη σε στεγασμένους, απόλυτα ξηρούς χώρους. Οι συσκευασίες θα φέρουν τη σφραγίδα του εργοστασίου παραγωγής του υλικού.
- β. Η άμμος, κατά την αποθήκευση της στο εργοτάξιο πρέπει να προστατεύεται από διάφορες ουσίες, οι οποίες είναι δυνατό να προκαλέσουν τη ρύπανσή της.
- γ. Η αποθήκευση του τσιμέντου στο εργοτάξιο γίνεται σε ειδικές δεξαμενές (silo). Στην περίπτωση που δεν διατίθενται οι δεξαμενές, το τσιμέντο μεταφέρεται σε σφραγισμένους χάρτινους σάκους και αποθηκεύεται σε κλειστούς, καλά αεριζόμενους χώρους προστατευμένους από την υγρασία και τις καιρικές συνθήκες, πάνω σε ξύλινες, υπερυψωμένες κατά 30 cm από το έδαφος, πλατφόρμες με ύψος στοίβαξης το πολύ 8 σάκους. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποθηκεύει ξεχωριστά τις παραλαμβανόμενες ποσότητες τσιμέντου, ώστε να είναι δυνατή η δειγματοληψία ανά πάσα στιγμή.

- δ. Το έτοιμο κονίαμα μεταφέρεται σε σχετικώς ψυχρά δοχεία και δεν εκτίθεται άμεσα στην ηλιακή ακτινοβολία. Πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα μεταλλικά καροτσάκια, δοχεία και λοιπά μέσα για τη μεταφορά και χρήση του κονιάματος είναι σχετικώς ψυχρά.

### **3.2. Προστασία**

- α. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι πάνω από 37°C και το ποσοστό σχετικής υγρασίας κάτω από 50%, όλα τα υλικά θα προστατεύονται και θα σκιάζονται από την απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.
- β. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι κάτω από 4°C, ο Ανάδοχος υποβάλλει προτάσεις προστασίας των υλικών υπό συνθήκες παγετού προς έγκριση στην Υπηρεσία. Τα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται γενικά είναι τα ακόλουθα:
- Σε θερμοκρασίες κάτω από 4°C η άμμος ή το νερό του κονιάματος θα θερμαίνονται, ώστε το παραγόμενο κονίαμα να έχει θερμοκρασία 4°C - 40°C. Η θερμοκρασία του κονιάματος θα διατηρείται πάνω από τον παγετό για τουλάχιστον 48 ώρες μετά τη χρήση του στην κατασκευή.
  - Απαγορεύεται η χρήση υλικών που έχουν προσβληθεί από παγετό.

### **3.3. Σβήσιμο Ασβέστη**

- α. Στην περίπτωση που το σβήσιμο του ασβέστη γίνεται στο χώρο του έργου, θα πρέπει ο ασβέστης να είναι καλά ψημένος, καθόλου αλλοιωμένος από τον αέρα, τις βροχές και την υγρασία, όχι κονιοποιημένος, παχύς και τέτοιος, ώστε να δίνει πολτό σε κανονική σύσταση.
- β. Ο ασβέστης πρέπει να σβήνεται αμέσως μόλις προσκομισθεί στο εργοτάξιο, αλλιώς πρέπει να αποθηκεύεται σε κλειστούς χώρους καλά αεριζόμενους και όχι υγρούς. Ο ασβέστης πρέπει μετά το σβήσιμο να παραμένει στον ασβεστόλακκο και να καλύπτεται εντελώς από το νερό του σβησίματος.

- γ. Η ανάδευση του μίγματος ασβέστη και νερού μέσα στο κιβώτιο σβέσης, γίνεται αφού τελειώσει ο κοχλασμός που παράγεται από την ένωση των δύο αυτών υλικών και διαρκεί μέχρι το μίγμα να μεταβληθεί σε υδαρή πολτό, οπότε προστίθεται το επιπλέον νερό για τη μετατροπή του πολτού σε γαλάκτωμα. Η οπή, μέσα από την οποία ρέει το γαλάκτωμα στον ασβεστόλακκο, φέρει μόνιμο συρμάτινο διάφραγμα, για να συγκρατεί τα αδιάλυτα στοιχεία του ασβέστη που υπάρχουν στο κιβώτιο. Τα υπολείμματα αυτά πρέπει ν' απομακρύνονται πριν ξαναχρησιμοποιηθεί το κιβώτιο για νέο σβήσιμο.
- δ. Ο ασβεστόλακκος διανοίγεται σε αδιαπέρατο έδαφος, γιατί η μεγάλη απορροφητικότητα δημιουργεί κίνδυνο ξήρανσης του φυράματος. Η ωρίμανση («σίτεμα») πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 15 ημέρες και θεωρείται ότι είναι επαρκής, όταν στην επιφάνεια του φυράματος σχηματισθούν ραγάδες ανοίγματος δακτύλου. Στην περίπτωση που ο ασβέστης πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μετά από πολλές ημέρες από την ωρίμανσή του, προστατεύεται από τον ατμοσφαιρικό αέρα μέσα στον ασβεστόλακκο με στρώμα άμμου που διατηρείται συνεχώς υγρή. Η χρήση πολτού ασβέστη θα πρέπει να γίνεται όχι νωρίτερα από 15 ημέρες από το σβήσιμο.
- ε. Το νερό που χρησιμοποιείται για το σβήσιμο του ασβέστη είναι καθαρό, πόσιμο και απαλλαγμένο από διοξείδιο του άνθρακα ή διαλυμένα άλατα.

#### **3.4. Γενικές Απαιτήσεις**

- α. Εφόσον το κονίαμα προέρχεται έτοιμο από βιομηχανία, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις οδηγίες χρήσης του (π.χ. οδηγίες για την ποσότητα τσιμέντου και νερού που πρέπει να προστεθεί στο εργοτάξιο, του πρόσμικτου που ενδεχομένως πρέπει να προστεθεί σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για την προοριζόμενη χρήση κτλ).
- β. Τα πρόσμικτα δεν πρέπει να μειώνουν την αντοχή των κονιαμάτων και δεν πρέπει να έχουν επιπτώσεις στην αντοχή των υλικών και των κατασκευών που έρχονται σε επαφή (προσωρινή ή μόνιμη). Την ευθύνη για τυχόν βλάβες που μπορεί να προξενήσουν, φέρει αποκλειστικά ο

Ανάδοχος ακόμη και αν τα πρόσμικτα έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία. Πριν τη χρήση των εγκεκριμένων πρόσμικτων, ο Ανάδοχος παρασκευάζει δείγματα κονιαμάτων σε ποσότητες, που θα υποδεικνύει η Υπηρεσία. Η παρασκευή των δειγμάτων θα γίνεται 6 - 8 εβδομάδες πριν τη χρήση του κονιάματος στο έργο. Οι μέθοδοι δοκιμών για τα πρόσμικτα κονιαμάτων περιγράφονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 480, ενώ οι μέθοδοι δειγματοληψίας περιγράφονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934.

γ. Ειδικά όταν πρόκειται περί τσιμεντοκονιαμάτων, τα κονιάματα πρέπει να χρησιμοποιούνται αμέσως μετά την παρασκευή τους, γι' αυτό και θα παρασκευάζονται πάντοτε σε ποσότητες τέτοιες, ώστε να μην ξηραίνονται πριν από τη χρήση τους. Κονίαμα που έχει σκληρυνθεί τόσο, ώστε να μην μπορεί να επανέλθει στην κανονική του κατάσταση, μόνο με κατεργασία και χωρίς προσθήκη νερού, απορρίπτεται. Ο τρόπος επεξεργασίας των μερικώς σκληρυμένων μιγμάτων για την απόκτηση της επιθυμητής πλαστικότητας καθορίζεται από την Υπηρεσία. Οι μέγιστοι χρόνοι μεταξύ παρασκευής και χρήσης ανάλογα με το είδος του κονιάματος για εσωτερικούς χώρους είναι οι ακόλουθοι, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από την Υπηρεσία:

- για ασβεστοκονίαμα με πολτό ασβέστη 3,5 h
- για ασβεστοκονίαμα με υδράσβεστο 5 h
- για κονιάματα με τσιμέντο 2,5 h.

### **3.5. Αναλογίες**

α. Οι Αναλογίες των υλικών των κονιαμάτων πρέπει να τηρούνται αυστηρά και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται ειδικά δοχεία τυπικών διαστάσεων και ανάλογα του προορισμού των. Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν καθορίζονται οι αναλογίες στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη, ο Ανάδοχος θα τηρεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

β. Οι συνήθεις αναλογίες κονιαμάτων αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

**Πίνακας 3.5 : Αναλογίες Κονιαμάτων**

#	Είδος Κονιάματος	Τσιμέντο [kg/m <sup>3</sup> ]	Ασβέστης (κατ' όγκο)	Άμμος (κατ' όγκο)
1	2	3	4	5
1	Ασβεστοκονίαμα 1:2	-	0,42	0,84
2	Ασβεστοκονίαμα 1:2,5	-	0,36	0,90
3	Ασβεστοκονίαμα 1:3	-	0,32	0,96
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2	150	0,42	0,84
5	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2,5	300	0,36	0,90
6	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:3	450	0,32	0,96
7	Τσιμεντοκονίαμα 350	350	0,10	1,12
8	Τσιμεντοκονίαμα 400	450	0,10	1,06
9	Τσιμεντοκονίαμα 600	600	0,10	1,00

Πηγή: «Δομική Τεχνολογία, Υλικά & Εφαρμογές», Σ.Κ. Κούκης

- γ. Δεν επιτρέπονται αποκλίσεις στις αναλογίες των υλικών, χωρίς προηγουμένως να έχουν διεξαχθεί επιπλέον έλεγχοι και να έχουν προσκομιστεί οι απαραίτητες εγκρίσεις.
- δ. Το κονίαμα που χρησιμοποιείται στη δόμηση τοιχοποιιών και στα επιχρίσματα είναι τουλάχιστον 350 kg - 400 kg ανά m<sup>3</sup> κονιάματος. Για τις εξωτερικές αρμολογήσεις χρησιμοποιούνται ασβεστοτσιμεντοκονιάματα που περιέχουν τουλάχιστον 450 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> κονιάματος.
- ε. Δεν επιτρέπεται η χρήση φτυαριών για τη μέτρηση των απαιτούμενων ποσοτήτων.



### **3.6. Ανάμιξη**

- α. Το κονίαμα θα παρασκευάζεται με μηχανικό αναμικτήρα ανάλογα με την απαιτούμενη ποσότητα. Η ανάμιξη θα διαρκεί επαρκές χρονικό διάστημα, ώστε το μίγμα που προκύπτει κάθε φορά, να έχει ομοιογένεια σε όλη του τη μάζα. Πρακτική ένδειξη της ομοιογένειας του μίγματος είναι η ομοιομορφία του χρώματος του. Ο χρόνος πρόσμιξης των υλικών στον αναμικτήρα μετά την προσθήκη όλων των υλικών (μαζί με το νερό), δεν πρέπει να είναι λιγότερος από 5 λεπτά. Πρέπει πάντως να αποφεύγεται η υπερβολική ανάδευση.
- β. Ο αναμικτήρας πρέπει να είναι διακριβωμένος και να ρυθμίζει ομοιόμορφα και με ακρίβεια την παρεχόμενη ποσότητα νερού.
- γ. Η ανάμιξη δεν θα επαναλαμβάνεται παρά μόνο στις περιπτώσεις που επιτρέπεται από τον κατασκευαστή. Τα τσιμεντοκονιάματα χρησιμοποιούνται εντός 2,5 h από την ανάμιξη. Τα ξηραμένα τσιμεντοκονιάματα κρίνονται απορριπτέα και δεν χρησιμοποιούνται σε καμία περίπτωση (ούτε με προσθήκη νερού και νέα ανάμιξη).
- δ. Στην περίπτωση που η συνδετική ύλη είναι σε μορφή σκόνης (τσιμέντο, σκόνη υδρασβέστου κτλ), προηγείται η ανάμιξή της σε ξηρή κατάσταση με το αδρανές υλικό και μετά θα γίνεται η ανάμιξη με βαθμιαία προσθήκη νερού.
- ε. Όταν πρόκειται για ασβεστοκονιάματα ενισχυμένα με τσιμέντο, το τσιμέντο αναμιγνύεται σε ξηρή κατάσταση με την άμμο, και το κονίαμα παρασκευάζεται με προσθήκη στο μίγμα πολτού ασβέστη σε υδαρή μορφή.
- στ. Η προσθήκη στο κονίαμα συνδετικού υλικού σε μικρότερη ποσότητα από την προδιαγεγραμμένη, προκαλεί φθορές όπως μείωση αντοχής, δημιουργία ρωγμών κτλ, ενώ η προσθήκη μεγαλύτερης ποσότητας προκαλεί ρηγματώσεις από υπερβολική συστολή ξήρανσης κτλ.
- ζ. Η προσθήκη στο κονίαμα πολύ μικρότερης αναλογίας νερού προκαλεί αποσάθρωση ή αποκόλληση του επιχρίσματος, το δε αντίθετο, εμφάνιση τριχοειδών ρωγμών, σημαντική μείωση της αντοχής και της στεγανότητας του κτλ. Γενική αρχή είναι ότι στα κονιάματα πρέπει να

προστίθεται λιγότερο, παρά περισσότερο από το απαιτούμενο συνολικά νερό και αυτό γιατί:

- Όταν η ποσότητα του νερού είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη, το κονίαμα παρουσιάζει φθορές με πιθανότητα να επιδεινωθούν με την πάροδο του χρόνου.
  - Η τυχόν έλλειψη ρευστότητάς του έχει περιθώριο να διορθωθεί με την προσθήκη νερού μέχρι την επιτρεπόμενη αναλογία.
  - Στην περίπτωση που το κονίαμα έχει αυξημένη ρευστότητα η διόρθωση είναι δυσκολότερη, γιατί πρέπει να προστεθεί στο κονίαμα ποσότητα απ' όλα τα υλικά στην κατάλληλη αναλογία.
- η. Με ιδιαίτερη προσοχή ελέγχεται η ανάμιξη των αδρανών καθώς και η πήξη του κονιάματος, έτσι ώστε να εντοπίζεται εγκαίρως η ανάγκη χρήσης επιταχυντή.
- θ. Δεν επιτρέπεται η χρήση κονιάματος στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- αν αρχίζει να χάνει τη ρευστότητα του (αρχίζει να πήζει)
  - αν έχουν περάσει οι χρονικοί περιορισμοί της παραγράφου «Γενικές απαιτήσεις» του παρόντος, ακόμα και αν δεν έχει πήξει
  - αν κατά την κατασκευή το επίχρισμα πέσει στο δάπεδο
  - αν το κονίαμα περιέχει ορατά κομμάτια ασβέστη
  - αν τα υλικά του κονιάματος (τσιμέντο, ασβέστης, άμμος) δεν πληρούν τις προδιαγραφές.

#### **4. Έλεγχοι**

- α. Κάθε φορτίο έτοιμου βιομηχανικού κονιάματος που προσκομίζεται στο Εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύεται από το σχετικό δελτίο αποστολής στο οποίο αναγράφονται: η κατηγορία κονιάματος, οι αναλογίες ανάμιξης, το είδος του συνδετικού υλικού, η ποιότητα και ποσότητα των προσμίκτων και οι οδηγίες χρήσης του. Τα φορτία των κονιών (τσιμέντα, ασβέστης) απορρίπτονται από την Υπηρεσία και αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- όταν δεν πληρούν τις προδιαγραφές

- όταν οι συσκευασίες των υλικών έχουν υποστεί φθορές ή έχουν ρωγμές
  - όταν φορτία που προσκομίζονται σε σάκους έχουν αποκτήσει ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας ή έχουν ημισκληρυνθεί (λόγω υγρασίας)
- β. Ο πολτός ασβέστη δεν πρέπει να περιέχει θρόμβους, μικρούς λίθους (άψητα, άμμο ή άλλες αδρανείς ουσίες). Ειδικά όταν ο ασβέστης προορίζεται για την κατασκευή επιχρισμάτων, δεν επιτρέπεται να προέρχεται από το κατώτερο στρώμα του πολτού του ασβεστόλακκου (ως κατώτερο στρώμα νοείται το στρώμα με πάχος 10 cm από τον πυθμένα).
- γ. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εκτελεί με δικές του δαπάνες δειγματοληπτικό έλεγχο για κάθε ποσότητα 1 t άνυδρης ασβέστου, 5 t τσιμέντου και 100 m<sup>3</sup> άμμου, που προορίζεται για την παρασκευή κονιαμάτων, με σκοπό την εξακρίβωση των ιδιοτήτων τους. Η δειγματοληψία γίνεται με τη μέθοδο της τεταρτοδιαίρεσης. Οι απαιτούμενες εργαστηριακές δοκιμές γίνονται σε εργαστήριο αναγνωρισμένο και εγκεκριμένο από την Υπηρεσία και θα γίνονται κατά τις οδηγίες του ΚΕΔΕ και τα αντίστοιχα πρότυπα (για το τσιμέντο ΕΛΟΤ EN 196, για τον ασβέστη ΕΛΟΤ EN 459, για τα αδρανή βλ. παράγραφο «Άμμος»). Η Υπηρεσία έχει δικαίωμα να απαιτήσει από τον Ανάδοχο μελέτη κοκκομετρικής σύνθεσης κονιαμάτων, προκειμένου να εξασφαλισθούν οι επιθυμητές αντοχές και να είναι εφικτός ο δειγματοληπτικός έλεγχος κατά τα ισχύοντα πρότυπα.
- δ. Ποσότητα τσιμέντου που κατά την προσκόμιση έχει ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας (έχει σβωλιάσει) απορρίπτεται. Η Υπηρεσία δικαιούται να λαμβάνει δείγματα από κάθε παρτίδα τσιμέντου που έρχεται στο εργοτάξιο και να διεξάγει δοκιμές σε αναγνωρισμένο εργαστήριο. Αν από τις ενδείξεις των δοκιμών προκύψει ότι το τσιμέντο δεν εκπληρώνει τους όρους του ισχύοντος Κανονισμού ή / και τους όρους του παρόντος και των υπόλοιπων Συμβατικών Τευχών, η ποσότητα που αντιπροσωπεύεται από το δείγμα απορρίπτεται και απομακρύνεται από το εργοτάξιο.

- ε. Διευκρινίζεται ότι η μη άσκηση ελέγχου ή η τυχόν διάγνωση ελαττωμάτων από έλεγχο που έχει γίνει ή και η προσωρινή αποδοχή υλικών που προσκομίστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την υποχρέωση του να αποκαλύψει τα κρυμμένα μέρη των διαφόρων τμημάτων των έτοιμων εργασιών και να καθαιρέσει ή να ανακατασκευάσει τμήματα του έργου, για την κατασκευή των οποίων διαπιστωθεί, ότι έγινε χρήση αδόκιμων υλικών. Επίσης δεν τον απαλλάσσει από την ευθύνη για την ποιότητα και το δόκιμο των υλικών και των εργασιών.

## ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

### **1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

- α. Το παρόν κεφάλαιο καλύπτει εργασίες εσωτερικών και εξωτερικών επιχρισμάτων και γυψοκονιαμάτων επί επιφανειών τοιχοποιίας ή δομικών στοιχείων από σκυρόδεμα.
- β. Ως επίχρισμα νοείται η επένδυση μιας όψης με κονίαμα. Οι εργασίες επιχρισμάτων που καλύπτει το παρόν Τεύχος είναι οι ακόλουθες:
- πεταχτά επιχρίσματα
  - σαγρέ επιχρίσματα
  - εσωτερικά τριπτά επιχρίσματα μαρμαροκονίας
  - τριπτά τσιμεντοκονιάματα ή τσιμεντοασβεστοκονιάματα
  - εξωτερικά επιχρίσματα μαρμαροτσιμεντοκονίας
  - επιχρίσματα τσιμεντοκονίας τριπτά ή πατητά 600 kg τσιμέντου
  - επιχρίσματα επί μεταλλικού πλέγματος
  - επιχρίσματα με γυψοκονιάματα
  - θερμομονωτικά επιχρίσματα
  - ειδικά, έτοιμα, βιομηχανικά επιχρίσματα

### **2. Υλικά**

#### **2.1. Γενικά**

- α. Οι προδιαγραφές των υλικών που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή κονιαμάτων για επιχρίσεις αναφέρονται στην Προδιαγραφή «Κονιάματα» και συμπληρώνονται από τα αναφερόμενα ση παρούσα προδιαγραφή.

- β. Τα αδρανή υλικά δεν θα περιέχουν ουσίες που είναι δυνατόν να μειώσουν την εμφάνιση ή τον προορισμό του επιχρίσματος και τα άλλα ενσωματωμένα υλικά. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην κοκκομετρική σύνθεση των αδρανών, την οποία θα υποβάλλει ο Ανάδοχος για κάθε είδος κονιάματος προς έγκριση.
- γ. Ο ασβέστης των επιχρισμάτων πρέπει να είναι παχύς ή τουλάχιστον μέτρια παχύς (ποσοστό σε υδράσβεστο τουλάχιστον 80%). Ένδειξη του πάχους είναι η απόχρωση του. Όσο λευκότερος είναι ο πολτός, τόσο παχύτερος είναι. Κατά κανόνα ο παχύς ασβέστης (ποσοστό υδράσβεστου πάνω από 90%), πρέπει να αναμιγνύεται με καλά κοκκομετρημένη άμμο.

## **2.2. Μεταφορά και Αποθήκευση**

- α. Όλα τα υλικά θα προστατεύονται έναντι της θερμότητας, βροχής και μόλυνσης από ξένα σώματα και θα αποθηκεύονται σύμφωνα και με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα μεταλλικά αντικείμενα θα καλύπτονται μέχρι τη χρήση τους.
- β. Τα υλικά χρησιμοποιούνται ανάλογα με τη χρονική σειρά παραλαβής, (δηλαδή χρησιμοποιούνται πρώτα τα υλικά των παλαιότερων παραλαβών).

## **2.3. Γύψος**

Η γύψος πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο φρέσκια, καθαρή, καλά κονιοποιημένη και μαλακή στην αφή. Δεν θα χρησιμοποιείται γύψος παλαιότερη των 3 μηνών. Αναμειγνυόμενη με νερό πρέπει να στερεοποιείται μέσα σε ελάχιστα λεπτά. Στο γυψοκονίαμα προστίθεται ασβέστης ή κόλλα με σκοπό την καθυστέρηση της πήξης του. Απαγορεύεται η χρήση ακόμη και ελάχιστης γύψου στα εξωτερικά επιχρίσματα ή για τη στερέωση και τον εγκιβωτισμό μεταλλικών στοιχείων. Για τη γύψο που χρησιμοποιείται στα κονιάματα ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ 783 ενώ για τους ορισμούς, τις απαιτήσεις και τις μεθόδους δοκιμών των γυψοκονιαμάτων το DIN 13279.

#### **2.4. Μαρμαροκονία**

Η μαρμαροκονία θα προέρχεται από καθαρό μάρμαρο, θα είναι της καλύτερης ποιότητας, λευκή, αμιγής απαλλαγμένη ξένων ουσιών και ανάλογα με τον προορισμό της λεπτόκοκκη (τελείως κονιοποιημένη) ή χονδρόκοκκη (ρύζι) N<sup>ο</sup> 1 - 3. Σε καμία περίπτωση όμως δεν θα είναι «πούδρα». Θα είναι επίσης καλά λειοτριμμένη.

#### **2.5. Χρωστικές Ουσίες**

Οι χρωστικές ουσίες που προστίθενται στα κονιάματα επιχρισμάτων πρέπει να είναι λειοτριμμένες, να μην διαλύονται στο νερό, να μην επηρεάζονται από τα αλκάλια και να μην επιδρούν στις συνδετικές ουσίες του κονιάματος. Η ανάμιξη χρωστικών ουσιών στα κονιάματα γίνεται πριν τη διαβροχή τους. Στα επιχρίσματα που περιέχουν πολτό ασβέστη, η χρωστική ουσία ανακατεύεται με τα υλικά του κονιάματος πριν από αυτόν.

#### **2.6. Στεγανωτικά Μάζας**

- α. Τα στεγανωτικά μάζας είναι πρόσθετα μονωτικά υλικά σε μορφή σκόνης ή σε υγρή μορφή. Όταν προστίθενται στα κονιάματα επιχρισμάτων, τους προσδίδουν στεγανωτικές ιδιότητες, οι οποίες εξαρτώνται από το προστιθέμενο υλικό, από το ποσοστό ανάμιξης στο κονίαμα και από τον τρόπο ανάμιξης του με τα συστατικά του κονιάματος.
- β. Ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από την χρήση στεγανωτικού μάζας, να υποβάλλει προς έλεγχο και έγκριση στην Υπηρεσία τις οδηγίες χρήσης και τα πιστοποιητικά ποιότητας του υλικού. Διαφορετικά, η Υπηρεσία δικαιούται να μην επιτρέψει τη χρήση του και να επιβάλλει την αντικατάστασή του.

### **3. Εκτέλεση Εργασιών**

#### **3.1. Γενικά**

- α. Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει, εφόσον απαιτείται, την τμηματική ή συνεχή εκτέλεση της εργασίας κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας και είναι υποχρεωμένος να διαθέτει όλον τον απαιτούμενο εξοπλισμό και υλικά

έγκαιρα για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Προτού χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε μηχανικός εξοπλισμός για εργασίες επιχρίσματος, θα πρέπει να εξασφαλισθεί η έγκριση της Υπηρεσίας.

- β. Τα ικριώματα που χρησιμοποιούνται για τις επιχρίσεις (σταθερά ή κινητά) δεν θα έρχονται σε επαφή με τις προς επίχριση επιφάνειες, και δεν θα στερεώνονται στα τοιχώματα με εγκάρσιες δοκίδες (τρυπόξυλα). Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις για την ασφάλεια του εργατοτεχνικού προσωπικού. Τα ικριώματα για τα εσωτερικά επιχρίσματα μπορεί να είναι κινητά. Για τα εξωτερικά επιχρίσματα τα ικριώματα θα στερεώνονται στην κατασκευή μέσω των υπάρχοντων παραθύρων, θυρών κτλ αλλά με τη χρήση ορθοστατών που τοποθετούνται εσωτερικά στην κατάλληλη πυκνότητα και σφηνώνονται μεταξύ οροφής και δαπέδου.
- γ. Μετά το τελείωμα των εργασιών επιχρισμάτων όλοι οι χώροι και ο εξοπλισμός που βρίσκεται μέσα σ' αυτούς καθαρίζονται με επιμέλεια. Ακάθαρτα νερά που περιέχουν διάφορα υλικά (γύψο, ασβέστη, τσιμέντο, κτλ) δεν θα απορρίπτονται στις αποχετεύσεις χώρων εργασίας και δεν επιτρέπεται να φθάνουν μέχρι τα συστήματα υπονόμων μέσω υπαιθρίων αποχετεύσεων ή εκροών ταρατσών και δαπέδων. Τα μπάζα και τα απόβλητα θα αποκομίζονται και θα αποτίθενται σε κατάλληλο χώρο που έχει προταθεί από τον Ανάδοχο και εγκριθεί από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος επίσης, να απομακρύνει τα εργαλεία, τα ικριώματα, τα υλικά κτλ από το εργοτάξιο σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία ή τις αρμόδιες Αρχές της περιοχής.
- δ. Το υλικό και η κατάσταση του υποβάθρου αποτελούν βασικά στοιχεία για την επιλογή του επιχρίσματος.
- Στην περίπτωση υποβάθρου χωρίς πόρους, ανθεκτικού και λείου (χυτό σκυρόδεμα, ολόσωμοι βαρείς τσιμεντόλιθοι ή στοιχεία σκυροδέματος και πυκνοί συμπαγείς κεραμικοί πλίνθοι), η πρώτη στρώση πρέπει να είναι πεταχτή. Το συνολικό πάχος του επιχρίσματος δεν θα ξεπερνά τα 16 mm.



- Εναλλακτικά στην περίπτωση υποβάθρου από χυτό σκυρόδεμα, η επιφάνειά του πρέπει να εκτραχυνθεί για να μπορεί να ενσωματωθεί το επίχρισμα. Αυτό επιτυγχάνεται και με τη χρήση ειδικών ξυλοτύπων με ελαφρό ανάγλυφο στην εσωτερική τους επιφάνεια.
- Σε σχετικά ανθεκτικό και πορώδες υπόβαθρο (π.χ. τσιμεντόλιθοι από ελαφροσκυρόδεμα) η πρόσφυση του επιχρίσματος είναι ικανοποιητική και βελτιώνεται με το σκάψιμο των αρμών. Αν ο τοίχος παρουσιάζει ανομοιόμορφη απορροφητικότητα η πρώτη στρώση είναι πεταχτή.
- Αν το υπόβαθρο είναι πορώδες με σχετικά περιορισμένη αντοχή (αφροσκυροδέματα, ή μερικά ελαφροσκυροδέματα με ελαφρά αδρανή και μαλακά τούβλα) και πολύ απορροφητικό, πρέπει να διαβραχεί πριν την εφαρμογή.
- Αν το υπόβαθρο είναι από σκυρόδεμα χωρίς λεπτόκοκκα υλικά (δηλαδή χωρίς επαρκή απορροφητικότητα), το επίχρισμα έχει καλή πρόσφυση διότι η επιφάνεια είναι τραχεία αλλά πρέπει να εφαρμοστεί αρκετά παχιά πρώτη στρώση επιχρίσματος, ώστε να καλύψει τα κενά και να δώσει απορροφητική επιφάνεια για την τελική στρώση.
- Στις περιπτώσεις που το υπόβαθρο αποτελείται από κατασκευή με ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό, ελαφρά ή μονωτικά πετάσματα, φθαρμένη τοιχοποιία, ανώμαλη επιφάνεια, παλιούς σοβάδες ή χρώματα, αλλαγή υλικού ή άλλα ευαίσθητα σημεία, η πρώτη στρώση επιχρίσματος θα είναι παχιά και θα ενισχύεται με ελαφρό πλέγμα ή νερβομετάλ. Το συνολικό πάχος του επιχρίσματος θα φτάνει τα 25 mm.
- Στην περίπτωση που το υπόβαθρο αποτελείται από πλίνθους που περιέχουν θειούχες προσμίξεις, πρέπει το επίχρισμα να επιτρέπει την αναπνοή του τοίχου, ώστε να παρεμποδίζεται η παραμονή της υγρασίας στον τοίχο για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Γενικά οι πλίνθοι που πρόκειται να επιχριστούν δεν πρέπει να περιέχουν θειούχες προσμίξεις σε ποσοστό πάνω από 0,5% και τα

τσιμεντοκονιάματα θα αποτελούνται οπωσδήποτε από τσιμέντο Portland ανθεκτικό στη επίδραση του θείου.

- ε. Η επιθυμητή εμφάνιση των επιχρισμάτων επιτυγχάνεται με την επιλογή του χρώματος και της υφής τους. Η υφή των επιχρισμάτων εξαρτάται από τα ακόλουθα:
- το μέγεθος και το σχήμα των αδρανών
  - τη σύνθεση του μίγματος της τελικής στρώσης
  - τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή και τον τρόπο χρήσης του
  - την ειδική επιφανειακή επεξεργασία της τελικής επιχρισμένης επιφάνειας
- στ. Τα επιχρίσματα δεν πρέπει να είναι ισχυρότερα από την επιφάνεια, επί της οποίας τοποθετούνται, γιατί αλλιώς οι τάσεις που ασκεί το επίχρισμα στο υπόβαθρο κατά τη συρρίκνωση του μπορούν να προκαλέσουν ρωγμές σε ένα από τα δύο υλικά ή να δημιουργήσουν αποκολλήσεις. Για τον ίδιο λόγο κάθε στρώση επιχρίσματος δεν πρέπει να είναι ισχυρότερη από την προηγούμενη της. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση διαφορετικών μιγμάτων ανά στρώση ή την κατασκευή στρώσεων μικρότερου πάχους από τις προηγούμενες. Στην περίπτωση που απαιτείται ένα ιδιαίτερα ανθεκτικό και σκληρό φινίρισμα, η τελική στρώση μπορεί να είναι ισχυρότερη από τις προηγούμενες αλλά πολύ λεπτή (πάχος 3 mm – 4 mm).

### **3.2. Ανοχές**

- α. Το πάχος των διαφόρων ειδών επιχρισμάτων καθορίζεται ανάλογα με τη θέση εφαρμογής καθώς και από τον σκοπό τον οποίο εξυπηρετεί. Οι αποκλίσεις του πάχους από το μέσο απαιτούμενο θα είναι  $\pm 10\%$ .
- β. Οι επιχρισμένες επιφάνειες οροφών και τοίχων θα έχουν την κλίση που προβλέπεται από τη μελέτη και τα Συμβατικά Σχέδια (ανάλογα με την περίπτωση οριζόντιες, κατακόρυφες ή επικλινείς), θα είναι επίπεδες και δεν θα αποκλίνουν περισσότερο από 2 mm ως προς ευθύγραμμο πήχη 2 m, ο οποίος θα τοποθετείται σε οποιαδήποτε θέση.

- γ. Ως προς την ευθυγράμμιση της διαμόρφωσης ακμών (λαμπάδων κτλ) επιτρέπεται απόκλιση μέχρι 1mm σε πύξη 1 m.
- δ. Τα κουτιά διακλαδώσεων, διακοπών, ρευματοδοτών και των λοιπών Η/Μ εγκαταστάσεων θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένα σε σχέση με τις επιχρισμένες επιφάνειες με ανοχή εσοχής 2 mm. Η δημιουργία προεξοχών δεν επιτρέπεται. Σε καμία περίπτωση τα κουτιά αυτά δεν θα αποτελούν οδηγούς επιχρισμάτων. Αν διαπιστωθεί ότι η τοποθέτησή τους δεν είναι σωστή θα αφαιρούνται και θα επανατοποθετούνται, προκειμένου τα επιχρίσματα να αποκτούν το απαιτούμενο πάχος και επιπεδότητα.

### **3.3. Δείγματα**

- α. Πριν την έναρξη των εργασιών επιχρισμάτων, κατασκευάζονται δείγματα για όλους τους τύπους επιχρισμάτων επί επιφανειών (τοιχοποιίας, οροφής ή δομικού στοιχείου) που υποδεικνύει η Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται επιπλέον αποζημίωση για την κατασκευή των δειγμάτων.
- β. Τα δείγματα δεν θα είναι μικρότερα των 2 m<sup>2</sup>. Το δείγμα επιφάνειας που εγκρίνεται από την Υπηρεσία αντιπροσωπεύει τις εργασίες επιχρισμάτων (είτε πρόκειται περί επιχρισμάτων 3 στρώσεων είτε πρόκειται περί επιχρισμάτων μιας στρώσεως).
- γ. Τα δείγματα παραμένουν στο εργοτάξιο και πρέπει να προστατεύονται από ενδεχόμενες φθορές.

### **3.4. Γενικές Απαιτήσεις**

- α. Όλες οι τελειωμένες, επιχρισμένες επιφάνειες (συμπεριλαμβανομένων και αυτών που πρόκειται να επενδυθούν) θα είναι απόλυτα λείες και ευθυγραμμισμένες. Οι λωρίδες συναρμογής των διαφορετικών χρονικών φάσεων της επίχρισης, θα είναι επίσης λείες και δεν θα είναι εμφανείς.
- β. Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλες τις απαραίτητες προφυλάξεις σε όλα τα στάδια της εργασίας, ιδίως κατά την επιλογή των κατάλληλων υλικών και κατάλληλης αναλογίας κονιαμάτων και κατά την προετοιμασία της προς επίχριση επιφάνειας, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η επιχρισμένη επιφάνεια δεν θα παρουσιάσει ρωγμές. Για την αποφυγή των ρωγμών πρέπει οι

διαδοχικές στρώσεις επιχρισμάτων να έχουν την κατάλληλη πρόσφυση μεταξύ τους και με την υποκείμενη επιφάνεια.

- γ. Οι λαμπάδες επιχρίονται με τον ίδιο τύπο επιχρίσματος που χρησιμοποιήθηκε για τη λοιπή επιφάνεια της τοιχοποιίας.
- δ. Η τοποθέτηση των τυχόν απαιτούμενων πλεγμάτων ξεκινά πάντα μετά την εγκατάσταση, δοκιμή και έγκριση των τάκων, των αγκυρώσεων και του Η/Μ εξοπλισμού εντός ή πίσω από τα πλέγματα και τα επιχρίσματα.
- ε. Οι μεταλλικοί πήχεις που χρησιμοποιούνται για όλα τα ανοίγματα και τους ενσωματωμένους εξοπλισμούς, ερμάρια, πίνακες, ανοίγματα πρόσβασης, κτλ πλαισιώνονται από όλες τις πλευρές με κατάλληλες δοκούς διατομής Π ή και ξυλεία. Εξακριβώνονται και τηρούνται οι ανοχές που δίδονται για δοκούς και ξυλεία.
- στ. Τοποθετούνται οι επαρκείς αγκυρώσεις, στηρίξεις κτλ για την υποδοχή σταθερών αντικειμένων και εξαρτημάτων.
- ζ. Στη συμβολή σκυροδεμάτων και τοιχοποιιών, σε όλες τις θέσεις των εξωτερικών επιχρισμάτων τοποθετείται ενίσχυση από πλέγμα νερβομετάλλ σε πλάτος 20 cm.
- η. Οι σκοτίες από διατομή αλουμινίου διαμορφώνονται ακριβώς στις θέσεις και με το πλάτος που υποδεικνύονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Στην περίπτωση που τα κατασκευαστικά σχέδια δεν περιέχουν αυτήν την πληροφορία, ο Ανάδοχος ακολουθεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι σκοτίες τοποθετούνται μετά την πρώτη στρώση και πριν την εφαρμογή της δεύτερης.
- θ. Οι αρμοί διαστολής της τοιχοποιίας καθώς και οι αρμοί διαστολής μεταξύ φέροντος οργανισμού και στοιχείων πλήρωσης θα συνεχίζονται και στα επιχρίσματα και θα καλύπτονται με ειδικά αρμοκάλυπτρα.
- ι. Για επιφάνειες σκυροδεμάτων που πρόκειται να επιχριστούν τα ελάχιστα πάχη είναι τα ακόλουθα:
  - για κατακόρυφες επιφάνειες (τοίχους) 15 mm
  - για οροφές 10 mm.

### **3.5. Προετοιμασία**

- α. Δεν θα εκτελούνται εργασίες επιχρισμάτων σε επιφάνειες που παρουσιάζουν τα ακόλουθα ελαττώματα, χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας:
- ανώμαλη επιφάνεια
  - ρωγμές τάσης
  - πολύ λείες επιφάνειες
  - υγρασία
  - λιπαρές κηλίδες (λάδι από καλούπια)
  - σκυρόδεμα ηλικίας μικρότερης των 4 εβδομάδων από της κατασκευής του
  - εισέχοντα ή εξέχοντα εντοιχισμένα κουτιά Η/Μ εγκαταστάσεων (ο έλεγχος γίνεται με ευθύνη του Αναδόχου)
  - σαθρά, κούφια και κενά τμήματα.
- β. Εκτός αν προσδιορίζεται διαφορετικά, οι επιφάνειες θα εκτραχύνονται πριν τη διάστρωση της πρώτης στρώσης επιχρίσματος. Θα αφαιρούνται τυχόν πλεονάζοντα κονιάματα και στις περιοχές που πρόκειται να επενδυθούν με πλακίδια, τα σκύρα σκυροδέματος θα είναι εκτεθειμένα, ώστε να δημιουργούν «άγρια» επιφάνεια πρόσφυσης. Θα αφαιρούνται τυχόν προεξοχές του σκυροδέματος, εφόσον εμποδίζουν τη σωστή εφαρμογή της πρώτης στρώσης.
- γ. Οι επιφάνειες βουρτσίζονται και αφαιρούνται από αυτές τυχόν χαλαρά τεμάχια, σκόνη, εξανθήματα και άλλες ξένες ουσίες. Τα σαθρά τμήματα ή τα κενά μέρη πρέπει να αποκαθίστανται πριν τη διάστρωση του επιχρίσματος. Η επιδιόρθωση των ανωμαλιών στις προς επίχριση επιφάνειες, όπως και η κάλυψη των αυλακών και λοιπών φθορών, που ενδεχομένως δημιουργούνται κατά την κατασκευή των Η/Μ εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβάνεται στη συνολική δαπάνη για τις εργασίες των επιχρισμάτων.
- Στην περίπτωση που οι προεξοχές (λίθων, πλίνθων, σκύρων) δεν υπερβαίνουν τα 3,5 cm, επιπεδώνονται με την αποκοπή τεμαχίων πλίνθου και συμπληρώνονται με ασβεστοσιμεντοκονίαμα (τσιβίκια).

- Στην περίπτωση που το βάθος των ανωμαλιών είναι 3,5 cm - 5 cm, τοποθετείται επί της τοιχοποιίας γαλβανισμένο συρματόπλεγμα με πάχος 0,8 mm – 1,5 mm ή λεπτό νερβομετάλλ, επί του οποίου διαστρώνεται τσιμεντοκονίαμα.
  - Στην περίπτωση που το βάθος των ανωμαλιών υπερβαίνει τα 5 cm, η επιφάνεια καλύπτεται από ορθοδρομική οπτοπλινθοδομή.
- δ. Οι προς επίχριση επιφάνειες ψεκάζονται με καθαρό νερό, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ομοιόμορφη ύγρανσή τους, χωρίς όμως να ρέει ή να πλεονάζει επιφανειακό νερό.
- ε. Όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένα μεταλλικά τεμάχια που δεν θα καλυφθούν τελείως από τσιμεντοκονίαμα, αυτά βάφονται με αντισκωριακό. Θα είναι από μορφοσίδηρο ή από υλικό που καθορίζεται στο παρόν Τεύχος στην Προδιαγραφή «Σιδηρές Κατασκευές». Σε κάθε περίπτωση, ενισχύονται με γωνιόκρανα και πλέγμα όλες οι ακμές ανοιγμάτων, όπου το διάκενο μεταξύ ανοίγματος και πλαισίου κουφώματος είναι μεγαλύτερο των 2 cm και αφού πληρωθεί μερικώς το διάκενο για να εξασφαλιστεί συμπαγής και έντεχνη πλήρωσή του. Η διαμόρφωση των κατακόρυφων και πλάγιων εξωτερικών γωνιών γίνεται επίσης με τη χρήση γωνιόκρανων από μαλακό γαλβανισμένο χάλυβα. Τα γωνιόκρανα και οι διατομές απόληξης επιχρισμάτων τοποθετούνται με μεγάλη ακρίβεια, διότι αποτελούν τους βασικούς οδηγούς επιπεδότητας της επιχρισμένης επιφάνειας.
- στ. Στην περίπτωση που το χονδρό κονίαμα πρόκειται να διαστρωθεί επί διαφορετικών υποστρωμάτων και πάνω από αυλακώσεις σωλήνων, τοποθετείται κεντρικά επάνω από τον αρμό μία λωρίδα πλέγματος πλάτους 300 mm από μαλακό γαλβανισμένο χάλυβα με μία στρώση ασφαλικής βαφής. Εκτός από αυτό στις περιπτώσεις μικρού πλάτους κάποιου εκ των δύο υλικών, το ένα από αυτά θα καλύπτεται τελείως με ένα πλέγμα που θα επεκτείνεται 75 mm από κάθε πλευρά. Θα τοποθετείται μία μονωτική μεμβράνη από χαρτί οικοδομών, για να διαχωριστεί η πρώτη στρώση επιχρίσματος από το υλικό βάσης και κοτετσόσυρμα στο υπόστρωμα.

- ζ. Στην περίπτωση που τοποθετείται υλικό με διαφορετικό συντελεστή διαστολής (ξύλο, σίδηρος κτλ), αυτό καλύπτεται με γαλβανισμένο συρματόπλεγμα ή λεπτό νερβομετάλλ.
- η. Στις περιπτώσεις επανεπίχρισης τοιχωμάτων ή οροφών, αφαιρείται το παλιό επίχρισμα, και εκβαθύνονται οι αρμοί σε βάθος 1,5 cm. Η προς επανεπίχριση επιφάνεια τρίβεται με συρμάτινη βούρτσα και πλένεται με νερό υψηλής πίεσης. Στην περίπτωση που προς επανεπίχριση επιφάνεια είναι από σκυρόδεμα, χρησιμοποιείται ειδικό εργαλείο για την αφαίρεση του παλαιού επιχρίσματος και την εκτράχυνση της επιφάνειας.

### **3.6. Περιβαλλοντικές Συνθήκες**

- α. Ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες για τις κατασκευές επιχρισμάτων είναι οι ακόλουθες:
- θερμοκρασία περιβάλλοντος και τοιχώματος 15°C - 30°C
  - ελαφρά υγρή ατμόσφαιρα, επιφάνεια που δεν προσβάλλεται από τις ηλιακές ακτίνες
  - ήπιοι άνεμοι
  - συχνή διαβροχή των τοιχωμάτων.
- β. Η κατασκευή των επιχρισμάτων διακόπτεται υποχρεωτικά όταν :
- η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι κάτω από 4°C
  - πνέουν ξηροί άνεμοι
  - η θερμοκρασία των αδρανών υλικών ή του νερού είναι κάτω από 4°C
  - λίγο πριν από την έναρξη κατασκευής των επιχρισμάτων, η επιφάνεια έχει εκτεθεί στη βροχή.

### **3.7. Κατασκευή**

- α. Σε κάθε επιφάνεια τα επιχρίσματα εκτελούνται πάντοτε από πάνω προς τα κάτω.
- β. Κάτω από ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες το ελάχιστο χρονικό διάστημα αποπεράτωσης των εσωτερικών επιχρισμάτων είναι 20 ημέρες από την έναρξη τους, ενώ για τα εξωτερικά επιχρίσματα με λάσπωμα 40 ημέρες και χωρίς λάσπωμα 20 ημέρες.

- γ. Η διάστρωση της τελευταίας στρώσης των επιχρισμάτων σε εκτεταμένες επιφάνειες μπορεί να διακόπτεται σε προεξοχές (υποστυλώματα, δοκοί, ανοίγματα κτλ). Σε κάθε περίπτωση οι προσωρινές γραμμές διακοπής δεν πρέπει να διακρίνονται μετά την αποπεράτωση των επιχρισμάτων. Τα επιχρίσματα διακόπτονται υποχρεωτικά και με κάθε επιμέλεια στους αρμούς διαστολής του κτιρίου.
- δ. Πρώτη στρώση επιχρίσματος (πεταχτό)
- Η πρώτη στρώση εκτελείται αφού στεγνώσει η τοιχοποιία σε μικρές δόσεις με το μυστρί, ώστε η επιφάνεια να καλυφθεί ολόκληρη με κονίαμα. Επιφάνεια που θα παρουσιάζει κενά στην κάλυψη μεγαλύτερα από 10% κρίνεται απορριπτέα. Αποτελείται από λεπτόρευστο τσιμεντοκονίαμα αναλογίας 450 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> κονιάματος με άμμο (0/3). Η πυκνότητα του επιχρίσματος θα είναι τέτοια, που μόλις θα επιτρέψει να διακρίνεται το υπόστρωμα.
  - Το μέσο πάχος του πεταχτού είναι 6 mm, ενώ το μέγιστο δεν θα υπερβαίνει τα 15 mm και γενικά εξαρτάται από το συνολικό πάχος του επιχρίσματος. Στις οροφές το μέσο πάχος του πεταχτού κυμαίνεται μεταξύ 5 mm - 6 mm.
  - Η επιφάνεια του πεταχτού πρέπει να είναι αρκετά τραχιά και ομοιόμορφη.
  - Το κονίαμα για το πεταχτό είναι ρευστότερο από το κονίαμα των άλλων στρώσεων.
  - Το πεταχτό δεν καλύπτεται από την επόμενη στρώση παρά μετά την πάροδο τουλάχιστον 3 ημερών από τη διάστρωση του. Κατά το διάστημα αυτό, το πεταχτό πρέπει, ανάλογα τις περιβαλλοντικές συνθήκες, να βρέχεται κατάλληλα.
  - Η εμφάνιση ρωγμών στο πεταχτό δεν θεωρείται μειονέκτημα.
- ε. Δεύτερη στρώση επιχρίσματος (λάσπωμα)
- Μετά την ξήρανση της πρώτης στρώσης, διαστρώνεται η δεύτερη. Κατά τη στρώση αυτή, το επίχρισμα αποκτά επιπεδότητα και μορφή (λεία, τραχεία κτλ). Η επιπεδότητα των επιχρισμάτων επιτυγχάνεται με οδηγούς από το υλικό επιχρίσματος, που κατασκευάζονται ανά



μέτρο περίπου, με τη βοήθεια καλά ζυγισμένων, τόσο κατακόρυφα, όσο και οριζόντια, ξύλινων τάκων. Μετά την ξήρανση τους, το μεταξύ των οδηγών κενό πληρούται με κονίαμα, που ρίχνεται με μυστρί στον τοίχο και στη συνέχεια πιέζεται και εξομαλύνεται με ξύλινο πήχη που κινείται σε επαφή με τους οδηγούς. Απαγορεύεται ρητά η διάστρωση του λασπώματος χωρίς τη χρήση ραμμάτων, τάκων, οδηγών κτλ.

- Για το λάσπωμα χρησιμοποιείται ασβεστοκονίαμα 300 kg κοινού τσιμέντου ανά  $m^3$  κονιάματος με αναλογία 1 μέρους πολτού ασβέστη ανά 2,5 μέρη μεσόκοκκης άμμου. Το μέσο πάχος του λασπώματος εξαρτάται από τις ανωμαλίες της προς επίχριση επιφάνειας. Κυμαίνεται πάντως μεταξύ 0,8 cm - 2 cm. Ειδικά για τα επιχρίσματα οροφών το συνολικό πάχος πρώτης και δεύτερης στρώσης δεν υπερβαίνει τα 12 mm.
- Η στρώση αυτή χαράσσεται πριν από τη σκλήρυνση της με οδοντωτό εργαλείο ή με το μυστρί για την καλύτερη πρόσφυση της επόμενης στρώσεως. Τα λασπώματα θα καταβρέχονται δύο φορές την ημέρα (πρωί - απόγευμα) μέχρι τη διάστρωση της επόμενης στρώσης.
- Αν για την τελευταία στρώση προβλέπεται η χρήση τσιμεντοκονιάματος ή τσιμεντοασβεστοκονιάματος, τότε το λάσπωμα θα είναι αντίστοιχα τσιμεντοκονίαμα ή τσιμεντοασβεστοκονίαμα με περιεκτικότητα τσιμέντου, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- Η τρίτη στρώση πρέπει να εφαρμόζεται μετά την πάροδο 7-10 ημερών από την εφαρμογή της δεύτερης στρώσης.

στ. Τρίτη στρώση επιχρίσματος (ψιλό)

- Από τον τρόπο εκτέλεσης και επεξεργασίας της τελευταίας στρώσης εξαρτάται η εμφάνιση του επιχρίσματος, η στεγανότητα και η ονομασία του. Η τελευταία στρώση πρέπει να έχει παντού την ίδια υφή και να είναι το ίδιο πορώδης, ώστε ο χρωματισμός της επιφάνειας να απορροφηθεί ομοιόμορφα. Το πάχος της τρίτης στρώσης δεν υπερβαίνει τα 5 mm -7 mm.

- Η τρίτη στρώση αποτελείται από λεπτόκοκκη άμμο, ασβέστη και μαρμαροκονία. Συνήθως χρησιμοποιείται ασβεστοκονίαμα 1:2 ή 1:2<sup>1/2</sup> ή ασβεστοκονίαμα με μικρό ποσοστό τσιμέντου. Στην περίπτωση που η δεύτερη στρώση γίνεται με τσιμεντοκονίαμα, η τρίτη στρώση γίνεται επίσης με τσιμεντοκονίαμα αναλογίας 1:2 ή 1:3.
- Απαγορεύεται η διόρθωση πιθανών ανωμαλιών του λασπώματος κατά τη διάστρωση της τελευταίας στρώσης. Αν διαπιστωθεί κάποια τοπική ανωμαλία στο λάσπωμα, αυτή διορθώνεται με τοπική αφαίρεση του ελαττωματικού επιχρίσματος και την ανακατασκευή του.

### **3.8. Προστασία**

- α. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντηρεί τα επιχρίσματα μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου, εκτός αν οι παρουσιαζόμενες φθορές, ανωμαλίες κτλ δεν οφείλονται σε λάθη και παραλείψεις που αφορούν τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, τον τρόπο κατασκευής των επιχρισμάτων και τη συνηθισμένη χρήση τους. Οι περατωθείσες εργασίες πρέπει να προστατεύονται από τη θερμότητα, τους ξηρούς ανέμους και τη βροχή.
- β. Οι παρακείμενες στα επιχρίσματα ολοκληρωμένες κατασκευές (όψεις διακοσμητικών τοιχοποιιών, πλακοστρώσεις, υαλοπίνακες, πόρτες, πύλες, παράθυρα, πατώματα, κάσες, κουφώματα, εξαρτήματα και όλα τα άλλα αντικείμενα και προσαρτήματα), πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από τη ρύπανση και τις τυχόν φθορές. Ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη για οποιαδήποτε φθορά ή έξοδα που τυχόν μπορεί να προκύψουν και σε περίπτωση φθοράς υποχρεούται να αντικαταστήσει τις φθαρμένες κατασκευές.
- γ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προστασία τυχόν ήδη τοποθετημένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με τη χρήση φύλλων νάιλον στους προς επίχριση χώρους.
- δ. Πρόσθετα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνει ο Ανάδοχος είναι τα ακόλουθα:
  - Δεν επιτρέπεται η προσθήκη οποιουδήποτε πρόσμικτου κατά του παγετού.

- Η επιφάνεια πριν και μετά την εφαρμογή κάθε στρώσης θα ψεκάζεται. Η θερμοκρασία του χρησιμοποιούμενου νερού δεν θα είναι μικρότερη των 10°C.
  - Η προφύλαξη της προς επίχριση επιφάνειας από τις βροχές και τις καταιγίδες.
  - Η διασφάλιση της συντήρησης της υγρασίας των βασικών στρώσεων μέχρι την εφαρμογή της τελικής στρώσης. Υπό συνθήκες ζέστης, ξηρασίας και ανέμου, η επιφάνεια πρέπει να καλύπτεται με αδιάβροχα καλύμματα, ώστε να αποφεύγεται απώλεια νερού λόγω εξάτμισης.
- ε. Για την προστασία του επιχρίσματος είναι αναγκαίο να λαμβάνονται μέτρα κατά της διείσδυσης της υγρασίας:
- Στους τοίχους κοντά σε θεμέλια θα διαμορφώνονται στραγγιστήριες οπές σε αποστάσεις 1 m περίπου και λίγο πάνω από το έδαφος.
  - Στις διπλές τοιχοποιίες με διάκενο, οι οπές αυτές θα συνεχίζονται και στο επίχρισμα, έτσι ώστε το νερό που εισχωρεί στο διάκενο να μη συναντά εμπόδιο στο επίχρισμα. Αποτελεσματικοί για την αποστράγγιση είναι οι λεπτοί πλαστικοί σωλήνες κατά μήκος ενός αρμού της διπλής τοιχοποιίας, που εμφανίζονται στο επίχρισμα με μικρή προεξοχή.
  - Το επίχρισμα πρέπει να ξεκινά ψηλότερα από τους στεγανωτικούς μανδύες, ώστε να μην αποτελεί γέφυρα διακίνησης της υγρασίας.
  - Οι ποδιές των παραθύρων πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 2 cm από την τελική εξωτερική επιφάνεια του τοίχου για να μη γλύφει το νερό πάνω στο επίχρισμα. Η ποδιά πρέπει να συνεχίζεται σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το άνοιγμα του παραθύρου και να φέρει νεροσταλάκτη κατά μήκος της κάτω επιφάνειας.

### **3.9. Πεταχτά Επιχρίσματα**

- α. Ακολουθείται η μέθοδος διάστρωσης για την πρώτη στρώση επιχρίσματος (πεταχτό) που περιγράφηκε στην παράγραφο «Κατασκευή». Στη συνέχεια διαστρώνονται με το μυστρί μικρές

ποσότητες κονιάματος, ώστε η επιφάνεια να καλυφθεί εντελώς και να αποκτήσει ομοιόμορφη, τραχεία υφή. Πριν τη διάστρωση του πεταχτού ο τοίχος διαβρέχεται και μόλις η επιφάνεια στεγνώσει ενώ ο τοίχος είναι ακόμη νωπός εκτοξεύεται το «πεταχτό».

- β. Στην περίπτωση πεταχτού επιχρίσματος 3 στρώσεων, αυτό διαστρώνεται όπως τα τριπτά. Η διαφορά έγκειται στην τελευταία στρώση, η οποία εκτελείται με τον ίδιο τρόπο με την πρώτη στρώση (πεταχτά).

### **3.10. Επιχρίσματα Σαγρέ**

- α. Επιχρίσματα σαγρέ διαστρώνονται σε εξωτερικές επιφάνειες, κατά προτίμηση δημιουργώντας αρμούς, έτσι ώστε ο λόγος μήκους προς ύψος να μην υπερβαίνει το  $1\frac{1}{2} : 1$ , με προβλεπόμενο σχέδιο και τύπο από τη μελέτη. Ο τύπος και το σχέδιο των αρμών πρέπει να έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- β. Όλες οι επιφάνειες σκυροδέματος και οπτοπλινθοδομών θα ψεκάζονται με τσιμεντοκονίαμα 450 kg τσιμέντου με μεσόκοκκη άμμο (πεταχτό), το οποίο δεν θα απλώνεται με το μυστρί. Η δεύτερη στρώση (λάσπωμα) επίσης αποτελείται επίσης από τσιμεντοκονίαμα 450 kg τσιμέντου με μεσόκοκκη άμμο, ενώ η τρίτη στρώση θα εκτελείται σε δύο φάσεις από άμμο σπυρωτή, μεσόκοκκη, ραντιστή (ριππή) με «θυμαράκι» ή ειδικό «μηχανάκι σαγρέ».
- δ. Η επιχρισμένη επιφάνεια δεν θα παρουσιάζει ατέλειες που θα μειώνουν την εμφάνιση ή τη λειτουργία της, και εκτός αν έχει καθορισθεί διαφορετικά, οι ακμές θα είναι στρογγυλεμένες με μία ακτίνα περίπου 2 mm.
- ε. Ως ενίσχυση χρησιμοποιούνται γαλβανισμένα συρμάτινα πλέγματα διαστάσεων οπής 25 mm x 16 mm που στερεώνονται με 8 προσδέσεις ανά  $m^2$ . Το πλέγμα θα απέχει 6 mm από την επιφάνεια. Δεν θα καλύπτονται οι αρμοί διαστολής. Η Υπηρεσία μπορεί να υποδείξει εναλλακτικές μεθόδους στερέωσης του πλέγματος. Ενισχύσεις στα σαγρέ επιχρίσματα τοποθετούνται σε εξωτερικές επιχρίσεις επί σκυροδέματος.

### **3.11. Εσωτερικά Επιχρίσματα Μαρμαροκονίας Τριπτά**

- α. Η πρώτη στρώση (πεταχτό) ακολουθεί τους γενικότερους κανόνες διάστρωσης της πρώτης στρώσης επιχρισμάτων και καλύπτει ολόκληρη την επιχριόμενη επιφάνεια.
- β. Το πάχος της δεύτερης στρώσης (λάσπωμα) είναι περίπου 15 mm.
- γ. Για την τρίτη στρώση (ψιλό) χρησιμοποιείται ασβεστοκονίαμα 150 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> κονιάματος με αναλογία κατ' όγκο, 1 μέρους πολτού ασβέστη ανά 2 μέρη μαρμαρόσκονη. Η τελική επιφάνεια του επιχρίσματος επεξεργάζεται με τριβίδι. Το πάχος της τρίτης στρώσεως είναι περίπου 6 mm. Η τρίτη στρώση των τριπτών επιχρισμάτων εκτελείται σε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση (αστάρωμα) διαστρώνεται το κονίαμα σε λεπτό πάχος στο λάσπωμα. Το αστάρι δεν διαστρώνεται, αν η προηγούμενη στρώση δεν έχει «τραβήξει» αρκετά και δεν έχει διαβραχεί. Τοποθετείται «τραβηχτό» με συνηθισμένο ξύλινο τριβίδι και σχηματίζει μία αδρή επιφάνεια. Στη συνέχεια, καθώς συνδέεται με την δεύτερη στρώση, διαστρώνεται ελαφρά η εξώτατη μεμβράνη (ψιλό) της τελευταίας στρώσης, με ξύλινο τριβίδι επενδεδυμένο με ελαστικό. Κατά το τριβίδισμα η επιφάνεια διαβρέχεται με τη χρήση πινέλου, με ασβεστόνερο (απαγορεύεται γαλάκτωμα ασβέστου). Η διαβροχή δεν πρέπει να είναι ούτε υπερβολική ούτε ανεπαρκής. Η επεξεργασία της επιφάνειας με μαλακό υλικό (αφρολέξ κτλ) χωρίς προηγούμενο τριβίδισμα με ξύλινη σανίδα, δεν γίνεται αποδεκτή. Το τριβίδισμα συνεχίζεται μέχρι να γίνει η επιφάνεια λεία και επίπεδη, η δε συστολή του κονιάματος με την αποξήρανση δεν πρέπει να δημιουργεί τριχιάσματα.

### **3.12. Τριπτά Τσιμεντοκονιάματα ή Ασβεστοκονιάματα**

Για τα τριπτά τσιμεντοκονιάματα ή ασβεστοτσιμεντοκονιάματα ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο. Η διαφορά είναι ότι αντί για μαρμαροκονία για την τελική στρώση χρησιμοποιείται τσιμεντοκονίαμα ή τσιμεντοασβεστοκονίαμα με μικρό ποσοστό ασβέστη. Η επεξεργασία γίνεται αποκλειστικά με το τριβίδι και μόλις το τσιμεντοκονίαμα της τελικής στρώσης αρχίσει ν' αποκτά σύσταση. Το επίχρισμα πρέπει να προστατεύεται από τις

ηλιακές ακτίνες και τους ξηρούς ανέμους τουλάχιστον για 3 μέρες. Μόλις η επιφάνεια σκληρυνθεί, διαβρέχεται συχνά ή προτιμότερο διατηρείται συνέχεια νωπή (με βρεγμένες ψάθες, λινάτσες, σανίδες κλπ.) για τουλάχιστον 3 μέρες.

### **3.13. Εξωτερικά Πατητά Επιχρίσματα Τσιμεντομαρμαροκονίας**

- α. Η πρώτη στρώση θα κατασκευαστεί ως ανωτέρω.
- β. Για τη δεύτερη στρώση (λάσπωμα) χρησιμοποιείται κονίαμα 450 kg κοινού τσιμέντου, 1,05 m<sup>3</sup> άμμου και όχι περισσότερο από 0,07 m<sup>3</sup> πολτού ασβέστη. Το πάχος της δεύτερης στρώσης είναι περίπου 15 mm. Η επιφάνεια του λασπώματος χαράσσεται με το μυστρί, ώστε να σχηματίζονται πυκνά διασταυρούμενες γραμμές.
- γ. Η τρίτη στρώση θα ολοκληρωθεί σε δύο διαδοχικές φάσεις και αποτελείται από κονίαμα με αναλογία κατ' όγκο 1 μέρος λευκού τσιμέντου ανά 2,5 - 3 μέρη μαρμαρόσκονης με ή χωρίς προσθήκη ορυκτού χρώματος. Η τελική επιφάνεια θα επεξεργαστεί αρχικά με το τριβίδι και κατόπιν θα πατηθεί με το μυστρί.

### **3.14. Επιχρίσματα Τσιμεντοκονίας Τριπτά ή Πατητά 600 kg Τσιμέντου**

- α. Για τα επιχρίσματα αυτού του τύπου χρησιμοποιείται κονίαμα 600 kg κοινού τσιμέντου αναλογίας 1,05 m<sup>3</sup> άμμου για κάθε m<sup>3</sup> κονιάματος. Η εργασία εκτελείται σε 3 στρώσεις. Η επιφάνεια της τρίτης στρώσης θα λειανθεί με το μυστρί. Το συνολικό πάχος του επιχρίσματος είναι περίπου 2,5 cm.
- β. Στα πατητά τσιμεντοκονιάματα η τελευταία στρώση πάχους 4 mm - 6 mm εκτελείται μόλις το κονίαμα αρχίσει να ξηραίνεται. Η επεξεργασία της επιπεδότητας και λείανσης εκτελείται με προσεκτικό πάτημα με το μυστρί. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα ανωτέρω αναφερόμενα.
- γ. Οι επιχριόμενες επιφάνειες θα διατηρούνται υγρές, κυρίως στις περιόδους αυξημένης θερμοκρασίας με τη χρήση καλυμμάτων από λινάτσα. Η δαπάνη της προστασίας αυτής περιλαμβάνεται στην αντίστοιχη τιμή μονάδος.

### **3.15. Επιχρίσματα επί μεταλλικού πλέγματος**

Πριν την έναρξη της εργασίας κατασκευής επιχρισμάτων πάνω σε μεταλλικό πλέγμα, ελέγχεται η πρόσφυση τους στο πλέγμα. Ως κονίαμα χρησιμοποιείται τσιμεντοκονίαμα 450 kg τσιμέντου ή τσιμεντοασβεστοκονίαμα, στο οποίο ο ασβέστης δεν θα υπερβαίνει το 10% του τσιμέντου. Η επιλογή και η ακριβής σύσταση των κονιαμάτων που χρησιμοποιούνται για την επίχριση μεταλλικών πλεγμάτων ορίζεται από την Υπηρεσία. Η διάστρωση της πρώτης στρώσης του κονιάματος πάνω σε μεταλλικό πλέγμα γίνεται με δύο τρόπους :

- είτε με την πίεση σανίδας με χειρολαβή, ώστε να συσσωρευτεί πίσω από το πλέγμα αρκετή ποσότητα κονιάματος
- είτε με την εφαρμογή δύο ή τριών στρώσεων πιπιλιστού κονιάματος (οροφοκονιάματα). Η διάστρωση της δεύτερης και τρίτης στρώσης του τσιμεντοκονιάματος θα γίνει μετά την ξήρανση της προηγούμενης. Με αυτόν τον τρόπο κατασκευής φράσσονται εντελώς τα μάτια του πλέγματος και δημιουργείται μία τραχιά επιφάνεια, κατάλληλη για να δεχθεί τις επόμενες στρώσεις του επιχρίσματος.

### **3.16. Γυψοκονιάματα**

- α. Γυψοκονίαμα επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο σε εσωτερικούς χώρους που δεν υποβάλλονται σε συνθήκες υγρασίας. Το γυψοκονίαμα αποτελείται από μια στρώση πάχους 10 mm, εκτός αν πρόκειται περί πορωδών και απορροφητικών επιφανειών ή λείων επιφανειών με χαμηλή υδατοαπορροφητικότητα. Στις περιπτώσεις αυτές πριν τη διάστρωση του γυψοκονιάματος διαστρώνεται μια στρώση από ακρυλικό αστάρι ή από ακρυλικό αστάρι αναμεμειγμένο με χαλαζιακή άμμο με υψηλή αντοχή στα αλκάλια.
- β. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να είναι μεταξύ 15°C - 30°C και να διατηρείται σε αυτά τα επίπεδα επί μία εβδομάδα πριν την επίχριση και μέχρι να δημιουργηθούν συνθήκες θερμοκρασίας κατοικημένου χώρου.

- γ. Διασφαλίζεται επαρκής εξαερισμός για την ανανέωση του αέρα, την απομάκρυνση της υγρασίας και την επιτάχυνση της ξήρανσης του επιχρίσματος.
- δ. Στην περίπτωση που το κτίριο εκτίθεται σε ζεστό ξηρό αέρα και σε θερμοκρασιακές μεταβολές ημέρας - νύχτας μεγαλύτερες από 10°C, πρέπει να καλύπτονται τα ανοίγματα, στα οποία δεν έχουν τοποθετηθεί οι υαλοπίνακες.
- ε. Οι διακοσμητικές εργασίες με γύψο ενδείκνυται να ολοκληρώνονται πριν εφαρμοστεί η τελική στρώση επιχρίσματος στις παρακείμενες περιοχές. Ο διακοσμητικός γύψος ενισχύεται με μεταλλικά πλέγματα όπου απαιτείται. Οι σκοτίες διαμορφώνονται ακριβώς στις θέσεις που δείχνουν τα κατασκευαστικά σχέδια.
- στ. Πριν την εφαρμογή των γυψοκονιαμάτων οι επιφάνειες θα ελέγχονται για τα ακόλουθα:
- ύπαρξη σκόνης, ελαίων ή σαθρών τμημάτων
  - περιεκτικότητα σε υγρασία (κατά βάρος όχι μεγαλύτερη από 3%)
  - το κονίαμα των τοιχοποιιών πρέπει να έχει αποξηρανθεί τελείως
  - η ύπαρξη αρμών διαστολής, οι οποίοι δεν θα καλύπτονται με γυψοκονίαμα
- ζ. Σε όλες τις κατακόρυφες ακμές τοποθετούνται γωνιόκρانا από γαλβανισμένο χάλυβα. Στα σημεία αλλαγής των υλικών των προς επίχριση επιφανειών, τα γυψοκονιάματα ενισχύονται με πλαστικά υαλοπετάσματα ινών πολυπροπυλενίου, πολυεστέρα ή πολυουρεθάνης κτλ. Θα διαστρώνεται μια στρώση κονιάματος πάχους 6 mm – 7 mm, κατόπιν θα διαστρώνεται δεύτερη στρώση πάχους 7 mm – 8 mm. Στους αρμούς διαστολής τοποθετούνται διατομές από γαλβανισμένο χάλυβα ή αλουμίνιο με αρμοκάλυπτρα από EPDM.

### **3.17. Θερμομονωτικά Επιχρίσματα**

- α. Τα θερμομονωτικά επιχρίσματα εφαρμόζονται σε 3 στρώσεις (όπως τα επιχρίσματα τσιμεντοκονίας) συνολικού πάχους 3 cm. Στην περίπτωση που απαιτείται αυξημένη θερμομονωτική ικανότητα εφαρμόζονται



επιπλέον στρώσεις επί μεταλλικού πλέγματος με συνολικό πάχος 2 cm. Τις 3 πρώτες ημέρες ενδείκνυται να διαβρέχονται, ώστε να ενισχύεται η αντοχή τους.

- β. Τα θερμομονωτικά επιχρίσματα που παρασκευάζονται στο εργοτάξιο, αποτελούνται από περλίτη, τσιμέντο, πλαστικοποιητή και νερό, με σύνθεση ανάλογη με την απαιτούμενη θερμομονωτική ικανότητα και τις συνθήκες λειτουργίας. Καταρχήν αναμιγνύεται το νερό με τον πλαστικοποιητή, στη συνέχεια προστίθεται το τσιμέντο, ακολουθεί ανάμιξη για 20 sec και κατόπιν προστίθεται ο διογκωμένος περλίτης. Το μίγμα αναδεύεται για 1 min – 2 min. Το μίγμα αφήνεται για 10 min – 15 min πριν να χρησιμοποιηθεί. Η τρίτη στρώση είναι η ίδια με τα μαρμαροκονιάματα.

### **3.18. Έτοιμα Επιχρίσματα**

- α. Η εφαρμογή των έτοιμων επιχρισμάτων γίνεται αμέσως μετά την ανάμιξη τους με τη χρήση σωλήνα εκτόξευσης. Η απαιτούμενη ποσότητα εκτοξεύεται στην επιφάνεια του τοίχου, όπου έχουν τοποθετηθεί γαλβανισμένοι μεταλλικοί οδηγοί. Στη συνέχεια διαστρώνεται το επίχρισμα. Η επόμενη στρώση μπορεί να εφαρμοστεί λίγες ώρες αργότερα ή την επόμενη μέρα. Γενικά για την ανάμιξη και την εφαρμογή των έτοιμων κονιαμάτων ως επιχρίσματα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθεί πιστά τις οδηγίες εφαρμογής των εργοστασίων παραγωγής των υλικών. Η προσθήκη χημικών βελτιωτικών πρόσμικτων, χωρίς σχετική οδηγία του εργοστασίου παραγωγής του υλικού απαγορεύεται.
- β. Τα επιχρίσματα από ακρυλικά κονιάματα εφαρμόζονται επί όλων των σταθερών επιφανειών με κατάλληλη μέθοδο ανάλογα με την υφή της προς επίχριση επιφάνειας, σε 2 στρώσεις πεταχτού και τελικής στρώσης πάχους 12 mm – 15 mm αναλόγως των οδηγιών του εργοστασίου παραγωγής. Στην περίπτωση που οι προς επίχριση επιφάνειες έχουν μεγάλες ανωμαλίες, θα προηγηθεί η διάστρωση πρώτης και δεύτερης στρώσης με ασβεστοτσιμεντοκονιάματα ικανού πάχους και κατόπιν θα διαστρώνεται το ακρυλικό κονίαμα με πάχος 5 mm – 6 mm.

### **3.19. Επιχρίσματα Ελαφρών Χωρισμάτων**

Τα επιχρίσματα για τα ελαφρά χωρίσματα μπορεί να είναι τσιμεντοειδή επιχρίσματα με μεγάλη ρευστότητα ή ειδικά επιχρίσματα με οργανική βάση. Εφαρμόζονται με την παρεμβολή λεπτών μεταλλικών πλεγμάτων ή πλεγμάτων από υαλοΐνες για τη βελτίωση της πρόσφυσης και είναι πεταχτά ή τριφτά και εκτελούνται χειροκίνητα ή με μηχανή εκτόξευσης.

## **4. Έλεγχοι**

- α. Κάθε επίχρισμα θεωρείται ελαττωματικό και απορριπτέο, όταν η πρόσφυση του με την υποκείμενη επιφάνεια δεν είναι ισχυρή σε όλη την έκταση. Όταν το επίχρισμα «χτυπηθεί» με κάποιο ξύλινο στοιχείο, σε κανένα τμήμα του δεν επιτρέπεται να ακούγεται υπόκωφος ήχος.
- β. Το επίχρισμα κρίνεται επίσης απορριπτέο, όταν δίνει ενδείξεις ανάπτυξης οποιασδήποτε φθοράς όπως φουσκάλισμα, φάγκρισμα, υπερβολικά πορώδης επιφάνεια, εμφανείς προηγούμενες διορθώσεις, φθορές από παγετό κτλ, ή όταν υπάρχει ανωμαλία στην επιπεδότητα της επιφάνειας.
- γ. Ο Ανάδοχος θα παραδίδει την επιχρισμένη επιφάνεια ομοιόμορφη, επίπεδη (κατακόρυφη για τα τοιχώματα και οριζόντια για τις οροφές). Οι εξέχουσες και οι εισέχουσες ακμές των τοιχωμάτων και οροφών θα είναι ευθύγραμμες και με την κλίση που απαιτείται από τη μελέτη. Οι αρμοί διακοπής των εργασιών δεν θα είναι εμφανείς.
- δ. Οι επιχρισμένες επιφάνειες που δεν θα ικανοποιούν τις προδιαγραφές ή που θα παρουσιάζουν ελαττώματα κρίνονται από την Υπηρεσία απορριπτέες και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις ανακατασκευάζει χωρίς επιπλέον αποζημίωση, μετά από τη σχετική έγκριση για επιδιορθώσεις από την Υπηρεσία. Οι επιδιορθώσεις γίνονται, έτσι ώστε η όψη της επιδιορθωμένης επιφάνειας να μην διαφοροποιείται από την υπόλοιπη.

# 35

## ΣΤΕΓΕΣ

### 1. Ορισμοί - Πεδίο Εφαρμογής

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος 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.
- δ. **Πίνακας 1: Γενικά Πρότυπα Κατασκευής Στεγών**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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

## 2. Υλικά

### 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 ανοξειδωτο 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 μοριοσανίδες, 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 επικαλύψεως (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.

**στ. Πίνακας 2.1: Πρότυπα Υλικών Επικάλυψης Στεγών - Γενικά**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Προκατασκευασμένα εξαρτήματα στέγασης - Εγκαταστάσεις επισκέψεως στέγης - Διάδρομοι επικοινωνίας, κεφαλόσκαλα και σκαλιά στάσης	ΕΛΟΤ EN 516
2	Προκατασκευασμένα εξαρτήματα στέγασης - 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

## **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 οπές για κάρφωμα.

β. **Πίνακας 2.2: Πρότυπα για Κεραμίδια από Άργιλο ή Σκυρόδεμα**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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

### **2.3. Ασφαλτικά Κεραμίδια**

- α. Τα ασφαλτικά κεραμίδια αποτελούνται από τις ακόλουθες στρώσεις:
- οπλισμό: κάθε στρώση οπλισμού είναι λεπτό συνθετικό πλέγμα συνήθως από υαλοϊνες επικολλημένες μεταξύ τους
  - τη μάζα που περιβάλλει τον οπλισμό και αποτελείται από μίγμα ασφαλτικών 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 ασφαλτικού κεραμιδιού έχει μέσο πάχος 3,5 mm. Οι εξωτερικές διαστάσεις της επιφάνειας ποικίλλουν.

### **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 πετσώματος 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 λουρίδων των διαδοχικών φύλλων.
- γ. Οι αυλακωτές λαμαρίνες τοποθετούνται επί ξύλινου ή μεταλλικού ζευκτού, με πέτσωμα 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.

ε. **Πίνακας 2.4: Πρότυπα για Μεταλλικά Φύλλα Επικάλυψης Στεγών**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Προϊόντα στέγασης από φύλλα ψευδαργύρου πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 501
2	Προϊόντα στέγασης από φύλλα ανοξειδωτου 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 ανοξειδωτου χάλυβα	EN 508

### **3. Εκτέλεση Εργασιών**

#### **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.

#### **3.2. Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής**

- α. Ισχύουν οι γενικές απαιτήσεις ξύλινων κατασκευών που αναφέρονται στην Προδιαγραφή «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. Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος δεν δικαιούται συμπληρωματική αμοιβή για την τυχόν λήψη τέτοιων ειδικών μέτρων.
- δ. Στα μέσα συνδέσεων (πχ 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.

### **3.3. Ξύλινες Στέγες**

#### **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 ανεμοπιέσεων.
- 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.

#### **3.3.2 Αερισμός και στεγάνωση της στέγης**

Οι ξύλινες στέγες αποτελούν τη συνηθέστερη περίπτωση αεριζόμενου (ψυχρού) δώματος.

### **3.4. Επικάλυψη με Κεραμίδια από Άργιλο ή Σκυρόδεμα**

#### 3.4.1 Τοποθέτηση Κεραμιδιών

- α. Η τοποθέτηση των κεραμιδιών ξεκινά από τις υδρορροές εφόσον υπάρχουν. 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 τεγίδων 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.

#### 3.4.2 Απορροή του νερού

- α. Η απορροή των νερών στις στέγες με μικρή επιφάνεια επιτυγχάνεται με την προεξοχή των κεραμιδιών κατά 5 cm – 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  $0,8 \text{ cm}^2 - 1 \text{ cm}^2$  διατομής για κάθε  $\text{m}^2$  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.

#### 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 πέτσιμα.
- 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.

### **3.5. Επικάλυψη με Ασφαλτικά Κεραμίδια**

#### 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 ασφαλική 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 για αυτό το μήκος του πρέπει να είναι τουλάχιστο 2 ως 2,5 φορές ίσο με το πάχος των κεραμιδιών. Η στερέωση των ασφαλικών 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.

#### 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 αμείβοντες του ζευκτού.
- β. Τα κεραμίδια στερεώνονται στις σανίδες με 25 ειδικούς συνδέσμους από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα ανά m<sup>2</sup> επικάλυψης. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται επικόλληση. Στις περίπου κατακόρυφες επιφάνειες και στα ευαίσθητα σημεία της επικάλυψης τοποθετούνται πρόσθετοι ήλιοι. 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.

### **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.

#### **4. Έλεγχοι**

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο της Προδιαγραφής «Δομική Ξυλεία».

## ΔΟΜΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ

### **1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

- α. Η παρούσα προδιαγραφή 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 διάφορων 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 μισοκάδρα, 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
  - οροφότηχες.

## 2. Υλικά

### 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 2.1 : Γενικά Πρότυπα για την Ξυλεία**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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
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

## 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 υγραπορροφητικότητα (όσο αραιότερο είναι το ξύλο, τόσο πιο υγραπορροφητικό 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 δυνάμεως, από την περιεκτικότητα του ξύλου σε υγρασία κτλ.
- στ. Το ξύλο έχει μεγάλη ικανότητα πρόσληψης και απόδοσης υγρασίας (υγρασκοπικότητα). Τα πιο μαλακά ξύλα είναι πιο υγρασκοπικά 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.

### 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, καθότι 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 2.3: Πρότυπα Συγκολλητής Ξυλείας

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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

2.4. Φύλλα με βάση το Ξύλο

- 2.4.1 Γενικά
  - Πίνακας 2.4.1: Γενικά Πρότυπα Φύλλων με βάση το Ξύλο

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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 φορμαλδεΐδης	EN 120
10	Προσδιορισμός της έκλυσης φορμαλδεΐδης	EN 717
11	Φύλλα από συμπαγές ξύλο: Ταξινόμηση και ορολογία	ΕΛΟΤ EN 12775

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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

- 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 2.4.2: Πρότυπα Κόντρα Πλακέ

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Ταξινόμηση και ορολογία	ΕΛΟΤ EN 313

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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

#### 2.4.3 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 ασφαλικά (bitumen) για την παραγωγή μονωτικών πλακών.

#### β. Πίνακας 2.4.3: Πρότυπα Ινοσανίδων

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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

- 2.4.4 Μοριοσανίδες

- α. Για την παραγωγή μοριοσανίδων χρησιμοποιούνται ροκανίδια ή τεμάχια ξύλου που προέρχονται από την επεξεργασία τμημάτων κορμών, λεπτών κλαδιών, καλάμιών 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  $400 \text{ kg/m}^3$  (χρησιμοποιούνται ως μονωτικά υλικά)
  - μέσου βάρους πλάκες με φαινόμενο βάρος  $400 \text{ kg/m}^3 - 850 \text{ kg/m}^3$
  - βαριές πλάκες με φαινόμενο βάρος  $850 \text{ kg/m}^3 - 1100 \text{ kg/m}^3$

Οι μοριοσανίδες  $650 \text{ kg/m}^3 - 700 \text{ kg/m}^3$  χρησιμοποιούνται για κατασκευές επίπλων και χωρισμάτων ενώ οι μοριοσανίδες με βάρος πάνω από  $850 \text{ kg/m}^3$  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 2.4.4: Πρότυπα Μοριοσανίδων

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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
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

2.5. 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, διάφορων 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 2.5: Κυριότερα Πρότυπα Συνδέσεων Ξύλινων Κατασκευών**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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
1	2	3
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 ανοξειδωτο 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



#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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

## 2.6. 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:

**Πίνακας 2.6: Κυριότερα Πρότυπα Συγκολλητικών Ξύλινων Κατασκευών**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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 καζεΐνης – 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

### 2.7. 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 2.7: Κυριότερα Πρότυπα για τις Συντηρητικές Ουσίες του Ξύλου**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
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
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

### **3. Εκτέλεση Εργασιών**

#### **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.

#### **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.

### 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 απaráδεκτους 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.

#### 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.

#### 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

## ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΩΝ

### 1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει τις απαιτήσεις για τα ακόλουθα είδη δαπεδοστρώσεων:
- βιομηχανικά δάπεδα με σκληρυντικό
  - μωσαϊκά
  - τσιμεντοκονίες
  - πλάκες τσιμέντου
  - φύλλα λινελαίου (λινοτάπητες)
  - πλακίδια
  - μάρμαρα ή γρανίτες
- β. Τα αναφερόμενα στην παρούσα προδιαγραφή συμπληρώνονται από τις διατάξεις της Προδιαγραφής «Επιστρώσεις - Επενδύσεις, Γενικά».

### 2. Υλικά

#### 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» της Προδιαγραφής «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

## 2.2. Κονιάματα

- α. Οι γενικές απαιτήσεις για τα κονιάματα που χρησιμοποιούνται στις εργασίες επιστρώσεων αναφέρονται στην Προδιαγραφή «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).

## 2.3. Σκληρυντικό Υλικό

- α. Τα δάπεδα των Η/Μ εγκαταστάσεων συνήθως επιστρώνονται με σκληρυντικό υλικό, που πρέπει να πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις :
  - αδρανή φυσικών χαλαζιακών πετρωμάτων,
  - κοκκομετρική διαβάθμιση κατά Fuller

- β. Οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκληρυντικού υλικού επίστρωσης είναι :
- αντοχή σε θλίψη μεγαλύτερη των 800 kg/cm<sup>2</sup>
  - αντοχή σε κάμψη μεγαλύτερη ή ίση των 70 kg/cm<sup>2</sup>
  - μεγάλη αντοχή σε φθορά (πάχος φθοράς 0,05 cm σε διαδρομή 660 m με ταχύτητα 0,5 m/sec και φόρτιση 0,5 kg/cm<sup>2</sup> (5000 kg/m<sup>2</sup>)
  - αντοχή σε κρούση (μετά 2000 κύκλους) 30% απώλεια βάρους
  - μέτρο ελαστικότητας 28000 N/m<sup>2</sup> (28 ημερών)
- γ. Το σκληρυντικό υλικό μπορεί, εκτός των χρωστικών υλών, να δεχθεί και χημικά πρόσθετα ώστε να μειωθεί η ποσότητα του νερού, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η επιφανειακή στεγανοποίηση και η αντοχή του υλικού σε φθορά.
- δ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία έγγραφα που περιέχουν πληροφορίες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την εφαρμογή, τη δοσολογία και λοιπά στοιχεία του προτεινόμενου σκληρυντικού.

#### 2.4. Πλάκες Τσιμέντου

- α. Οι πλάκες τσιμέντου παρασκευάζονται από σκυρόδεμα ειδικής ποιότητας με την προσθήκη χρωστικών υλών, σε τυποποιημένα μεγέθη και σχέδια, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής. Θα είναι Α' διαλογής, αρίστης ποιότητας, ευθύγραμμες, δίχως ρωγμές, με ομοιόμορφες διαστάσεις και θα έχουν πάχος τουλάχιστον ίσο με 10% της μεγαλύτερης πλευράς τους.
- β. Οι πλάκες τσιμέντου πρέπει να παρουσιάζουν τις ακόλουθες αντοχές, οι οποίες εξακριβώνονται με εργαστηριακούς ελέγχους που διενεργούνται από αναγνωρισμένα και εγκεκριμένα από την Υπηρεσία εργαστήρια:
- τάση θραύσης μεγαλύτερη από 50 kg/cm<sup>2</sup> (ΠΤΠ ΔΤ 62588/59)
  - φθορά σε τριβή μικρότερη από 30% (ΠΤΠ ΔΤ 62588/59)
  - υδατοαπορροφητικότητα μικρότερη του 4,5% (ΠΤΠ ΔΤ 62588/59)

#### 2.5. Λινοτάπητες

- α. Γενικά ισχύουν οι προδιαγραφές EN 548 και EN 687.
- β. Ειδικότερα οι ελάχιστες απαιτούμενες ιδιότητες των δαπέδων από λινοτάπητες είναι οι ακόλουθες:

- πάχος 2,5 mm
  - κατάταξη με βάση την αντίσταση κατά της φωτιάς (κατά DIN 4102-1) B1
  - αντίσταση έναντι τριβής ολίσθησης: μετά από 30 000 κυλίσεις δεν θα εμφανίζει ορατή φθορά
  - αντιστατικά χαρακτηριστικά κατά ISO TR 6356
- γ. Τα υλικά συγκολλησεως, τα υλικά εξομάλυνσης του υποστρώματος, τα υλικά για την κάλυψη των αρμών (κορδόνια), οι οδηγοί διαμόρφωσης των περιθωρίων κτλ πρέπει να ακολουθούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του υλικού της επίστρωσης. Στα πιστοποιητικά ποιότητας των υλικών πρέπει να αναγράφονται όλα τα στοιχεία και οι αντοχές τους (πυραντοχή, σκληρότητα, αντοχή στη διάτρηση, υδατοαπορροφητικότητα κτλ).

## 2.6. Πλακίδια

- α. Δείγματα των προβλεπόμενων πλακιδίων και των εξαρτημάτων, υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία. Η Υπηρεσία θα επιλέξει τα πλακίδια. Τα επιλεγμένα πλακίδια αποτελούν δέσμευση για τον Ανάδοχο και τα αντίστοιχα δείγματα παραμένουν στην Υπηρεσία.
- β. Τα πλακίδια θα πληρούν τις ισχύουσες προδιαγραφές του ΕΛΟΤ και EN (βλ. ακόλουθο εδάφιο) και θα έχουν γενικώς τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
- καλές ιδιότητες πρόσφυσης
  - καθαρές, ευθύγραμμες, παράλληλες, άθικτες ακμές
  - θα είναι απαλλαγμένα από διαλυτικά άλατα και άλλες επιβλαβείς ουσίες
  - θα είναι απαλλαγμένα από ρωγμές και φουσαλίδες
  - δεν θα παρουσιάζουν μεταξύ τους χρωματικές διαφορές
  - δεν θα παρουσιάζουν ανομοιόμορφη επιφάνεια, προεξοχές κτλ
- γ. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται συνοπτικά οι κυριότερες προδιαγραφές και τα ισχύοντα πρότυπα για κεραμικά πλακίδια όλων των ειδών:

ο Πίνακας 2.6.1 : Προδιαγραφές  
Κεραμικών Πλακιδίων

#	Τεχνικά Χαρακτηριστικά	Πρότυπο EN ή ΕΛΟΤ
1	2	4
1	Διαστάσεις πλευρών	98
2	Πάχος	98
3	Ορθογωνισμός	98
4	Ευθύτητα πλευρών	98
5	Επιπεδότητα	98
6	Υδατοαπορροφητικότητα	99
7	Αντοχή σε κάμψη	100
8	Αντοχή σε παγετό	202
9	Αντοχή σε θερμικό σοκ	104
10	Χημική αντοχή	106
11	Αντοχή στην απόξεση (τριβή) ανυάλωτων πλακιδίων	102
12	Αντοχή στην απόξεση (τριβή) εφυσωμένων πλακιδίων	154
13	Επιτρεπόμενη μήκυνση λόγω θερμικής διαστολής	103
14	Σκληρότητα επιφανείας κατά MOHS	101
15	Αντοχή σε σκασίματα	105
16	Αντοχή των χρωμάτων στο φως	DIN 51094
17	Σταθερότητα χρώματος	1194
18	Αντοχή σε ολίσθηση	DIN 51130
19	Πρότυπη μέθοδος δοκιμής αντοχής σε δημιουργία τριχοειδών ρωγμών (κρακελάρισμα)	945
20	Δειγματισμός	EN ISO 10545 - 1

Πηγή: «Δομική Τεχνολογία, Υλικά & Εφαρμογές», Σ.Κ. Κούκης

- δ. Η κατάταξη, οι ορισμοί, τα χαρακτηριστικά και η σήμανση των πλακιδίων ακολουθούν το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 87. Ανάλογα με τη χρήση τους, τα πλακίδια γενικά κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

ο Πίνακας 2.6.2 : Κατηγορίες Πλακιδίων ανάλογα με τη χρήση τους

#	Κατηγορία (Group)	Χρήση
1	2	3
1	I	Εσωτερικοί χώροι πολύ ελαφράς ή περιορισμένης κυκλοφορίας (π.χ. λουτρά κατοικιών)
2	II	Εσωτερικοί χώροι ήπιας κυκλοφορίας (π.χ. εσωτερικά κατοικιών εκτός από κουζίνες, κλίμακες και πλατύσκαλα και περιοχές κοντά σε εξόδους)
3	III	Δάπεδα κατοικιών, γραφείων, εργαστηρίων και άλλων χώρων συνήθους κυκλοφορίας
4	IV	Δάπεδα καταστημάτων, τραπεζών, χώρων εκθέσεων, αεροδρομίων και άλλων επαγγελματικών χώρων με έντονη κυκλοφορία και για εξωτερικούς χώρους

- ε. Για την επίστρωση των δαπέδων χρησιμοποιούνται κεραμικά εφυσωμένα πλακίδια πάχους τουλάχιστον 8 mm (υπάρχουν και πλακίδια επιστρώσεως δαπέδου με πάχος 1 cm ή ακόμα και 2 cm), πρώτης διαλογής, τελείως επίπεδα, χωρίς ρωγμές, χαμηλής υδατοαπορροφητικότητας, ή μονόχρωμα, μονόπυρα εφυσωμένα πλακίδια αναλόγων διαστάσεων, ώστε οι αρμοί να είναι συνεχείς, με χαμηλή υδατοαπορροφητικότητα ( $\epsilon < 3\%$ ) και ελάχιστη σκληρότητα επιφανείας 6 της κλίμακας MOHS. Τα πλακίδια δαπέδου θα έχουν μεγάλη αντοχή στα σκασίματα και στην προσβολή από χημικές ουσίες και θα είναι αντιολισθηρά.
- στ. Τα πλακίδια επίστρωσης δαπέδων και επένδυσης τοίχων διακρίνονται σε πλακίδια με ειδικά χαρακτηριστικά (π.χ. αντιολισθητικά), με αντοχή στις χημικές ενώσεις και με αντοχή στον παγετό.
- ζ. Τα πλακίδια ανάλογα με την υδατοαπορροφητικότητα τους κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Πίνακας 2.6.3: Κατηγορίες Πλακιδίων ανάλογα με υδατοαπορροφητικότητα

#	Κατηγορία	Πρότυπο ΕΛΟΤ
1	2	3
1	με υδατοαπορροφητικότητα $E \leq 3\%$	121, 176
2	με υδατοαπορροφητικότητα $3\% < E \leq 6\%$	177, 186
3	με υδατοαπορροφητικότητα $6\% < E \leq 10\%$	178, 187
4	με υδατοαπορροφητικότητα $E \geq 10\%$	159, 188

- η. Η απορροφητικότητα των τεμαχίων πρέπει να ελαττώνεται με διαβροχή ή εμβάπτιση σε γλυκό πόσιμο νερό, τόσο όσο χρειάζεται για τη σωστή συγκόλληση.

### 2.7. Κόλλες

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

- Πίνακας 2.7 : Ιδιότητες Κολλών Επικόλλησης Πλακιδίων και Πλακών

#	Ιδιότητες	Πρότυπο
1	2	3
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  $5^{\circ}\text{C}$  -  $35^{\circ}\text{C}$ , ενώ η ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασιακή αντοχή είναι περίπου  $-30^{\circ}\text{C}$  ως  $+70^{\circ}\text{C}$ .

## 2.8. 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/cm<sup>2</sup> στις 2 ημέρες και 280 kg/cm<sup>2</sup> στις 28 ημέρες
- αντοχή σε κάμψη κατά το DIN 1164

## 2.9. Μάρμαρα - Γρανίτες

### • 2.9.1 Γενικά

- α. Ο τύπος των μαρμάρων και των γρανιτών που χρησιμοποιούνται καθορίζεται από τα κατασκευαστικά σχέδια και την Τεχνική Περιγραφή. Τα μάρμαρα και οι γρανίτες προσκομίζονται σε μορφή πλακών, οι οποίες θα είναι Α' διαλογής, λειοτριμένες, αυστηρά ισομεγέθεις, ομοιόχρωμες, ομοιογενείς, συμπαγείς, χωρίς ξένες επιβλαβείς προσμίξεις και ελαττώματα.
- β. Κάθε είδος μαρμάρου και γρανίτη έχει συγκεκριμένη σύσταση και τεχνικά χαρακτηριστικά καταγεγραμμένα στους αντίστοιχους πίνακες του ΙΓΜΕ και στα DIN 52100 – 52113 (σύμφωνα με εργαστηριακούς ελέγχους). Η επιλογή του είδους του μαρμάρου ή γρανίτη γίνεται με βάσεις τις απαιτήσεις της επίστρωσης (π.χ. χρήση του χώρου, απαιτούμενες μηχανικές αντοχές, αντοχές στις καιρικές συνθήκες, στα οξέα, στη φωτιά, σκληρότητα).
- γ. Πρέπει να διεξάγονται οι απαιτούμενοι εργαστηριακοί έλεγχοι αντοχής στις καιρικές επιδράσεις και οι δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών αντοχών των φυσικών λίθων πριν την ενσωμάτωση των υλικών στην κατασκευή. Οι δοκιμές που διεξάγονται σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ είναι οι ακόλουθες:

ο **Πίνακας 2.9 : Δοκιμές Αντοχών Φυσικών Λίθων**

#	Δοκιμές	Πρότυπο
1	2	3
1	αντοχή σε θλίψη	ΕΛΟΤ EN 1926
2	αντοχή σε εφελκυσμό από κάμψη	ΕΛΟΤ EN 749
3	αντοχή σε κάμψη από κεντρική φόρτιση	EN 12372
4	αντοχή σε κάμψη υπό σταθερή ροπή	EN 13161
4	υδατοαπορροφητικότητα	ΕΛΟΤ EN 13755
5	πυκνότητα	ΕΛΟΤ EN 1936
6	αντοχή σε τριβή (ΒΟΕΗΜΕ)	DIN 52108
7	αντοχή στον παγετό	EN 12371
8	πετρογραφική εξέταση	EN 12407

• 2.9.2 Μάρμαρα

- α. Τα μάρμαρα πρέπει να προέρχονται από καθαρούς ασβεστόλιθους και να είναι συμπαγή, χωρίς κομμούς, κηλίδες και υαλώδεις στρώσεις και απόλυτα κανονικού σχήματος. Θα έχουν ακριβείς διαστάσεις, με ακέραιες ακμές, επίπεδη και λεία επιφάνεια.
- β. Για τις επιστρώσεις των εσωτερικών δαπέδων χρησιμοποιούνται πλάκες πάχους 2 cm και για αυτές των εξωτερικών δαπέδων 3 cm, εφόσον δεν αναγράφεται διαφορετικά στα κατασκευαστικά σχέδια και στα Συμβατικά τεύχη και δεν απαιτείται αλλιώς από την Υπηρεσία.
- γ. Οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις του πάχους των μαρμάρινων πλακών αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

ο **Πίνακας 2.9.2 : Αποκλίσεις Πάχους Πλακών Μαρμάρου**

#	Ονομαστικό Πάχος [mm]	Μέγιστη Απόκλιση [mm]
1	2	3
1	1,5 - 3	±10%
2	3 - 8	±3
3	Μεγαλύτερο από 8	±5

Πηγή: «Δομική Τεχνολογία, Υλικά & Εφαρμογές», Σ.Κ. Κούκης



δ. Οι ανοχές επιπεδότητας κάθε πλάκας δεν θα υπερβαίνουν το 0,2% της μεγαλύτερης διάστασης της.

- 2.9.3 Γρανίτες

α. Οι γρανίτες που χρησιμοποιούνται για την επίστρωση των δαπέδων πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος 2 cm. Οι υπόλοιπες διαστάσεις των πλακών από γρανίτη ακολουθούν τα κατασκευαστικά σχέδια και την τεχνική περιγραφή.

β. Οι γρανίτες που χρησιμοποιούνται για την επένδυση ή επίστρωση εξωτερικών χώρων πρέπει να ελέγχονται ως προς την υδατοαπορροφητικότητα τους. Πρακτικά όσοι γρανίτες, κατά τη δοκιμή προσδιορισμού υδατοαπορροφητικότητας, παρουσιάζουν αύξηση βάρους που δεν υπερβαίνει το 1% είναι κατάλληλοι για εξωτερική χρήση.

γ. Για την πλήρωση των αρμών διαστολής επιστρώσεων δαπέδων από γρανίτη, χρησιμοποιούνται μπρούτζινες λάμες ειδικής διατομής, πάχους 1 cm, άριστης ποιότητας.

δ. Ως προς τις ανοχές του πάχους και της επιπεδότητας των πλακών ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

### **3. Εκτέλεση Εργασιών**

#### **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, γαρμπιλομωσαϊκά, 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.

### 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:  $\pm 5$  mm
  - η στάθμη μεταξύ οποιωνδήποτε δύο σημείων απόστασης 3 m μεταξύ τους:  $\pm 3$  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.

### 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 προδιαγραφές που αναφέρονται στο παρόν Τεύχος.
- 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 m<sup>2</sup>.
  - 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.

### 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.

### 3.5. Προετοιμασία

- α. Η Υπηρεσία πριν από οποιαδήποτε εργασία επιστρώσεων ελέγχει την απαιτούμενη συμπύκνωση και υγραμόνωση 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, φυσαλίδες
  - 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).

### 3.6. Αρμοί

- α. Γενικά για τους αρμούς διαστολής ισχύει η σχετική Προδιαγραφή «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, υποστηριγμάτων κτλ, οι τσιμεντοκονίες διαστρώνονται με αυλακωτό ασφαλτικό 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.

### 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 ανάληψη 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  $\pm 2$  mm από την απαιτούμενη τελική στάθμη. Τα άκρα των οδηγών θα βρίσκονται στην ίδια στάθμη. Οι οδηγοί θα ελέγχονται για τη σωστή στερέωση 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 σοβατεπί 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 τριππή τσιμεντοκονία 450 kg τσιμέντου. Η ομοιομορφία του σχήματος επιτυγχάνεται με τη χρήση οδηγού (μουρέλου). Οπλίζονται απαραίτητα με κοτετσόσυρμα. Η εργασία θα είναι επιμελής, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης υγρομόνωση.

- 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.

### 3.8. Βιομηχανικό Δάπεδο με Σκληρυντικό

- α. Το υπόστρωμα επί του οποίου διαστρώνεται το βιομηχανικό δάπεδο πρέπει να έχει σκληρυνθεί και εκτραχυνθεί πριν τη διάστρωση. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

- Όπλιση της επιφάνειας με δομικό πλέγμα τουλάχιστον T131.
- Διάστρωση τσιμεντοκονίας των 300 kg τσιμέντου, με χονδρόκοκκη άμμο (0/7), συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης (η άμμος θα περιέχει όλα τα μεγεθη κόκκων και σε ποσοστά όσο το δυνατόν πλησιέστερα στις κοκκομετρικές καμπύλες). Το συνολικό πάχος της στρώσης δεν θα είναι μεγαλύτερο από 40 mm. Λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την εξασφάλιση της οριζοντιότητας, των κλίσεων και της ενσωμάτωσης όλων των απαραίτητων εγκαταστάσεων και λοιπών εξαρτημάτων του έργου. Κατά το χρόνο που η τσιμεντοκονία είναι νωπή αλλά και έχει αποκτήσει ικανή αντοχή (πρέπει να έχει κάθιση περίπου 4 cm – 6 cm και να ρευστοποιείται με ρευστοποιητή) διασπείρεται το σκληρυντικό σε 2 δόσεις. Ο ρευστοποιητής είναι απαραίτητος για την εξάλειψη της εξίδρωσης, λόγω της οποίας προκαλούνται επιφανειακές ρηγματώσεις και μείωση της επιφανειακής μηχανικής αντοχής. Μετά κάθε διασπορά του σκληρυντικού υλικού στη τσιμεντοκονία, εφαρμόζεται συμπίεση με μηχανικούς λειαντήρες, αποτέλεσμα της οποίας είναι η ενσωμάτωση



του υλικού και η δημιουργία μονολιθικού δαπέδου χωρίς κίνδυνο αποκόλλησης.

Συνοπτικά τα στάδια εφαρμογής είναι τα ακόλουθα:

- διαμόρφωση με δονητικό πήχη της επιφάνειας της τσιμεντοκονίας
- διασπορά του σκληρυντικού υλικού (2/3 της ποσότητας), κατά το πρώτο στάδιο της πήξης της τσιμεντοκονίας
- επεξεργασία της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα
- διασπορά του υπόλοιπου σκληρυντικού υλικού (υπόλοιπο 1/3 της ποσότητας)
- φινίρισμα της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα προς κατασκευή λείας και αντιολισθηρής επίστρωσης
- χάραξη και κοπή των ψευδοαρμών, διατομής 5 mm x 10 mm (η βάθους ίσου με το 1/4 του συνολικού πάχους της τσιμεντοκονίας), σε φάτνωμα περίπου 20 m<sup>2</sup> - 25 m<sup>2</sup>
- προστασία επιφάνειας προς αποφυγή ρηγματώσεων, με βρεγμένες λινάτσες επί 7 ημέρες, από την ελαφρά κυκλοφορία πεζών επί άλλες 36 h - 48 h και από αυτή των οχημάτων επί άλλες 5 ημέρες.

- β. Οι ψευδοαρμοί πληρούνται με ασφαλτικό υλικό.
- γ. Η τελική επιφάνεια του δαπέδου πρέπει να είναι αντιολισθηρή.
- δ. Όπου προβλέπεται από την εγκεκριμένη μελέτη, το δάπεδο θα χρωματίζεται με χρώμα. Η εργασία συνιστάται να εκτελεστεί μετά την κατασκευή των άλλων τελειωμάτων του χώρου, ώστε ο χρωματισμός να διατηρηθεί σε άριστη κατάσταση μέχρι την παράδοση του έργου.

### 3.9. Μωσαϊκά

- α. Προβλέπονται κατά κανόνα μωσαϊκά με λευκό τσιμέντο. Το είδος, το χρώμα και το μέγεθος των ψηφίδων καθώς και το μεταλλικό χρώμα φόντου, καθορίζεται από την αρχιτεκτονική μελέτη. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος ακολουθεί τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας. Το πάχος του μωσαϊκού θα είναι 30 mm με λευκό τσιμέντο αναλογίας τουλάχιστον 17 kg/m<sup>2</sup> και ψηφίδες μέχρι Νο 8.
- β. Η ανάμιξη των υλικών γίνεται με μηχανικό αναμικτήρα και το μίγμα που θα προκύψει πρέπει να είναι πλαστικό.

- γ. Η εξομάλυνση της επιφάνειας γίνεται με γαρμπιλόδεμα ελαχίστου πάχους 3 cm, λιθοσύντριμμα (γαρμπίλι) διαστάσεων 0,4 cm - 1 cm και αναλογία τσιμέντου 17 kg/m<sup>2</sup>.
- δ. Στα μωσαϊκά δάπεδα που εγκιβωτίζονται σε μαρμάρινες περιμετρικές μπορντούρες (περιθώρια) κατασκευάζονται αρμοί σε κάνναβο περίπου 4 m x 4 m ως εξής:
- είτε με ευθύγραμμες διασταυρούμενες λάμες αλουμινίου 35/3 mm που στερεώνονται πριν την διάστρωση του μωσαϊκού σε τάκους ισχυρής τσιμεντοκονίας ανά 50 cm
  - είτε με τομή του μωσαϊκού με τροχό (αρμοκόφτη) σ' όλο το πάχος του και σε πλάτος 6 mm - 10 mm που πληρούται, αφού καθαριστεί πολύ καλά με πεπιεσμένο αέρα, με ειδικό υλικό πλήρωσης αρμών δαπέδων ή υδαρές τσιμεντοκονίαμα χυτού τσιμέντου, με ή χωρίς μεταλλικό χρώμα, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας
  - είτε με ταινίες μαρμάρου, πλάτους 3 cm - 5 cm.
- ε. Τα στάδια της επίστρωσης μωσαϊκού είναι συνοπτικά τα ακόλουθα:
- διαβροχή υποστρώματος
  - διάστρωση δαπέδου
  - κυλίνδρωση
  - διασπορά ψηφίδων
  - κυλίνδρωση και διαβροχή με αριάνι
  - λείανση
  - στίλβωση
- στ. Το υλικό κυλινδρώνεται επαρκώς και με ιδιαίτερη προσοχή, έτσι ώστε να αφήνει όσο το δυνατό λιγότερα κενά (φωλιές) και κατά τη λείανση της επιφάνειας να μην αποκολλούνται οι ψηφίδες. Δεν πρέπει ωστόσο να κυλινδρώνεται υπερβολικά, γιατί το αριάνι βγαίνει στην επιφάνεια και αφήνει το υπόστρωμα ασύνδετο και με μεγάλα κενά. Τα κενά πληρούνται (στοκάρονται) με ισχυρό κονίαμα από μαρμαρόσκονη ή από τα ίδια υλικά με το τσιμεντοκονίαμα του μωσαϊκού, αφού προηγουμένως αφαιρεθεί η παιπάλη. Μετά την διάστρωση του μωσαϊκού, το δάπεδο διαβρέχεται 3 φορές την ημέρα, επί 3 ημέρες τουλάχιστον.

- ζ. Ακολουθεί το πρώτο τρίψιμο με μηχανή λείανσης μωσαϊκών με σύγχρονη διαβροχή. Στη συνέχεια το δάπεδο καθαρίζεται, πλένεται και στοκάρεται. Μετά τουλάχιστον 5 ημέρες γίνεται το δεύτερο τρίψιμο, καθάρισμα, πλύσιμο και στοκάρισμα. Η λείανση γίνεται το νωρίτερο 1 εβδομάδα μετά την επίστρωση. Σε σημεία με δύσκολη πρόσβαση η λείανση γίνεται με το χέρι ή με τριβείο. Ο κονιορτός που δημιουργείται λόγω της εργασίας λείανσης πρέπει να απομακρύνεται, έτσι ώστε να μην επικάθεται στις τοιχοποιίες και στα υπόλοιπα τμήματα της κατασκευής και να μη δυσχεραίνει τις μετέπειτα εργασίες. Η λείανση στα περιθώρια γίνεται με τριβείο ή χειρονακτικά. Εφόσον χρειαστεί πληρώνονται τυχόν κενά (στοκάρονται) και κατόπιν διεξάγεται συμπληρωματική λείανση.
- η. Τέλος το δάπεδο στιλβώνεται με ειδικό υγρό στίλβωσης μωσαϊκών της έγκρισης της Υπηρεσίας. Η ποιότητα της στίλβωσης στο καθαρό μωσαϊκό, ακόμα και στα σημεία με δύσκολη πρόσβαση θα πρέπει να είναι άριστη.
- θ. Όσον αφορά στους αρμούς διαστολής ισχύουν τα αναγραφόμενα στην Προδιαγραφή «Αρμοί Διαστολής».
- ι. Η στάθμη των καλυμμάτων και εσχάρων φρεατίων και σιφωνιών δαπέδου θα είναι κατά 5 mm χαμηλότερη από την στάθμη του γύρω δαπέδου και ποτέ ίση ή υψηλότερη.

### 3.10. Πλάκες Τσιμέντου

- α. Η ποιότητα των κονιαμάτων και των σχετικών υλικών ακολουθεί τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή «Κονιάματα», ενώ για την παρασκευή τους ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Πλακίδια». Ειδικότερα το κονίαμα που χρησιμοποιείται είναι των 450 kg τσιμέντου και έχει πάχος 2 cm – 3 cm.
- β. Η τοποθέτηση των πλακών τσιμέντου θα εκτελεστεί κατά αντίστοιχο τρόπο με την εργασία τοποθέτησης κεραμικών πλακιδίων που περιγράφεται στην παράγραφο «Πλακίδια».

### 3.11. Λινοτάπητες

- α. Τα κολλητά δάπεδα γενικά διαστρώνονται σε συνθήκες θερμοκρασίας που υποδεικνύονται από το εργοστάσιο παραγωγής. Τα φύλλα των

δαπέδων παραμένουν στους προς επίστρωση χώρους 1 - 2 ημέρες πριν την διάστρωση τους, προκειμένου να υποστούν μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα τις αλλοιώσεις από τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας του χώρου, πάντα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

- β. Η απαιτούμενη εξομάλυνση του προς επίστρωση δαπέδου γίνεται με ειδικά υλικά προδιαγραφών του κατασκευαστή της επίστρωσης. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις οδηγίες αυτές και ως προς τον απαιτούμενο αριθμό στρώσεων του υλικού εξομάλυνσης. Δεν επιτρέπεται η επικόλληση λινοτάπητα σε υπόστρωμα που είναι τραχύ και φέρει ανομοιομορφίες. Μετά την εξομάλυνση διαστρώνεται το υλικό συγκόλλησης και επικολλάται το υλικό με ιδιαίτερη επιμέλεια.
- γ. Μεταξύ των φύλλων του λινελαίου τοποθετείται ελαστικό κορδόνι. Τα κορδόνια (συμπεριλαμβανομένων και αυτών στις συναρμογές περιθωρίου – δαπέδου) πρέπει να βρίσκονται σε ευθυγραμμία, να μην προεξέχουν από το τελικό δάπεδο και οι συναρμογές τους να είναι άριστης εμφάνισης.
- δ. Η συναρμογή του περιθωρίου και της επίστρωσης του δαπέδου επιτυγχάνεται είτε με την τοποθέτηση κορδονιού στη γωνία τοιχοποιίας – δαπέδου, και την τοποθέτηση λωρίδας περιθωρίου ύψους 8 cm από το ίδιο ή διαφορετικό υλικό με το δάπεδο, είτε με την κοπή του φύλλου του λινελαίου σε μικρή απόσταση από την τοιχοποιία (περίπου 10 cm), την τοποθέτηση κορδονιού σε εκείνο το σημείο, κατόπιν την τοποθέτηση του επόμενου φύλλου λινελαίου και την καμπύλωσή του στη γωνία τοιχοποιίας - δαπέδου, ώστε να επικολληθεί στο απαιτούμενο ύψος επί της τοιχοποιίας. Στην περίπτωση αυτή τοποθετείται στη γωνία ειδικός οδηγός διαμόρφωσης.
- ε. Το δάπεδο καθαρίζεται και σπιλβώνεται μετά το πέρας όλων των οικοδομικών εργασιών του χώρου, στον οποίο τοποθετείται. Για τον καθαρισμό και τη στίλβωση του δαπέδου απαιτούνται ειδικά εργαλεία και υλικά που πρέπει να ακολουθούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του υλικού επίστρωσης.

### 3.12. Πλακίδια

#### • 3.12.1 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Τα συστήματα εγκατάστασης κεραμικών πλακιδίων αξιολογούνται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1204.
- β. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια των εργασιών τοποθέτησης των πλακιδίων και για τουλάχιστον 3 ημέρες μετά την τοποθέτηση πρέπει να παραμένει πάνω από 10°C. Στην περίπτωση χρήσης αερόθερμου ή άλλου θερμαντικού σώματος ο αέρας θα κατευθύνεται προς τα έξω για την αποφυγή φθορών λόγω διοξειδίου του άνθρακα.
- γ. Οι επικολλούμενες πλάκες και πλακίδια πρέπει να έχουν υγρανθεί, ώστε η πήξη της κόλλας ή του κονιάματος να είναι ομαλή.
- δ. Προετοιμασία Επιστρώσεων με Πλακίδια
  - Πριν από την επίστρωση τσιμεντοκονίας επάνω σε υπόστρωμα από σκυρόδεμα, το σκυρόδεμα αυτό επαλείφεται με άφθονο γαλάκτωμα PCI (Polychemie) ή άλλο εγκεκριμένο ισοδύναμο συνδετικό.
  - Οι εργασίες επιστρώσεων και επενδύσεων με πλακίδια θα ξεκινούν μετά την πάροδο τουλάχιστον 4 εβδομάδων από την κατασκευή του δομικού δαπέδου.
  - Το προσωπικό του Αναδόχου αριθμεί τα πλακίδια, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή τοποθέτησή τους. Τα πλακίδια πριν την τοποθέτησή τους πρέπει να έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- ε. Κοπή και συναρμογές πλακιδίων
  - Η κοπή πλακιδίων περιορίζεται στην ελάχιστη δυνατή και θα γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε κανένα πλακίδιο να μην έχει επιφάνεια μικρότερη από το μισό της κανονικής επιφάνειάς του.
  - Οι ακατέργαστες ακμές που προέρχονται από κοπές και τρυπήματα θα λειαίνονται. Οι ακμές κοπής πλακιδίων θα είναι ίσες και ομαλές και θα εφαρμόζουν με ακρίβεια σε τομές και γύρω από εμπόδια.
  - Στην περίπτωση που στην προς επίστρωση επιφάνεια υπάρχουν προεξέχοντα τεμάχια (πχ Η/Μ εγκαταστάσεις και σωληνώσεις), η κοπή των πλακιδίων θα γίνεται έντεχνα, έτσι ώστε μετά την

τοποθέτηση και την αρμολόγηση, να καλύπτεται η οπή από τα ειδικά εξαρτήματα (ροδέλες, καμπάνες, κτλ). και να είναι συνεπίπεδη με το υπόλοιπο δάπεδο.

- Οι ακμές πλακιδίων στους αρμούς διαστολής μορφώνονται κατάλληλα, ώστε να μπορούν να διαστρωθούν σωστά τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης. Θα έχουν ομοιόμορφη επιφάνεια, έτσι ώστε να δέχονται την προκαταρκτική στρώση των στεγανοποιητικών υλικών. Τυχόν υπερχειλίσεις υλικού από τις ακμές αυτές θα αφαιρούνται με λείανση, εφόσον απαιτείται από τον κατασκευαστή του υλικού σφράγισης αρμών.

στ. Οι πλάκες και τα πλακίδια επικολλούνται πάντοτε με φρέσκα κονιάματα και κόλλες, των οποίων η πήξη δεν έχει αρχίσει ακόμα.

- Συνδετικό Κονίαμα

- Στα πλακίδια που φέρουν εγκοπές στην οπίσθια πλευρά τους το κονίαμα θα πρέπει να τοποθετείται απευθείας στα πλακίδια.
- Τα ενδεχόμενα κενά πληρούνται με το ίδιο κονίαμα που χρησιμοποιήθηκε για το υπόστρωμα.
- Το συνδετικό κονίαμα πλακιδίων δαπέδου θα είναι των 450 kg τσιμέντου και η τσιμεντοκονία πληρώσεως των κενών θα είναι των 600 kg τσιμέντου.

- Κόλλα

- Ο χώρος πρέπει να αερίζεται επαρκώς.
- Η ποσότητα που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι επαρκής, ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή συγκόλληση των πλακιδίων, να μην εξατμίζεται και να μη δημιουργεί φυσαλίδες και αποκολλήσεις. Η χρήση υπερβολικής ποσότητας κόλλας δεν ενδείκνυται, γιατί προκαλείται εξίδρωση (δακρύσματα), κυρίως στις περιοχές συναρμογής των πλακιδίων.
- Η κόλλα διαστρώνεται με ειδική οδοντωτή σπάτουλα με πατούρα.
- Η αρμολόγηση γίνεται μετά την έλευση ικανού χρονικού διαστήματος από την τοποθέτηση των πλακιδίων, το οποίο ορίζεται από τον κατασκευαστή του υλικού συγκόλλησης.

- ζ. Κατά τακτά χρονικά διαστήματα θα αφαιρείται ένα πλακίδιο μόλις τοποθετημένο για να επιβεβαιώνεται ότι η όπισθεν πλευρά του έχει επικαλυφθεί σωστά.
- η. Μετά την αρμολόγηση και αφού σκληρυνθεί ο αρμόστοκος, ακολουθεί επιμελής καθαρισμός και τρίψιμο της επιφάνειας σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των πλακιδίων. Δεν θα χρησιμοποιούνται λάδια και στιλβωτικές ουσίες ούτε και διαλύματα οξέων χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας. Σε αντίθετη περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη λήψη των απαραίτητων μέτρων προστασίας για την αποφυγή της προσβολής των υλικών από οξέα.
- θ. Οι επιστρώσεις γύρω από καλύμματα, εντοιχισμένα κουτιά Η/Μ κτλ, τα οποία βρίσκονται σε εσοχή, θα είναι συνεπίπεδες με τις παρακείμενες επιφάνειες. Οι αρμοί θα διαμορφώνονται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να είναι συνεχείς.
- ι. Σε χώρους αποδυτηρίων, ντους και άλλους χώρους όπου υπάρχει απαίτηση απορροής υδάτων, η διάστρωση των πλακιδίων γίνεται με ελάχιστες κλίσεις προς τις αποχετεύσεις όπως ορίζεται στην παράγραφο «Γενικές Απαιτήσεις» της παρούσας και οι εσχάρες των φρεατίων θα είναι ταπεινωμένες κατά 5 mm.

- 3.12.2 Αρμοί

- α. Για τους αρμούς διαστολής ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή «Αρμοί Διαστολής» με τις ακόλουθες συμπληρώσεις.
- Οι αρμοί θα επεκτείνονται σε όλο το υπόστρωμα και στο χονδροκονίαμα στις ίδιες θέσεις με τους αρμούς διαστολής του φέροντος οργανισμού του κτιρίου και όπου η επιφάνεια υπερβαίνει σε μήκος τα 5 m και σε συμφωνημένα ίσα οριζόντια και κατακόρυφα διαστήματα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των πλακιδίων, αλλά όχι περισσότερο από 4,5 m σε επιστρώσεις εσωτερικών χώρων και 3 m σε επιστρώσεις εξωτερικών χώρων.
  - Οι αρμοί διαστολής πρέπει να στεγανοποιούνται.
  - Οι αρμοί διαστολής της κατασκευής δεν θα καλύπτονται με πλακίδια αλλά με ειδικά υλικά πλήρωσης - σφράγισης - κάλυψης. Θα ζητείται

η γνώμη της Υπηρεσίας και θα λαμβάνεται η έγκρισή της για όλα τα προτεινόμενα μέτρα σχετικά με τη μέθοδο μόρφωσης αρμών διαστολής, λωρίδων κτλ.

β. Αρμοί μεταξύ των Πλακιδίων

- Μεταξύ των πλακιδίων διαμορφώνονται αρμοί με πλάτος που κυμαίνεται μεταξύ 1 mm - 3 mm, απολύτως ευθυγραμμισμένοι και ισοπαχείς, κάθετοι μεταξύ τους και κάθετοι προς τους κύριους άξονες του χώρου, ευθύγραμμοι μεταξύ τοίχων και δαπέδων, εκτός αν υπάρχει διαφορετική υπόδειξη (από τα σχέδια ή την Υπηρεσία).
- Τα πλάτη των αρμών μεταξύ των πλακιδίων διαμορφώνονται με την παρεμβολή ειδικών σταυροειδών παρεμβυσμάτων που αφαιρούνται πριν την αρμολόγηση.
- Το τελείωμα και οι ενώσεις πλακιδίων με τμήματα ή αντικείμενα που μπορεί να μετακινούνται δεν γίνεται με κονίαμα. Στις περιπτώσεις αυτές, χρησιμοποιείται μασίχη, που παραμένει ελαστική. Για την εργασία αυτή θα ζητούνται οδηγίες από την Υπηρεσία και θα λαμβάνεται η έγκρισή της για τη σωστή εκτέλεσή της.
  - 3.12.3 Αρμολόγηση

Η αρμολόγηση γίνεται με ακρυλικό αρμόστοκο ειδικό για πλακίδια. Πριν την αρμολόγηση, οι αρμοί πρέπει να είναι καθαροί και ομοιόμορφα υγροί. Η αρμολόγηση συνιστάται να γίνει 10-12 ώρες μετά τη διάστρωση των πλακιδίων. Το υλικό απλώνεται με λαστιχένια σπάτουλα με διαγώνια φορά στα πλακίδια και συμπιέζεται στους αρμούς μέχρι να μην παρουσιάζουν διάκενα. Πριν την ξήρανση του υλικού αφαιρούνται τα υπολείμματα με βρεγμένο σφουγγάρι. Τέλος, αφού το υλικό σκληρυνθεί επαρκώς η επιφάνεια των πλακιδίων σκουπίζεται με μαλακό πανί.

### 3.13. Μάρμαρα- Γρανίτες

- α. Για τις επιστρώσεις με μάρμαρα ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ 1146.
- β. Όσον αφορά στις περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία, αερισμός κτλ) και στην κοπή των πλακών ισχύουν οι ίδιες διατάξεις με αυτές για την τοποθέτηση πλακιδίων.



- γ. Η ποιότητα των κονιαμάτων και των σχετικών υλικών θα ακολουθεί τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή «Κονιάματα», ενώ για την παρασκευή τους ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο της παρούσας Προδιαγραφής. Η προσθήκη ασβέστη στο τσιμεντοκονίαμα κολυμβητής τοποθέτησης πρέπει να αποφεύγεται, ενώ η εργασιμότητα του μίγματος εξασφαλίζεται με την προσθήκη χημικών πρόσθετων. Για τα λευκά μάρμαρα συνιστάται η παρασκευή του κονιάματος με λευκό τσιμέντο και μαρμαρόσκονη. Η άμμος αποφεύγεται, όταν περιέχει προσμίξεις, που είναι πιθανό να επηρεάσουν την τελική εμφάνιση του δαπέδου. Χρησιμοποιείται κονίαμα ύφυγρο και με λεπτόκοκκα αδρανή με μικρή ή καθόλου περιεκτικότητα σε παιπάλη.
- δ. Η τοποθέτηση των πλακών γρανίτη και μαρμάρου θα εκτελεστεί κατά αντίστοιχο τρόπο με την εργασία τοποθέτησης κεραμικών πλακιδίων που περιγράφεται στην παράγραφο «Πλακίδια» με τις ακόλουθες ειδικές απαιτήσεις:
- Το υπόστρωμα διαβρέχεται τουλάχιστον για 15 ημέρες μετά τη διάστρωση του και πριν τη διάστρωση των πλακών.
  - Στην περίπτωση που δεν προβλέπεται άλλου είδους επένδυση για τα κατακόρυφα στοιχεία, η επένδυση των περιθωρίων (σοβατεπί) θα αποτελείται από το ίδιο μάρμαρο ή γρανίτη με αυτό της επίστρωσης του δαπέδου, πλάτους 8 cm και μήκους τουλάχιστον 1 m, λειοτριμένο και στυλβωμένο.
  - Η επίστρωση των βαθμίδων των κλιμακοστασίων επιτυγχάνεται με πλάκες πλάτους όσο το πλάτος της βαθμίδας και μήκους όσο το πλάτος της κλίμακας. Τα μέτωπα (ρίχτια) επιστρώνονται με πλάκες πάχους 2 cm, πλάτους όσο το μέτωπο και μήκος όσο το πλάτος της κλίμακας. Τα περιθώρια (σκαλομέρια) θα είναι καταλλήλου μήκους, πλάτους 8 cm, από το ίδιο υλικό.
  - Σε όλα τα πατήματα και την απόληξη των πλατύσκαλων προς την πρώτη κατιούσα βαθμίδα, διαμορφώνεται εσοχή πλάτους 5 cm, επί της οποίας επικολλάται ειδική σκληρή αντιολισθηρή ταινία.
  - Τα μάρμαρα και οι γρανίτες τοποθετούνται είτε κολυμβητά σε βάση τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου, πάχους 2 cm – 3 cm

(μέσο πάχος 2,5 cm) είτε με τη χρήση ειδικής κόλλας πάχους στρώσεως 3 mm. Οι στάθμες, η οριζοντιότητα, οι επιθυμητές κλίσεις και η χάραξη των αρμών τηρούνται με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. Η διάστρωση γίνεται σε τόση επιφάνεια όση μπορεί να καλυφθεί με πλάκες πριν το κονίαμα αρχίζει να πήζει. Στην πίσω πλευρά του μαρμάρου διαστρώνεται μια λεπτή στρώση συνδετικής κονίας καθαρού τσιμέντου με νερό. Η πλάκα κατόπιν τοποθετείται επί της τσιμεντοκονίας και συμπιέζεται μέχρι να έρθει στην απαιτούμενη στάθμη. Πριν από τη διάστρωση της κόλλας το υπόστρωμα τσιμεντοκονίας πρέπει να έχει στεγνώσει επαρκώς.

- Οι αρμοί μεταξύ των πλακών θα έχουν το μικρότερο δυνατό και οπωσδήποτε ομοιόμορφο πλάτος (από 2 mm – 5 mm), θα είναι ευθυγραμμισμένοι και θα πληρούνται τελείως με κόλλα εποξειδικής βάσης δύο συστατικών. Οι αρμοί διαστολής του υποστρώματος και του κτιρίου θα τηρηθούν και στην επίστρωση. Η πλήρωση των αρμών γίνεται μετά τουλάχιστον 6-8 ημέρες αφού έχει ελεγχθεί η σκληρότητα της συνδετικής τσιμεντοκονίας και έχουν καθαριστεί οι αρμοί σε όλο τους το βάθος.
- Όλα τα μαρμάρινα δάπεδα και οι κλίμακες θα λειοτριφθούν και θα στίλβωθούν στην εντέλεια χωρίς επιφανειακή στίλβωση αλλά μόνο με μηχανικό τρόπο. Η λείανση της επιφάνειας των μαρμάρων γίνεται τουλάχιστον 10 μέρες μετά την αποπεράτωση των εργασιών κατασκευής της επίστρωσης. Η λείανση γίνεται με λειαντική μηχανή εκτός από τις γωνίες και της ακμές της επίστρωσης, για τις οποίες χρησιμοποιείται σβουράκι.

#### **4. Έλεγχοι**

- α. Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην παράγραφο «Έλεγχοι» της Προδιαγραφής «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.

## ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

### 1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

#### 1.1. Πεδίο Εφαρμογής

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει εργασίες των συνηθέστερων κατηγοριών χρωματισμών με τις απαιτούμενες προεργασίες, καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν, τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και κατά τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Στο παρόν περιλαμβάνονται οι ακόλουθες εργασίες χρωματισμών:
- χρωματισμοί με πλαστικό χρώμα κοινοί ή σπατουλαριστοί σε εσωτερικές ή εξωτερικές επιφάνειες
  - τσιμεντοχρωματισμοί
  - ασβεστοχρωματισμοί
  - ελαιοχρωματισμοί κοινοί ή σπατουλαριστοί ξύλινων ή σιδηρών επιφανειών
  - βερνικοχρωματισμοί ξύλινων ή σιδηρών επιφανειών
  - χρωματισμός γυψοσανίδων
  - χρωματισμός ξύλινων κουφωμάτων
  - χρωματισμοί αντιδιαβρωτικής προστασίας σιδηρών κατασκευών
  - ανάγλυφοι χρωματισμοί (ρελιέφ)
- γ. Ειδικοί χρωματισμοί (εποξειδικά χρώματα κτλ) εφαρμόζονται κατά τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής των υλικών.

## 1.2. Ορισμοί

Οι χρωματισμοί κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την επιφάνεια εφαρμογής τους, το είδος του χρησιμοποιούμενου υλικού (ταχύτητα ξήρανσης, σύσταση, χρήση) και τη μέθοδο εφαρμογής τους. Ανάλογα με το είδος του χρώματος διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Ελαιοχρωματισμοί: Χρωματισμοί με ελαιοχρώματα (λαδομπογιές) απλοί ή σπατουλαριστοί επί επιχρισμένων, ξύλινων ή μεταλλικών επιφανειών ή επί θερμαντικών σωμάτων.
- Χρωματισμοί με πλαστικά χρώματα επί εσωτερικών ή εξωτερικών επιχρισμένων ή ξύλινων επιφανειών σπατουλαριστοί ή κοινοί
- Υδροχρωματισμοί, με υδατοδιαλυτά χρώματα (υδροχρώματα, νερομπογιές) όπως τα ασβεστοχρώματα και τα τσιμεντοχρώματα.
- Βερνικοχρωματισμοί με διάφορα είδη βερνικοχρωμάτων (π.χ. ριπολίνες, ντούκο, βερνίκια εποξειδικών ρητινών) επί σιδηρών, ξύλινων, ελαιοχρωματισμένων ή σπατουλαρισμένων επιφανειών σε εξωτερικούς ή εσωτερικούς χώρους.

## **2. Υλικά**

### 2.1. Γενικές Απαιτήσεις

- α. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στους χρωματισμούς διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:
  - υλικά προστασίας ή συντήρησης της επιφάνειας (αντισκωριακά, αντιμυκητικά, αντιδιαβρωτικά κτλ)
  - υλικά υποστρώματος ή ενδιάμεσης στρώσης
  - υλικά τελικών στρώσεων (χρώματα, βερνίκια).
- β. Οι χρωματισμοί, τα αστάρια, οι πρώτες και οι τελικές στρώσεις για οποιαδήποτε επιφάνεια θα προέρχονται από τον ίδιο, αναγνωρισμένο και εγκεκριμένο από την Υπηρεσία κατασκευαστή.
- γ. Όλα τα υλικά πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία και συμβατά με τις επιφάνειες, στις οποίες πρόκειται να εφαρμοσθούν. Πριν

την οριστική επιλογή των αποχρώσεων των χρωματισμών ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εφαρμογή της χρωματικής μελέτης και για την υποβολή προς έγκριση στην Υπηρεσία δειγμάτων χρωμάτων σε μικρές επιφάνειες σύμφωνα με το χρωματολόγιο RAL και πιστοποιητικών από κάθε υλικό. Ο έλεγχος των δειγμάτων αφορά στο χρώμα και στα συστατικά του υλικού. Τα πιστοποιητικά επιβεβαιώνουν ότι τα υλικά ικανοποιούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές. Η Υπηρεσία αφού επιλέξει τις αποχρώσεις και εγκρίνει τα υλικά, δίνει έγγραφη εντολή στον Ανάδοχο να προβεί στην περαιτέρω εργασία των χρωματισμών.

- δ. Ο Ανάδοχος χρησιμοποιεί τα υλικά σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του εργοστασίου παραγωγής, τις προδιαγραφές του παρόντος και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- ε. Λόγω της μεγάλης σημασίας που έχουν τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία για την επιτυχία των χρωματισμών, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφοδιάζει το προσωπικό του με καινούργια και άριστης ποιότητας εργαλεία διαφόρων μεγεθών και μορφών, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- στ. Τα χρώματα πρέπει να αποδίδουν επιφάνειες με αντοχή στις συνθήκες του περιβάλλοντος, το πλύσιμο και τρίψιμο με συνηθισμένα απορρυπαντικά. Η απόχρωση των επιφανειών πρέπει να παραμένει σταθερή.
- ζ. Από την αρχιτεκτονική μελέτη προδιαγράφονται οι απαιτούμενες τιμές των ακόλουθων ιδιοτήτων των χρωμάτων. Η επιλογή των υλικών ακολουθεί τις τιμές αυτές και αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου:
  - στιλπνότητα
  - αδιαφάνεια / βαθμός καλυπτικότητας
  - πρόσφυση
  - ελαστικότητα
  - ανθεκτικότητα
  - επικινδυνότητα
- η. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε ξύλινες επιφάνειες πρέπει να έχουν τις εξής ιδιότητες:

- Να είναι αρκετά λεπτόρρευστα, ώστε να έχουν πολύ καλή πρόσφυση και δυνατότητα διεισδύσεως σε βάθος στη μάζα του ξύλου.
- Να περιέχουν μυκητοκτόνες και εντομοκτόνες ουσίες, ώστε να εξασφαλίζουν αποτελεσματική και μακροχρόνια προστασία από τους μύκητες κτλ αλλά να μην είναι επιβλαβείς στους ανθρώπους.
- Να περιέχουν ρητίνες που εξασφαλίζουν υδατοστεγανότητα και πολύ καλή αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία που εμποδίζει την ανάπτυξη μυκήτων.
- Να περιέχουν διαφανείς χρωστικές ουσίες και διαφανή οξειδία του σιδήρου που απορροφούν την υπεριώδη ακτινοβολία και εμποδίζουν τη σκλήρυνση και την καταστροφή του υμένα.

## 2.2. Προδιαγραφές

Οι σημαντικότερες ισχύουσες προδιαγραφές για τους χρωματισμούς παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίζει υλικά σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές ή άλλες ισοδύναμες της έγκρισης της Υπηρεσίας και να διενεργεί τους αντίστοιχους ελέγχους και δοκιμές, εφόσον ζητηθεί από την Υπηρεσία.

### ο Πίνακας 2.2 : Ισχύουσες Προδιαγραφές για Χρωματισμούς

#	Εργασία ή Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	5
1	Ορολογία χρωμάτων και βερνικιών	ΕΛΟΤ 547
2	Όροι και ορισμοί για υλικά επικάλυψης	ΕΛΟΤ EN 4618
3	Χρώματα, βερνίκια - Όροι και ορισμοί των υλικών επιχρίσεως - Μέρος 1, Γενικοί Όροι	ΕΛΟΤ EN 971
4	Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερικούς τοίχους και σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ EN 1062
5	Πλαστικά Χρώματα	ΕΛΟΤ 788
6	Βερνικοχρώματα	ΕΛΟΤ 864
7	Προσδιορισμός αντοχής στην τριβή	ΕΛΟΤ 1047
8	Πρακτική απόδοση με τη μέθοδο πινέλου	ΕΛΟΤ 1205

#	Εργασία ή Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	5
9	Προσδιορισμός αντοχής υγρών χρωμάτων στην εξάπλωση της καύσης	ΕΛΟΤ 1206
10	Δειγματοληψία πρώτων υλών	ΕΛΟΤ 121
11	Προσδιορισμός καλυπτικής ικανότητας	
12	Εφαρμογή χρώματος με πινέλο σε μεγάλη επιφάνεια	ΕΛΟΤ 694
13	Μέθοδοι δοκιμών αξιολόγησης της συμβατότητας ενός προϊόντος με την προς επίστρωση επιφάνεια	ΕΛΟΤ 765
14	Οδηγίες για τη δοκιμή επίδρασης φυσικών και καιρικών συνθηκών	ΕΛΟΤ 824
15	Οδηγίες για τη δοκιμή επίδρασης φυσικών καιρικών συνθηκών	ΕΛΟΤ 824
16	Προσδιορισμός κατάστασης και χρόνου πλήρους ξήρανσης – Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 29117
17	Εκτίμηση του βαθμού κιμωλίας επιχρισμάτων για γενική χρήση	ΕΛΟΤ 875
18	Δοκιμή πρόσφυσης	ΕΛΟΤ 856
19	Υπόστρωμα βερνικωμάτων πινέλου (βελατούρα)	ΕΛΟΤ 876
20	Ανάγλυφοι χρωματισμοί τοίχων (ρελιέφ)	ΕΛΟΤ 924
21	Αστάρι προπαρασκευαστικό μεταλλικών επιφανειών	ΕΛΟΤ 965
22	Προσδιορισμός αντοχής στην υγρή απόξεση και δυνατότητας καθαρισμού των επιχρίσεων	EN ISO 11998
23	Χρώματα και βερνίκια και πρώτες ύλες αυτών – Θερμοκρασίες και υγρασίες για εγκλιματισμό και δοκιμές	ΕΛΟΤ EN 23270
24	Δοκιμή αντοχής βερνικιών και ρητινών σε καυσαέρια	ΕΛΟΤ 930
25	Εξέταση και προετοιμασία δειγμάτων για δοκιμή	ΕΛΟΤ EN 1513
26	Δειγματοληψία	ΕΛΟΤ EN 15528
27	Δοκιμή Χάραξης	ΕΛΟΤ EN 1518

#	Εργασία ή Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	5
28	Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων – Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας	ΕΛΟΤ EN ISO 8501

### 2.3. Διάφορα Υλικά

- α. Τα χρώματα αποτελούνται από τα ακόλουθα συστατικά:
- τις χρωστικές ουσίες, οι οποίες είναι ανόργανα ή οργανικά πολύ λεπτόκοκκα υλικά
  - το συνδετικό μέσο ή φορέας, που συνενώνει τους κόκκους της χρωστικής ουσίας και σχηματίζει μια ομοιόμορφη και ανθεκτική μεμβράνη μετά την εξάτμιση του διαλυτικού ή αραιωτικού
  - το διαλυτικό ή αραιωτικό, που διατηρεί σε ρευστή μορφή το μίγμα και βοηθά στο σχηματισμό της χρωματικής μεμβράνης.
- β. Λινέλαιο
- Το λινέλαιο αποτελεί το βασικό συστατικό των ελαιοχρωμάτων και των ασταριών. Κυριότερη του ιδιότητα, είναι η ξήρανση του από την επιφάνεια προς το βάθος, όταν έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο του περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό, οι στρώσεις των ελαιοχρωμάτων πρέπει να είναι λεπτού πάχους, αλλά και η κάθε μια από αυτές να εφαρμόζεται μετά την ξήρανση της προηγούμενης. Χρησιμοποιείται είτε ωμό είτε βρασμένο.
  - Η ξήρανση του ωμού λινελαίου δεν πρέπει να ξεπερνά τις 36 ώρες. Διαφορετικά η Υπηρεσία απορρίπτει την όλη εργασία και επιβάλλει στον Ανάδοχο την ανακατασκευή της. Το ωμό λινέλαιο σε σύγκριση με το βρασμένο δεν σκουραίνει το χρωματισμό και δεν «ζαρώνει» ή «φουσκαλιάζει» τη χρωματική στρώση της επιφάνειας. Απαγορεύεται η χρήση του σε πορώδεις επιφάνειες (τούβλα, κεραμίδια, καινούργια επιχρίσματα κτλ), ενώ επιβάλλεται η χρήση του στην παρασκευή των ασταριών.
  - Το βρασμένο λινέλαιο είναι αρκετά σκουρότερο από το ωμό, αλλά όπως και αυτό, επιταχύνει την ξήρανση (24 h - 26 h) του



χρωματισμού και αυξάνει την ελαστικότητα του. Παράγεται με θέρμανση μίγματος ωμού λινελαίου και μικρής ποσότητας στεγνωτικού υλικού και χρησιμοποιείται για εξωτερικούς χρωματισμούς (σε ποσοστό 25% -33% του ωμού), ή όπου απαιτείται η επιτάχυνση της ξήρανσης. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται και στερεωτικές ουσίες.

γ. Υαλόχαρτα

- Τα υαλόχαρτα είναι φύλλα χαρτιού από την μία όψη, με επικολλημένα θρύμματα ύαλου από την άλλη. Χρησιμοποιούνται πριν την εφαρμογή των χρωματισμών για τον καθαρισμό των επιχρισμάτων και λοιπών επιφανειών με επίτριψη. Ανάλογα με το μέγεθος των θρυμμάτων του ύαλου, τα υαλόχαρτα χαρακτηρίζονται ως αδρά (χονδρά), λεπτά (ψιλά) ή πολύ λεπτά, με την ένδειξη No 2, No 0 κτλ.
- Για τις πολύ λεπτές επιτρίψεις χωρίς τον κίνδυνο εμφάνισης χαραγών, χρησιμοποιούνται τριμμένα υαλόχαρτα, τα οποία ονομάζονται κοινά απόχαρτα.
- Τα σμυριδόχαρτα είναι φύλλα χαρτιού ή ύφασμα, με σκόνη σμύριδας. Χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό με επίτριψη των μεταλλικών επιφανειών. Ένας ειδικός τύπος σμυριδόχαρτου είναι το κατάλληλο για τρίψιμο με διαβροχή, το οποίο χρησιμοποιείται σε χρωματισμούς ντούκο (ντουκόχαρτο).

δ. Διάφορα άλλα Υλικά

- Τα στεγνωτικά υλικά είναι υγρά που προστίθενται στα ελαιοχρώματα, με σκοπό την επιτάχυνση της ξήρανσης τους. Χρησιμοποιούνται σε μικρή ποσότητα για την παρασκευή των χρωμάτων.
- Στην περίπτωση χρωματισμού με πλαστικά χρώματα, για τα απαιτούμενα στοκαρίσματα της επιφάνειας χρησιμοποιείται στόκος που παράγεται με την ανάμειξη έτοιμου λευκού πλαστικού χρώματος και τσίγκου σε σκόνη (πλαστικός στόκος).

- Το υλικό σπατουλαρίσματος είναι παχύρρευστο και χρησιμοποιείται για τον σχηματισμό λείου και ομαλού υποστρώματος των χρωματισμών. Για ντουκοχρώματα, όπως και για μεταλλικές επιφάνειες, χρησιμοποιείται ειδικό υλικό σπατουλαρίσματος (αντούι ντούκο).

#### 2.4. Πλαστικά Χρώματα

- α. Τα πλαστικά χρώματα, διακρίνονται για την ταχύτατη ξήρανση τους, τη μεγαλύτερη αντοχή, την ελαστικότητα και την ανθεκτικότητα τους μέσα στον χρόνο. Χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό των ξύλινων και επιχρισμένων επιφανειών. Έχουν ως φορέα παρασκευής είτε νερό (αιωρήματα) είτε οργανικούς διαλύτες (διαλύματα). Τα συνηθέστερα είδη πλαστικών χρωμάτων είναι τα πολυβινυλικά, τα ακρυλικά και τα χρώματα από καουτσούκ.
- β. Στα πλαστικά χρώματα, η αραίωση, όποτε απαιτείται, επιβάλλεται να γίνεται με προσθήκη και ανάμιξη μικρής ποσότητας καθαρού νερού, εφ' όσον ο φορέας παρασκευής είναι το νερό. Διαφορετικά η αραίωση γίνεται με το υλικό-οργανικό διαλύτη που είναι και ο φορέας παρασκευής του χρώματος. Κατά την αραίωση των πλαστικών χρωμάτων πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη ότι, στις λιγότερο απορροφητικές επιφάνειες, το πλαστικό θα είναι πυκνότερο, γιατί ο χρωματισμός αποκτά λεία και όχι πορώδη υφή.
- γ. Τα πλαστικά χρώματα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
  - είναι άοσμα
  - δεν είναι εύφλεκτα
  - στεγνώνουν το πολύ σε 1 h
  - μπορούν να επικαλυφθούν από την επομένη στρώση μετά από 3 h - 4 h
  - αποξηραίνονται πλήρως μετά από 12-15 h
  - μπορούν να πλυθούν μετά από 5 -10 ημέρες και δεν επηρεάζονται από το σαπούνι
  - αφήνουν τη χρωματισμένη επιφάνεια να αναπνέει

- διαστρώνονται με ψεκαστήρα (πιστόλι), με κύλινδρο (ρολό) ή με πλατύ πινέλο.

### 2.5. Ελαιοχρώματα

- α. Τα ελαιοχρώματα είναι είτε τυποποιημένα βιομηχανικά προϊόντα είτε προϊόντα παρασκευασμένα στο εργοτάξιο. Χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό ξύλινων, μεταλλικών και επιχρισμένων επιφανειών.
- β. Για τους ελαιοχρωματισμούς, χρησιμοποιείται τυποποιημένο χρώμα σε μικρή ποσότητα ή συνδυασμός περισσοτέρων ελαιοχρωμάτων. Η ποσότητα του τερεβινθελαίου μειώνεται σημαντικά για το υλικό της τελευταίας στρώσης και συνήθως παραλείπεται τελείως, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- γ. Για την προστασία των μεταλλικών επιφανειών από τις οξειδώσεις χρησιμοποιούνται ελαιοχρώματα μίνιου κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

### 2.6. Βερνίκια

- α. Τα συνήθη βερνίκια είναι άχρα παρασκευάσματα σε υγρή διάφανη μορφή, τα οποία σχηματίζουν στην επιφάνεια λεπτή μεμβράνη, που δεν μεταβάλλει την φυσική της αίσθηση (π.χ. ξύλινη επιφάνεια) ή την αρχική της απόχρωση (π.χ. ελαιοχρωματισμένη επιφάνεια). Υπάρχουν επίσης και έγχρωμα βερνίκια που περιέχουν ειδικές συμβατές χρωστικές ουσίες, τα οποία χρησιμοποιούνται συνήθως για τη συντήρηση ή για την επίτευξη ομοιόμορφης εμφάνισης ήδη βερνικωμένων επιφανειών.
- β. Τα βερνίκια εφαρμόζονται σε λεπτότατα στρώματα (φιλμ) και πρέπει να εμφανίζουν ελαστικότητα προς αποφυγή δημιουργίας σχισμών (να μην σπάνε).
- γ. Βερνίκια που προορίζονται για εφαρμογή σε εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να αντέχουν στις καιρικές συνθήκες.
- δ. Διακρίνουμε τις εξής βασικές κατηγορίες βερνικιών :
  - Τα ελαιώδη (λαδερά) βερνίκια παρασκευάζονται από λινέλαιο και από μικρή ποσότητα στεγνωτικού. Τα ελαιώδη βερνίκια είναι κατάλληλα για εξωτερική χρήση ενώ για τις εσωτερικές χρήσεις

προτιμώνται ελαιώδη βερνίκια με μικρότερη περιεκτικότητα λινέλαιου και περισσότερο τερεβινθέλαιο (νεφτιλίδικα).

- Τα πηκτικά βερνίκια (νεφτιού, οινοπνεύματος κτλ), έχουν μικρότερη ελαστικότητα έναντι των ελαιωδών γι αυτό και χρησιμοποιούνται για τις εσωτερικές επιφάνειες.
- Τα πλαστικά βερνίκια παρασκευάζονται από συνθετικές ρητίνες και με κατάλληλο, κατά περίπτωση (ανάλογα με το είδος της συνθετικής ρητίνης), οργανικό διαλύτη.
- Τα βερνίκια ντούκο παρασκευάζονται από παράγωγα της κυτταρίνης και διαλύονται μέσα σε οργανικούς διαλύτες. Αυτά διακρίνονται για τη μεγάλη αντοχή και ελαστικότητα τους. Οι μεμβράνες που σχηματίζουν ξηραίνονται ταχύτατα μόνο στον αέρα και στεγνώνουν πολύ γρήγορα.

### **3. Εκτέλεση Εργασιών**

#### **3.1. Γενικά**

- α. Για την επιλογή του συστήματος βαφής λαμβάνονται υπ' όψιν οι ακόλουθοι παράγοντες:
  - η φύση και το υλικό της επιφάνειας εφαρμογής (πλινθοδομές, επιχρισμένες επιφάνειες, λιθοδομές, σκυρόδεμα, μεταλλικές επιφάνειες, ξύλινες επιφάνειες κτλ)
  - οι συνθήκες έκθεσης της επιφάνειας (καιρικές, ατμοσφαιρικές, μηχανικές καταπονήσεις χρήσης, περιβάλλον)
  - οι πιθανές ειδικές απαιτήσεις (στεγανότητα, υδροπερατότητα, αντοχή στη φωτιά, ατοξικότητα κτλ).
- β. Ο Ανάδοχος συντάσσει και υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία πλήρη κατάλογο χρωμάτων που περιέχει τους χρωματισμούς για όλα τα τελειώματα και τις επιφάνειες στα πλαίσια της εγκεκριμένης χρωματικής μελέτης. Στον κατάλογο αυτόν αναγράφονται τα εξής στοιχεία για κάθε επιφάνεια:
  - η απαιτούμενη προετοιμασία

- η ονομασία και ο τύπος του χρώματος
  - ο απαιτούμενος αριθμός στρώσεων.
- γ. Ο Ανάδοχος θα επιτρέπει στους εκπροσώπους των εργοστασίων παραγωγής των χρωμάτων να επιθεωρούν την εκτέλεση των εργασιών και να λαμβάνουν δείγματα των υλικών τους από το εργοτάξιο.
- δ. Ο Ανάδοχος προχωρά στις εργασίες χρωματισμών μόνο μετά την έγκριση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων επιφανειών κάθε τύπου χρωματισμού από την Υπηρεσία. Γενικά τα δείγματα ανεγείρονται επί τόπου του έργου. Τα δείγματα επιφανείας ως 2 m<sup>2</sup> ανεγείρονται σε χώρο και με τον τρόπο που υποδεικνύει η Υπηρεσία. Ενδείκνυται το δείγμα να κατασκευάζεται στη δυσμενέστερη θέση και να ελέγχεται, αφού στεγνώσει και εκτεθεί στις προβλεπόμενες συνθήκες έκθεσης. Μόνο αφού εγκριθεί ο χρωματισμένος χώρος από την Υπηρεσία, ξεκινούν οι εργασίες. Ο χώρος στην τελική του μορφή θα παραμείνει ανέπαφος μέχρι την πλήρη αποπεράτωση των χρωματισμών. Όπου απαιτούνται τελειώματα όχι λεία, ο Ανάδοχος υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία δείγματα κατασκευών διαστάσεων 1 m x 1m, τα οποία διατηρεί στο εργοτάξιο μέχρι την περάτωση των εργασιών. Τα δείγματα εργασίας κατασκευάζονται κατά το πρότυπο EN ISO 1514.
- ε. Ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία 3 ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών.
- στ. Στην περίπτωση των εξωτερικών χρωματισμών τα απαιτούμενα ικριώματα (σταθερά ή κινητά), πρέπει να μην στηρίζονται από την επιφάνεια της πρόσοψης (τρυπόξυλα), να παρέχουν την απαιτούμενη ασφάλεια στους εργαζόμενους και τρίτους, και να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.
- ζ. Κάθε φορά που ο Ανάδοχος παρασκευάζει οποιοδήποτε χρώμα, η ποσότητα του πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερη από την απαιτούμενη.
- η. Δεν επιτρέπεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών χρωματισμών. Τα υλικά χρωματισμών θα πρέπει να αναμιγνύονται καλά ώστε να αποκτούν μία ομαλή συνοχή και πυκνότητα προτού χρησιμοποιηθούν, εκτός αν το εργοστάσιο παραγωγής έχει υποδείξει διαφορετικά. Πριν από την

ανάμιξη γίνεται ακριβής υπολογισμός της ποσότητας από τον Ανάδοχο, ώστε να αποφεύγονται οι πολλές αναμίξεις και να εξασφαλίζεται η ομοιοχρωμία.

- θ. Οι κόλλες θα αναμιγνύονται καλά, θα διατηρούνται σε καθαρά δοχεία και θα χρησιμοποιούνται μετά το άνοιγμα του δοχείου μέσα στο χρόνο που συνιστά το εργοστάσιο παραγωγής.
- ι. Σε ένα κτίριο, καταρχήν, χρωματίζονται πρώτα οι οροφές, κατόπιν οι τοίχοι και στη συνέχεια τα κουφώματα. Η εργασία χρωματισμού κατακόρυφων επιφανειών ξεκινά από τις γωνίες του χώρου, την περίμετρο των παραθύρων, των θυρών και των διακοπών με πινέλο και συνεχίζεται προς τα μέσα του χώρου με ρολό ή πινέλο. Ο χρωματισμός με ρολό γίνεται από πάνω προς τα κάτω.

### 3.2. Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

- α. Τα υλικά παραδίδονται σε σφραγισμένες συσκευασίες που φέρουν ετικέτες με τις ακόλουθες πληροφορίες:
  - χρώμα (ονομασία, τύπος, κωδικός σύνθεσης)
  - ημερομηνία παραγωγής και λήξης
  - όνομα κατασκευαστή
  - οδηγίες χρήσης και συμβατά υλικά
  - αριθμό παρτίδας
  - τοξικότητα και βαθμό επικινδυνότητας
- β. Τα υλικά χρωματισμών που προσκομίζονται σε χτυπημένα, μη σφραγισμένα και μη αεροστεγή δοχεία, που επιτρέπουν την εξάτμιση, τη μόλυνση ή την απώλεια υλικού απορρίπτονται.
- γ. Ο Ανάδοχος εξακριβώνει ότι οι παραδόσεις των υλικών φέρουν ημερομηνία παράδοσης και χρησιμοποιεί τα υλικά κατά σειρά παράδοσής τους. Υλικά που έχουν αλλοιωθεί ή έχει διέλθει η ημερομηνία λήξης τους, πρέπει να απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο.

- δ. Όλα τα χρώματα, εκτός από αυτά που έχουν ως βάση το νερό ή ασφαλικά πρέπει να παραδίδονται σε δοχεία περιεκτικότητας όχι μεγαλύτερη από 5 lt.
- ε. Όλα τα υλικά αποθηκεύονται συσκευασμένα σε καθαρούς και ξηρούς χώρους. Τα χρώματα ειδικότερα αποθηκεύονται σε καθαρούς, ξηρούς, και δροσερούς χώρους προστατευμένους από ακραίες θερμοκρασίες. Για τα υλικά με βάση το νερό λαμβάνονται μέτρα προστασίας κατά του παγετού. Η μεταφορά και αποθήκευση των εύφλεκτων υλικών χρωματισμών πρέπει να ακολουθεί τους κανόνες ασφαλείας.
- στ. Ο Ανάδοχος παραδίδει στην Υπηρεσία μετά το πέρας των εργασιών 2% επιπλέον από κάθε υλικό, με ελάχιστο 1 δοχείο 5 lt και σε ακέραια δοχεία.

### 3.3. Περιβαλλοντικές Συνθήκες

- α. Τα συνήθη επιτρεπτά όρια θερμοκρασίας του περιβάλλοντος για τις εργασίες χρωματισμών είναι από 10°C - 40°C.
- β. Οι εργασίες χρωματισμού των σιδηρών επιφανειών δεν διεξάγονται όταν η επιφανειακή θερμοκρασία του μετάλλου είναι μικρότερη από 3°C. Για να αποτραπεί ο κίνδυνος υγροποίησης των υδρατμών επί της μεταλλικής επιφάνειας, επιτρέπεται η διεξαγωγή χρωματισμών μέχρι θερμοκρασία 3°C μεγαλύτερης από το σημείο υγροποίησης.
- γ. Στις περιόδους χαμηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος πρέπει να αποφεύγονται οι εργασίες χρωματισμών και ειδικά των υδατοδιαλυτών χρωματισμών. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, απαιτείται θέρμανση του προς χρωματισμό χώρου:
  - Πριν την έναρξη των χρωματισμών πρέπει να έχει ήδη θερμανθεί καλά ο χώρος και η θερμοκρασία του να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπτά όρια. Η θερμοκρασία της προς χρωματισμό επιφάνειας και του περιβάλλοντος χώρου ελέγχεται με θερμόμετρο και πρέπει να συμφωνεί με τη συνιστώμενη από τον κατασκευαστή του χρώματος και θα παραμένει τουλάχιστον στην ελάχιστη, μέχρι το χρώμα να στεγνώσει τελείως. (Αν το χρώμα δεν έχει κολλώδη υφή

και με μέτριο τρίψιμο της επιφάνειας με το δάχτυλο δεν τραυματίζεται, έχει στεγνώσει.)

- Τηρούνται οι σχετικές απαιτήσεις για τα όρια περιεκτικότητας σε υγρασία, όσον αφορά στα απορροφητικά υλικά (ξύλο, επίχρισμα κτλ). Με τη χρήση υγρασιόμετρου διασφαλίζεται, ότι η περιεκτικότητα σε υγρασία είναι εντός των προδιαγεγραμμένων ορίων πριν την έναρξη της εργασίας χρωματισμού.
- Οι εξωτερικές εργασίες δεν θα εκτελούνται όταν οι συνθήκες είναι δυσμενείς (π.χ. υπό συνθήκες αυξημένης υγρασίας, ή υπό συνθήκες αυξημένης θερμοκρασίας όπου δημιουργούνται κύστες και ρυτιδώσεις στο χρώμα).
- Δεν επιτρέπεται η αραιώση του χρώματος σε ψυχρούς χώρους. Το χρώμα πρέπει να μεταφερθεί στον προς χρωματισμό χώρο και να αραιωθεί εκεί. Υλικό που έχει αραιωθεί υπό συνθήκες ψύχους, είναι δυνατόν να είναι υπερβολικά αραιό σε κανονικές θερμοκρασιακές συνθήκες.

### 3.4. Προετοιμασία

- α. Ο Ανάδοχος προετοιμάζει τις επιφάνειες σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου παραγωγής των χρωμάτων.
- β. Πριν την έναρξη των εργασιών χρωματισμών αφαιρούνται από τις προς χρωματισμό επιφάνειες τα διάφορα εξαρτήματα που δεν πρόκειται να χρωματιστούν (εξαρτήματα παραθύρων, θυρών, πλακίδια από ηλεκτρικές πρίζες, διακόπτες κτλ), τα οποία θα επανατοποθετούνται μετά το πέρας των εργασιών.
- γ. Όλες οι οπές, ρωγμές, αρμοί που είναι ελαττωματικοί και άλλα ελαττώματα των προς χρωματισμό επιφανειών επιδιορθώνονται πριν την έναρξη της εργασίας.
- δ. Αμέσως πριν από το χρωματισμό θα καθαρίζονται όλες οι επιφάνειες, έτσι ώστε να αφαιρείται η σκόνη, τυχόν ακαθαρσίες και χαλαρά υλικά. Στις περιπτώσεις επαναχρωματισμού θα πρέπει να απομακρύνονται τα υπολείμματα προηγούμενων χρωμάτων από την επιφάνεια με σκληρή μεταλλική βούρτσα ή με έκπλυση νερού ή ατμού υπό πίεση ή με



αμμοβολή. Ο καθαρισμός των επιφανειών από αέριους ή αερόφερτους ρύπους (αιθάλη, σκόνη κτλ) γίνεται συνήθως με νερό από κάτω προς τα πάνω. Σε δύσκολες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό υπό πίεση καθώς και κατάλληλα απορρυπαντικά. Στην περίπτωση που έχουν αναπτυχθεί μύκητες στην επιφάνεια, επιβάλλεται πλύσιμο με μυκητοκτόνο.

- ε. Η απομάκρυνση των χαλαρών υλικών από τις σιδηρές επιφάνειες γίνεται με σφυρί (ματσακόνι), ενώ σε ξύλινες επιφάνειες επιτυγχάνεται με φλόγα καμινέτου, η οποία έχει το πλεονέκτημα ότι ξηραίνει την επιφάνεια. Στις μεταλλικές επιφάνειες πρέπει συγχρόνως να γίνεται εκτράχυνση της επιφάνειας με υαλόχαρτο, σμυριδόπανο ή αμμοβολή για την αύξηση της πρόσφυσης.
- στ. Η προετοιμασία των σιδηρών τμημάτων των κατασκευών για το χρωματισμό τους ακολουθεί τα πρότυπα EN ISO 8501, 8502 και τα EN ISO 11924, 11925, 11926, 11927. Το σταθεροποιητικό υδατοδιαλυτό υλικό για την επεξεργασία των επιφανειών των μεταλλικών κουφωμάτων και λοιπών σιδηρών κατασκευών των κτιρίων, ώστε η οποιαδήποτε σκουριά να μετατρέπεται σε συμπαγές και σταθερό φιλμ, επαλείφεται στις επιφάνειες των μεταλλικών κουφωμάτων και λοιπών σιδηρών κατασκευών πριν από το χρωματισμό τους, εφόσον υπάρξουν ίχνη σκουριάς, σύμφωνα τις προδιαγραφές του παρόντος, του εργοστασίου παραγωγής και τις εντολές της Υπηρεσίας. Η εφαρμογή του σταθεροποιητικού υλικού γίνεται με ρολό ή πινέλο ( $15 \text{ m}^2/\text{kg}$  -  $20 \text{ m}^2/\text{kg}$ ), αφού προηγουμένως απομακρυνθεί η σαθρή σκουριά. Η σταθεροποίηση της σκουριάς μετά την εφαρμογή του υλικού, χαρακτηρίζεται από την αλλαγή του χρώματος της σκουριασμένης επιφάνειας από καφεκόκκινο σε μπλε-μαύρο και ολοκληρώνεται σε 2 h - 3 h, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής και τις εντολές της Υπηρεσίας. Στη συνέχεια η σταθεροποιημένη επιφάνεια επαλείφεται με μίνιο και τον τελικό χρωματισμό της. Σε περίπτωση που και μετά την κατεργασία η σκουριά παραμένει, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει τη μεταλλική κατασκευή με μηχανικό τρόπο σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

- ζ. Σε περίπτωση που η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο να καλύψει με άλλο χρωματισμό μια ήδη χρωματισμένη επιφάνεια τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από το νέο χρωματισμό να εφαρμόσει στρώσεις στερεωτικής ουσίας.
- η. Οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται στο εργοτάξιο πριν την εφαρμογή του χρωματισμού σε μια επιφάνεια είναι οι ακόλουθοι:
- Έλεγχος καλυπτικής ικανότητας (η ικανότητα ενός χρώματος να καλύψει μια ορισμένη επιφάνεια με όσο το δυνατόν μικρότερη ποσότητα υλικού ή με όσο το δυνατό λεπτότερη μεμβράνη). Χρωματίζονται γυάλινες επιφάνειες με μικρές, διαφορετικού βάρους, ποσότητες χρώματος και με διαφορετικό πάχος στρώσεως. Κάτω από τις πλάκες τοποθετείται φύλλο εφημερίδας και η δυνατότητα ή μη ανάγνωσης των γραμμάτων προσδιορίζει την καλυπτική ικανότητα του χρώματος.
  - Έλεγχος πρόσφυσης (η συγκολλητική ικανότητα ενός χρώματος). Επικολλάται στην χρωματισμένη επιφάνεια αυτοκόλλητη ταινία και αν κατά την αποκόλληση της δεν παρασύρεται το χρώμα, η πρόσφυση θεωρείται ικανοποιητική.
  - Έλεγχος ευκαμψίας (ικανότητα της μεμβράνης να παρακολουθεί τις παραμορφώσεις της επιφάνειας, χωρίς να αποκολλάται, να θρυμματίζεται ή να υφίσταται ρωγμές). Χρωματίζεται ένα τεμάχιο παρόμοιο με την προς χρωματισμό επιφάνεια και κατά την κάμψη του ο χρωματισμός δεν πρέπει να υποστεί καμία βλάβη.
- θ. Τα χρώματα δεν εφαρμόζονται σε επιφάνειες που παρουσιάζουν τα ακόλουθα ελαττώματα:
- μαλακό, φθαρμένο επίχρισμα
  - υγρό επίχρισμα
  - υγρή ξυλεία
  - λιπαρότητα ή σκουριά

### 3.5. Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Οι προϋποθέσεις επιτυχίας του χρωματισμού καθοριστικό ρόλο παίζουν οι ακόλουθοι παράγοντες:

- η κατάσταση της προς χρωματισμό επιφάνειας και η προετοιμασία της
  - η σύνθεση και η ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται και η συμβατότητα μεταξύ τους και με την επιφάνεια
  - το απαιτούμενο συνολικό πάχος του χρωματισμού
  - οι καιρικές και οι ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια των εργασιών χρωματισμού
  - η εμπειρία και η ειδίκευση του τεχνικού προσωπικού.
- β. Όλες οι εργασίες εκτελούνται από έμπειρους τεχνίτες, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής, την παρούσα, τις ειδικές παρατηρήσεις της μελέτης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- γ. Στις περιπτώσεις που η χρήση ασταριού ή άλλης επεξεργασίας της επιφανείας συνιστάται από το εργοστάσιο παραγωγής του χρώματος, για την εφαρμογή της τελικής στρώσης και δεν ορίζεται ρητά από τις προδιαγραφές, η επεξεργασία γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου παραγωγής ή / και της Υπηρεσίας.
- δ. Οι στρώσεις των χρωματισμών εφαρμόζονται σε καθαρές στεγνές επιφάνειες υπό ξηρές ατμοσφαιρικές συνθήκες και κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Κάθε στρώση εφαρμόζεται μόνο αφού ξηραθούν οι προηγούμενες στρώσεις.
- ε. Στις περιπτώσεις που ση παρούσα προδιαγραφή ή στις οδηγίες χρήσης του εργοστασίου παραγωγής των υλικών δεν καθορίζεται διαφορετικά, ο Ανάδοχος επιλέγει τη μέθοδο εφαρμογής των χρωμάτων (πινέλο, ψεκασμός, ρολό), την οποία εφαρμόζει μετά τη λήψη της σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας.
- στ. Πριν από την εφαρμογή της τελικής στρώσης οποιουδήποτε χρωματισμού πρέπει:
- να έχουν αποπερατωθεί όλες οι υπόλοιπες εργασίες
  - να έχουν απομακρυνθεί από τους χώρους όλα τα άχρηστα υλικά και όσα αντικείμενα κτλ μπορούν να προκαλέσουν στους χρωματισμούς την παραμικρή ζημιά
  - να έχουν καθαριστεί τα δάπεδα, οι εξώστες κτλ.

- ζ. Το φιλοστοκάρισμα εκτελείται με πλαστικό στόκο. Ο πλαστικός στόκος ενδείκνυται και για τις σπατουλαριστές επιφάνειες και για κάθε άλλη εργασία που εκτελείται με πλαστικό αστάρωμα, ώστε η επιφάνεια εφαρμογής των πλαστικών χρωμάτων να μην έχει ελαιώδη υφή. Αν το φιλοστοκάρισμα παραλειφθεί για την απλούστευση της εργασίας, πρέπει οπωσδήποτε το υλικό της δεύτερης στρώσης σπατουλαρίσματος να έχει αρκετή ποσότητα τερεβινθελαίου.
- η. Αν μετά την πρώτη στρώση βαφής διακρίνονται επιφανειακές ατέλειες, θα πρέπει αυτές πριν τη δεύτερη στρώση να επιδιορθωθούν και η δεύτερη στρώση να ακολουθήσει μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης και τον καθαρισμό από σκόνες και άλλες ουσίες της επιφάνειας. Αν διαπιστωθεί η παρουσία μυκήτων, λόγω κλιματολογικών συνθηκών, μετά την πρώτη στρώση χρώματος οι επιφάνειες πλένονται με ειδικά μυκητοκτόνα διαλύματα.
- θ. Η χρήση πολλών στρώσεων υδρομονωτικών ουσιών σε επιφάνειες υποστρωμάτων που παρουσιάζουν αυξημένη υγρασία πρέπει να αποφεύγεται, γιατί η υγρασία θα παρουσιαστεί σε άλλο σημείο της επιφάνειας.
- ι. Το επιθυμητό τελικό πάχος του χρώματος πρέπει να επιτυγχάνεται με την εφαρμογή πολλών στρώσεων του υλικού και όχι με την εφαρμογή μιας παχιάς στρώσης.
- ια. Αστοχίες στην εφαρμογή των χρωματισμών οδηγούν στα ακόλουθα προβλήματα:
- Φουσκάλες εμφανίζονται, όταν η προς χρωματισμό επιφάνεια είναι υγρή, όταν εφαρμόζεται στρώση με πάχος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο ή όταν έχει επιλεγθεί ακατάλληλο σύστημα χρωματισμού.
  - «Κρέμασμα» ή «τρέξιμο» του χρώματος παρουσιάζεται σε κατακόρυφες επιφάνειες, όταν εφαρμόζεται στρώση με πάχος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο, ή όταν το χρώμα είναι πολύ αραιό ή δεν έχει την κατάλληλη θιξοτροπία.

- Μείωση της στιλπνότητας του χρώματος κατά την εφαρμογή ή κατά τη ξήρανσή του, είναι δυνατόν να εμφανιστεί είτε λόγω υγρής επιφάνειας εφαρμογής, είτε λόγω σφάλματος στην αραίωση του χρώματος.
- Ανομοιόμορφη κάλυψη της επιφάνειας οφείλεται σε χρήση ακατάλληλου αραιωτικού ή σε μικρή αναλογία αραίωσης.
- Κιμωλίαση (αποσύνθεση της μεμβράνης) εμφανίζεται ως λευκή και εύκολα απομακρυνόμενη σκόνη στην επιφάνεια.
- Κροκοδείλωση (σχίσσιμο της επιφάνειας σε ακανόνιστα σχήματα) οφείλεται είτε στην εφαρμογή στρώσης μεγάλου πάχους σε μαλακό ή ασταθές υπόστρωμα, σε ελλιπή ξήρανση των ενδιάμεσων σταδίων χρωματισμού είτε στη φυσιολογική γήρανση του χρώματος (οπότε δεν αποτελεί ελάττωμα).

### 3.6. Προστασία

- α. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντηρεί τους χρωματισμούς μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου, εκτός εάν οι παρουσιαζόμενες φθορές, κτλ δεν οφείλονται σε λάθη και παραλείψεις που αφορούν τα υλικά, τον τρόπο προετοιμασίας της επιφάνειας, και την εφαρμογή των χρωμάτων, αλλά σε συνηθισμένη χρήση των χώρων.
- β. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προστασία των παρακείμενων επιφανειών και άλλων οικοδομικών στοιχείων στις χρωματιζόμενες επιφάνειες (από χτυπήματα, πιτσιλίσματα κτλ). Είναι επίσης υπεύθυνος για την προστασία υαλοπινάκων με γραμμώσεις, υαλοπινάκων με επεξεργασία αμμοβολής και αδιαφανών (τριμμένων) υαλοπινάκων από τα λιπαρά συστατικά των χρωματισμών. Τα μέτρα προστασίας ισχύουν μέχρι την πλήρη περάτωση και παράδοση της εργασίας σε άριστη κατάσταση. Η ποιότητα της προστασίας θα πρέπει να είναι ανάλογη των συνθηκών λαμβανομένων υπόψη της προόδου των κατασκευαστικών εργασιών και της γενικής κατάστασης των οικοδομικών εργασιών. Θα τοποθετούνται σήματα «Προσοχή Χρώματα» στο χώρο και εφόσον κριθεί απαραίτητο τοποθετούνται και προστατευτικά εμπόδια.

- γ. Ο κάθε χώρος κατά τη διάρκεια του χρωματισμού προστατεύεται από τη σκόνη οποθενδήποτε και αν προέρχεται αυτή.
- δ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την τήρηση των ακόλουθων ειδικών μέτρων ασφαλείας που απαιτούνται για τη χρήση ψεκαστήρων (πιστόλια ψεκασμού) και για τον καθαρισμό με αμμοβολή. Οι απαιτήσεις ασφαλείας για τη χρήση των ψεκαστήρων και των εκτοξευτήρων θα ακολουθούν το πρότυπο EN ISO 1953.
- Το προσωπικό που χρησιμοποιεί ψεκαστήρες πρέπει να φοράει προστατευτικά προσωπεία κατά τη διάρκεια του ψεκασμού.
  - Πρέπει να διασφαλίζεται συνεχής και επαρκής αερισμός των κλειστών χώρων κατά τη διάρκεια του ψεκασμού.
  - Στην περίπτωση ψεκασμού του εσωτερικού δεξαμενών, και άλλων παρόμοιων περιορισμένων χώρων ζητείται η γνώμη μηχανικού ασφαλείας για τον προσδιορισμό του απαιτούμενου αερισμού. Η εργασία εκτελείται υπό τη συνεχή παρουσία εντεταλμένου ατόμου, το οποίο είναι εκτός του κλειστού χώρου και έχει συνεχή οπτική επαφή με τα τεκταινόμενα μέσα στο χώρο.
  - Ο αερισμός ελέγχεται μετά τον ψεκασμό, ώστε να εξακριβώνεται ότι όλοι οι χώροι έχουν αεριστεί πλήρως, πριν επιτραπεί το κάπνισμα, η φωτιά ή η χρήση εξοπλισμού που μπορεί να προκαλέσει σπινθήρες.
  - Κατά τη διάρκεια του καθαρισμού των επιφανειών με αμμοβολή, το προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τον απαιτούμενο προστατευτικό εξοπλισμό.
  - Όποτε χρησιμοποιούνται κινητήρες εσωτερικής καύσης σε κλειστούς χώρους πρέπει να γίνεται συχνός έλεγχος της περιεκτικότητας του αέρα σε μονοξείδιο του άνθρακα. Επίσης, ο ηλεκτροκίνητος εξοπλισμός θα είναι εφοδιασμένος με αντιαεκρηκτικές διατάξεις.

### 3.7. Ασταρώματα

- α. Τα αστάρια αποτελούν την πρώτη στρώση προετοιμασίας των ελαιοχρωματισμών. Στους χρωματισμούς με πλαστικά χρώματα ενδείκνυται η χρήση τυποποιημένου, μη ελαιώδους ασταριού (πλαστικό αστάρι).

- β. Στις περιπτώσεις χρωματισμού γύψινων και απορροφητικών επιφανειών επιχρισμάτων χρησιμοποιείται πάντοτε ειδικό αντιαπορροφητικό αστάρι χωρίς αλκάλια.

### 3.8. Χρωματισμός Εξωτερικών Επιφανειών

- α. Οι κύριες κατηγορίες χρωματισμών που εφαρμόζονται στις εξωτερικές επιφάνειες είναι οι ακόλουθες:
- υδατοδιαλυτά χρώματα
  - πλαστικά χρώματα
  - βαφές με οργανικούς διαλύτες
- β. Το υλικό θα είναι κατάλληλο για χρωματισμούς εξωτερικών επιφανειών, θα είναι υδατικής διασποράς, μικροπολυμερισμένο ελαστομερές σε συνδυασμό με ρητίνη, σε μορφή μαλακής πάστας και θα παρουσιάζει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
- ανθεκτικό στους ατμούς, στα αλκάλια, στα οξέα και στα απορρυπαντικά και δεν θα επιτρέπει την διείσδυση του νερού
  - αντοχή σε έντονες κλιματολογικές συνθήκες (π.χ. στην επίδραση υπεριώθρων και υπεριωδών ακτινοβολιών ή αν το έργο είναι παραθαλάσσιο, αντοχή σε παραθαλάσσιο περιβάλλον – κατά ΕΛΟΤ 824) και στην ηλιακή ακτινοβολία
  - εξαιρετική αντοχή και πρόσφυση σε επιφάνειες με αυξημένη αλκαλικότητα (τσιμέντο, αμιαντοτσιμέντο, τσιμεντοκονία κτλ) κατά ΕΛΟΤ 788 και ΕΛΟΤ 856
  - αντοχή στην τριβή κατά ASTM D-2486 (πρότυπη δοκιμή) και ΕΛΟΤ 788
  - μη εύφλεκτο και μη τοξικό
  - θα αναχαιτίζει τη συγκράτηση των ακαθαρσιών και της μούχλας
  - θα έχει μόνιμη ελαστικότητα που θα του επιτρέπει να συστέλλοδιαστέλλεται χωρίς να ρηγματώνεται
  - θα αναπνέει αφήνοντας τους υδρατμούς του υποστρώματος να το διαπεράσουν και να εξέλθουν

- δεν θα εμφανίζει ρωγμές, φουσκώματα ή ξεφλουδίσματα με την πάροδο του χρόνου.
- γ. Η εφαρμογή του υλικού γίνεται σε δύο στρώσεις με πινέλο, ρολό, βούρτσα ή πιστόλι, αραιωμένο ή όχι ανάλογα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής. Η αναλογία κατανάλωσης του χρώματος ανά  $m^2$  δίνεται από το εργοστάσιο παραγωγής. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η σταθερή, στεγνή επιφάνεια. Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:
- Καθαρισμός της επιφάνειας από λάδια, λίπη, ακαθαρσίες, φθορές, σκόνη, πούδρα σκυροδέματος και κάθε ξένη ουσία. Στην περίπτωση εμφάνισης μούχλας ή ανιούσας υγρασίας ή υγρασίας λόγω συμπύκνωσης των υδρατμών εφαρμόζεται ειδικό μυκητοκτόνο πλαστικό χρώμα.
  - Αστάρωμα της επιφάνειας με ειδικό αστάρι (του ίδιου εργοστασίου παραγωγής), εφόσον κριθεί απαραίτητο ανάλογα με το είδος του χρωματισμού και της επιφάνειας.
  - Εφαρμογή του χρώματος σε δύο στρώσεις. Η δεύτερη στρώση εφαρμόζεται αφού έχει στεγνώσει πλήρως η πρώτη. Το χρονικό διάστημα μεταξύ των στρώσεων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 7 ημερών.
  - Στην περίπτωση που προβλέπεται ειδική προστασία των εξωτερικών επιφανειών έναντι βροχής, εφαρμόζεται πάνω από την τελική στρώση χρωματισμού, μια τελική στρώση διαφανούς, στεγανωτικού, σιλικονούχου υλικού.

### 3.9. Πλαστικοί Χρωματισμοί

Η σειρά των εργασιών χρωματισμών με πλαστικό χρώμα είναι η ακόλουθη:

- λείανση της επιφάνειας των τοίχων από κάθε ανωμαλία με σπάτουλα
- ελαφρό τρίψιμο με υαλόχαρτο, καθαρισμός από τη σκόνη και τις σαθρές ουσίες και στοκάρισμα
- αστάρωμα με ειδικό αστάρι, σε 2 στρώσεις με τη χρήση πινέλου, ρολού ή βούρτσας



- φιλοστοκάρισμα με καθαρό στόκο και επεξεργασία των φιλοστοκαρισμένων επιφανειών με ειδική ψήκτρα (ξεσκονίστρα)
- εφαρμογή του πλαστικού χρώματος σε δύο στρώσεις. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα χρονικά διαστήματα μεταξύ της εφαρμογής του ασταριού και των 2 στρώσεων χρώματος.

### 3.10. Πλαστικοί Σπατουλαριστοί Χρωματισμοί

Η σειρά των εργασιών σπατουλαριστών χρωματισμών με πλαστικό χρώμα είναι η ακόλουθη:

- Ξύσιμο της επιφάνειας με σπάτουλα.
- Καθαρισμός από τη σκόνη.
- Χρωματισμός με δύο στρώσεις κάθετες μεταξύ τους (σπατουλάρισμα) με ημίρρευστο μίγμα «αντούι».
- Εφαρμογή του πλαστικού χρώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής του και σε δύο τουλάχιστον στρώσεις.

### 3.11. Πλαστικά Τσιμεντοχρώματα

α. Τα τσιμεντοχρώματα χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό εμφανών σκυροδεμάτων. Το χρώμα θα είναι υδατοδιαλυτό με ακρυλική πρώτη ύλη. Η σειρά των εργασιών πλαστικών τσιμεντοχρωμάτων είναι η ακόλουθη:

- φιλοστοκάρισμα, για να εξαλειφθούν τυχόν μικροφωλιές ή άλλη ατέλεια
- καθαρισμός από σκόνες, ξένα σώματα και τυχόν λίπη και λάδια
- εφαρμογή της πρώτης στρώσης με αραιώση 15% - 20% νερού ή κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής
- η επόμενη στρώση με αραιώση 5%- 10% νερού ή κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

β. Οι επιφάνειες που χρωματίζονται με τσιμεντοχρώματα πρέπει να είναι ύφυγρες. Ο Ανάδοχος θα δίνει ιδιαίτερη προσοχή στο χρονικό διάστημα μεταξύ ξεκαλουπώματος της επιφάνειας από σκυρόδεμα και του χρωματισμού, ώστε η αλκαλικότητα της επιφάνειας να είναι μέσα στα επιτρεπόμενα από το εργοστάσιο παραγωγής του χρώματος όρια.

### 3.12. Ελαιοχρωματισμοί Ξύλινων Επιφανειών

- α. Πριν την έναρξη εργασιών ελαιοχρωματισμών καθαρίζονται επιμελώς οι ξύλινες επιφάνειες από τις διάφορες ουσίες που ενδεχομένως είναι κολλημένες σε αυτές.
- β. Η σειρά των εργασιών για απλούς ελαιοχρωματισμούς (χωρίς σπατουλάρισμα) είναι η ακόλουθη:
- πλήρης καθαρισμός των επιφανειών με υαλόχαρτο
  - αστάρωμα με πινέλο
  - επίτριψη με υαλόχαρτο μετά από την ξήρανση του ασταριού
  - αποκοπή των προεξοχών και των διαφόρων εξογκωμάτων του ξύλου, αφαίρεση των απονεκρωμένων ρόζων και συμπλήρωση των κενών με ξύλο, εξίσωση των υπόλοιπων με το σκαρπέλο (κοπίδια) και επάλειψη με γομμαλάκκα
  - επίτριψη με χονδρό υαλόχαρτο (No3)
  - καθαρισμός
  - στοκάρισμα κενών, σχισμών και αρμών του ξύλου με υλικό στοκαρίσματος
  - μετά την ξήρανση του στόκου, νέα επίτριψη με λεπτό υαλόχαρτο μέχρι να γίνει τελείως επίπεδη η επιφάνεια του ξύλου
  - εφαρμογή του ελαιοχρώματος σε δύο ή τρεις στρώσεις. Μετά την πλήρη ξήρανση κάθε στρώσης και πριν την εφαρμογή της επόμενης, γίνεται προσεκτική επίτριψη της επιφάνειας με ψιλό υαλόχαρτο (No 2 - No 1). Οι στρώσεις εφαρμόζονται με μικρές ποσότητες αραιού ελαιοχρώματος, έτσι ώστε η ξήρανσή τους να μην απαιτεί υπερβολικό ποσοστό στεγνωτικού (το πολύ 0,02 kg ανά 1 kg ελαιοχρώματος).
- γ. Η εφαρμογή του χρώματος γίνεται με πινέλο, κινούμενο παράλληλα, οριζόντια και κατακόρυφα (σταύρωμα σε κάθε στρώση), χωρίς να αφήνει πινελιές ή κόκκους.
- δ. Για τις εργασίες ελαιοχρωματισμών με σπατουλάρισμα ακολουθείται η ίδια σειρά προκαταρκτικών εργασιών. Πριν την εφαρμογή της πρώτης

στρώσης ελαιοχρώματος, παρεμβάλλεται σπατουλάρισμα (δύο κάθετων στρώσεων) με «αντούι» (σπατουλάρισμα με μίγμα που παρασκευάζεται από στόκο, λινέλαιο, τερεβινθέλαιο, λευκό του μολύβδου ή του ψευδαργύρου και στεγνωτικό). Μετά τη δεύτερη στρώση σπατουλαρίσματος γίνεται επίτριψη με απόχαρτο και ακολουθεί η εφαρμογή της πρώτης στρώσης ελαιοχρώματος. Η υπόλοιπη εργασία είναι η ίδια με αυτήν για τους κοινούς ελαιοχρωματισμούς. Ο σκοπός του σπατουλαρίσματος είναι η επίτευξη τελείως λείων επιφανειών.

- ε. Στην περίπτωση που οι ξύλινες επιφάνειες πρόκειται να χρωματιστούν τελικά με ριπολίνη, το σπατουλάρισμα γίνεται σε δύο πολύ λεπτές στρώσεις κάθετες μεταξύ τους. Μεταξύ των δύο στρώσεων σπατουλαρισμάτων, μεσολαβεί τρίψιμο με υαλόχαρτο, σποραδικό ψιλοστοκάρισμα και αστάρωμα της πρώτης στρώσης. Διαστρώνονται δύο στρώσεις από ειδικό ελαιόχρωμα (αραιή βελατούρα), γίνεται ψιλοστοκάρισμα, επίτριψη με ψιλό υαλόχαρτο (No 2 - No 0) και στη συνέχεια δύο ή περισσότερες στρώσεις ριπολίνης μέχρι να επιτευχθεί ομοιόμορφη απόχρωση. Μετά από κάθε στρώση πλην της τελευταίας θα επακολουθεί προσεκτική επίτριψη με ψιλό υαλόχαρτο και ψιλοστοκάρισμα.
- στ. Η επάλειψη των ξύλινων επιφανειών με λινέλαιο, γίνεται μετά την εξής προετοιμασία:
- επίτριψη της επιφάνειας με υαλόχαρτο
  - στοκάρισμα με κοινό υλικό στοκαρίσματος, στο οποίο προστίθεται λίγο χρώμα για την εξαφάνιση του λευκού χρωματισμού του
  - νέα επίτριψη
  - μία ή δύο στρώσεις με το πινέλο βρασμένου λινελαίου με στεγνωτικό.
  - Στο μίγμα μπορεί να προστεθεί μικρή ποσότητα χρωστικής ύλης, ώστε η επιφάνεια του ξύλου να αποκτήσει ελαφρά απόχρωση. Οι επαλείψεις με το λινέλαιο εφαρμόζονται κυρίως στο εσωτερικό των ερμαρίων δευτερευόντων χώρων (ράφια, χωρίσματα, συρτάρια,

ερμάρια κουζίνας κτλ) ή και των υπνοδωματίων, εφ' όσον δεν προβλέπεται η βαφή τους με ελαιόχρωμα ή βερνικόχρωμα.

### 3.13. Ελαιοχρωματισμοί Σιδηρών Επιφανειών

- α. Τόσο για τους απλούς όσο και για τους σπατουλαριστούς ελαιοχρωματισμούς ακολουθείται η παρακάτω σειρά εργασιών:
- τρίψιμο της επιφάνειας με συρματόβουρτσα ή σμυριδόπανο και καθαρισμός της από σκουριές, σκόνες, λάδια
  - δύο στρώσεις μίνιο
  - σπατουλάρισμα σε δύο στρώσεις με μίγμα αντουί και φιλοστοκάρισμα (και τα δύο μόνο για τους σπατουλαριστούς ελαιοχρωματισμούς)
  - χρωματισμός με ελαιόχρωμα δύο ή περισσότερες στρώσεις ανάλογα με την επιφάνεια, τρίψιμο κάθε στρώσης, πλην της τελευταίας, με λεπτόκοκκο γυαλόχαρτο.
- β. Στις σιδηρές επιφάνειες που χρωματίζονται με ριπολίνη, η εφαρμογή των στρώσεων μίνιου, γίνεται μετά τον καθαρισμό τους. Μετά την ξήρανση της γίνεται σπατουλάρισμα, όπως παραπάνω, και επίτριψη με υαλόχαρτο. Η λοιπή διαδικασία είναι όμοια με αυτή της εκτέλεσης χρωματισμών ριπολίνης σε ξύλινες επιφάνειες.
- γ. Στις περιπτώσεις ελαιοχρωματισμών επιφανειών που δέχονται υψηλές θερμοκρασίες, χρησιμοποιούνται μόνο χρώματα φωτιάς. Μετά το τρίψιμο των επιφανειών με συρματόβουρτσα ή σμυριδόπανο ακολουθεί αστάρωμα με χρώμα φωτιάς, στοκάρισμα και τελική βαφή των επιφανειών με ριπολίνη φωτιάς σε δύο στρώσεις.

### 3.14. Βερνικοχρωματισμοί Ξύλινων Επιφανειών

- α. Για τα υλικά και τα συστήματα βαφών ξύλινων εξωτερικών επιφανειών ισχύει το πρότυπο EN 927.
- β. Η προετοιμασία των βερνικωμάτων και γενικότερα των βαφών των ξύλινων επιφανειών περιλαμβάνει καταρχήν την αναγνώριση της κατάστασης του ξύλου. Συγκεκριμένα ελέγχονται από τον Ανάδοχο οι ακόλουθες παράμετροι:

- Η ύπαρξη παλαιάς βαφής και - αν υπάρχει - το είδος της. Η αναγνώριση γίνεται με τη δοκιμή νίτρου. Επαλείφεται η επιφάνεια με νιτρικό διάλυμα και αν προκύψει μικρή διάλυση της βαφής, πρόκειται για βαφή αλκυδική (διαλύτου), ενώ αν προκύψει έντονη διάλυση πρόκειται για ριπολίνη με βάση το νερό. Στην πρώτη περίπτωση είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε υλικό για την ανακαίνιση της βαφής, ενώ στη δεύτερη πρέπει να χρησιμοποιηθεί υλικό με βάση το νερό. Και στις 2 περιπτώσεις πριν τη διεξαγωγή των επόμενων ελέγχων προηγείται τρίψιμο με απόχαρτο.
  - Η πρόσφυση της παλαιάς βαφής στην ξύλινη επιφάνεια, η οποία ελέγχεται είτε με αυτοκόλλητη ταινία (βλ. και παρ. «Προετοιμασία» του παρόντος), είτε με τη δοκιμή πλέγματος. Στην πρώτη περίπτωση, αν η βαφή δεν παραμένει στη θέση της πρέπει να απομακρυνθεί τελείως. Στη δεύτερη περίπτωση χαράσσεται η παλαιά βαφή με κοφτερό μαχαίρι ή ξυράφι σε αποστάσεις 2 mm οριζόντια και κάθετα, ώστε να σχηματιστούν τετραγωνίδια. Κατά τη χάραξη δεν επιτρέπεται να αποκολληθούν περισσότερο από 20% των τετραγωνιδίων.
  - Αν ο παλαιός χρωματισμός είναι βερνίκι, τοποθετείται στη συνέχεια βρεγμένο πανί στην επιφάνεια, ώστε να εξακριβωθούν τυχόν αλλοιώσεις του ξύλου ή της βαφής λόγω κλιματολογικών συνθηκών. Αν σχηματιστεί μετά από λίγη ώρα υγρή, σκούρα κηλίδα, το βερνίκι πρέπει να απομακρυνθεί εντελώς από την επιφάνεια πριν την εφαρμογή νέου χρώματος και το ξύλο να τριφτεί μέχρι να αποκαλυφθεί σταθερή, υγιής επιφάνεια.
  - Το ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου εξακριβώνεται με φορητό μετρητή υγρασίας. Πριν από το χρωματισμό το ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου πρέπει να είναι περίπου 15% (βλ. και παρ. «Περιβαλλοντικές Συνθήκες» του παρόντος).
- γ. Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:
- καθαρισμός των επιφανειών
  - επίτριψη με υαλόχαρτο

- στοκάρισμα με στόκο που αποτελείται από ξύσματα του ίδιου τύπου ξύλου με αυτό της επιφάνειας και κόλλα ή από λευκή ζύμη που αποτελείται από ξύσματα ξύλου και στόκο (έτοιμο προϊόν), στην οποία προστίθεται η κατάλληλη, ανάλογα με το χρώμα του ξύλου, χρωστική ύλη
  - επίτριψη με ψιλό υαλόχαρτο
  - δύο επαλείψεις βρασμένου λινελαίου ή άλλου υλικού εμποτισμού του ξύλου με πινέλο, με τη δεύτερη να εφαρμόζεται μετά την ξήρανση της πρώτης, οι οποίες έχουν σκοπό τον διαποτισμό του ξύλου, τόσο για οικονομία βερνικιού με μείωση της απορροφητικότητας της επιφάνειας, όσο και για συντήρηση του ξύλου από την υγρασία, τη θερμότητα κτλ.
  - εφαρμογή μιας ή δύο στρώσεων βερνικιού, η πρώτη αραιή, η δεύτερη μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης με πινέλο, εκτός αν πρόκειται για βερνίκια ντούκο, τα οποία εφαρμόζονται με πιστολέτο.
- δ. Αν η φυσική απόχρωση του ξύλου δεν είναι ομοιόμορφη, τότε τοπικά (όπου ξασπρίζει το ξύλο) και πριν από την επάλειψη με λινέλαιο, ενισχύεται με μέθοδο εγκεκριμένη από την Υπηρεσία (υδατοχρώματα, χρώματα ανιλίνης κτλ).
- ε. Τα ίδια ισχύουν και στις περιπτώσεις βερνικώματος εξωτερικών επιφανειών.

### 3.15. Βερνικώματα επί Ελαιοχρωματισμένων Επιφανειών

- α. Στις περιπτώσεις εφαρμογής του βερνικιού σε ελαιοχρωματισμένες επιφάνειες, η τελική στρώση του ελαιοχρώματος θα περιέχει αρκετή ποσότητα τερεβινθελαίου, ώστε να προκύψει θαμπή (ματ) επιφάνεια. Η εφαρμογή των στρώσεων βερνικιού εκτελείται πάντα σε ξηρές και καθαρές επιφάνειες. Αν οι επιφάνειες είναι νωπές πρέπει να προφυλάσσονται από την επικάθιση κονιορτού.
- β. Στην περίπτωση που στις ελαιοχρωματισμένες επιφάνειες θα εφαρμοστεί ντουκόχρωμα ακολουθείται η γενική διαδικασία ελαιοχρωματισμών μέχρι και το στάδιο του στοκαρίσματος. Στην συνέχεια εκτελείται σπατουλάρισμα με ειδικό υλικό (αντουί ντούκο) και

μετά την ξήρανση του γίνεται επίτριψη με ντουκόχαρτο με σύγχρονη διαβροχή. Έπειτα εφαρμόζεται με το πιστολέτο λεπτή στρώση με έτοιμο αραιωμένο στόκο (σουλφασέρ), η οποία μετά την ξήρανση της επιτρίβεται όπως και η στρώση του σπατουλαρίσματος (με διαβροχή). Στο τέλος εφαρμόζονται με το πιστολέτο ή - σε ειδικές περιπτώσεις - με το πινέλο, 2 ή και 3 στρώσεις από το υλικό. Η κάθε στρώση εκτελείται μετά την πλήρη ξήρανση της προηγούμενης και την επίτριψη της, όπως προαναφέρθηκε. Η τέλεια στίλβωση των χρωματισμών ντούκο επιτυγχάνεται με την επίτριψη τους αρχικά με χονδρόκοκκη αλοιφή ντούκο με βαμβάκι και τέλος με ψιλόκοκκη αλοιφή.

### 3.16. Βερνικώματα Σιδηρών Επιφανειών

- α. Η σειρά των εργασιών κοινών χρωματισμών (όχι σπατουλαριστών) σιδηρών επιφανειών είναι η ακόλουθη:
- καθαρισμός των επιφανειών με συρματόβουρτσα και σμυριδόχαρτο ή σμυριδόπανο από σκουριές, σκόνες, λάδια
  - μία στρώση μίνιο με υλικό ελαιοχρώματος μίνιου
  - επίστρωση με αντισκωριακό αστάρι προεργασίας (για πλαστικά βερνικώματα), μετά την ξήρανση της στρώσης του μίνιου ή εναλλακτικά μια στρώση βελατούρας, ώστε το πλαστικό χρώμα να μην εφαρμοστεί σε ελαιώδες υπόστρωμα
  - δύο στρώσεις ελαιοχρώματος ή πλαστικού χρώματος, με πιστόλι ή / και πινέλο
  - εφαρμογή του βερνικοχρώματος σε μια στρώση.
- β. Στους χρωματισμούς σιδηρών επιφανειών εντάσσονται και οι εκτελούμενοι με βερνικοχρώματα αλουμινίου, που εφαρμόζονται σε ορατούς σιδηροσωλήνες ύδρευσης ή αερισμού ή χυτοσιδηρούς σωλήνες αποχέτευσης ή σε εξωτερικά τοιχώματα σιδηρών δεξαμενών και σε καπνοσυλλέκτες. Πριν την εφαρμογή του βερνικοχρώματος αλουμινίου εκτελείται όπως περιγράφεται παραπάνω στρώση μίνιου, εκτός αν η επιφάνεια είναι γαλβανισμένη.

- γ. Η σειρά των εργασιών σπατουλαριστών χρωματισμών σιδηρών επιφανειών που ακολουθείται μετά τον καθαρισμό των επιφανειών είναι ίδια με τη σειρά των εργασιών ελαιοχρωματισμών σιδηρών επιφανειών.
- δ. Στην περίπτωση πλαστικών χρωμάτων ισχύουν τα αναγραφόμενα για τα σπατουλαριστά χρώματα.
- ε. Οι κοινοί χρωματισμοί με ντουκοχρώματα εφαρμόζονται σε προετοιμασμένη επιφάνεια κατά τα προαναφερόμενα (κοινοί ελαιοχρωματισμοί). Εφαρμόζεται μία στρώση ελαιοχρώματος μίνιου και στη συνέχεια σε δύο στρώσεις ντουκοχρώματος. Μετά από κάθε στρώση, πλην της τελευταίας, θα επακολουθεί τρίψιμο με λεπτόκοκκο υαλόχαρτο (No 2 - No 0) και ψιλοστοκάρισμα.

### 3.17. Ασβεστοχρωματισμοί

Τα ασβεστοχρώματα χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό οροφών και τοίχων βοηθητικών χώρων, αποθηκών κτλ. Δεν χρησιμοποιούνται σε εξωτερικές επιφάνειες. Εφαρμόζονται σε τραχείες επιφάνειες και αφού αυτές έχουν τριφτεί με χόρτινη βούρτσα σε πολλές, λεπτές στρώσεις με βούρτσα ή πινέλο.

### 3.18. Χρωματισμός Γυψοσανίδων

Ο χρωματισμός γυψοσανίδων γίνεται σε δύο τουλάχιστον στρώσεις ακρυλικού ή βινυλικού χρώματος μετά το τρίψιμο των επιφανειών με υαλόχαρτο ή χόρτινη βούρτσα, τον καθαρισμό τους από τη σκόνη και το αστάρωμα με ειδικό υλικό που μονώνει την επιφάνεια της γυψοσανίδας και εξουδετερώνει τη μεγάλη απορροφητικότητα της.

### 3.19. Χρωματισμός Ξύλινων Κουφωμάτων

- α. Για τον χρωματισμό των ξύλινων κουφωμάτων με βερνίκια ισχύουν γενικά τα αναγραφόμενα στην παρ. «Βερνικοχρωματισμοί Ξύλινων Επιφανειών» σε συνδυασμό με τα ακόλουθα εδάφια.
- β. Όταν χρησιμοποιούνται βερνίκια ή ριπολίνες βάσεως νερού πρέπει οι προεπαλείψεις των επιφανειών να αποτελούνται από υλικά βάσης διαλύτου (και όχι νερού), για να μην ενεργοποιούνται τα υδατοδιαλυτά συστατικά του ξύλου και να ανέρχονται στην επιφάνεια, με αποτέλεσμα να ρυπαίνουν τα ανοιχτόχρωμα χρώματα ή βερνίκια.



- γ. Τα στάδια της εργασίας χρωματισμού με ριπολίνη είναι τα ακόλουθα:
- απομάκρυνση της σιλικόνης των υαλοπινάκων και διεύρυνση των ενδεχόμενων ανοιχτών γωνιακών ενώσεων μέχρι 5 mm περίπου
  - προεπάλειψη με υλικό εμποτισμού ξύλων κατά της κυάνωσης και ρυθμιστικό της υγρασίας βάσης διαλυτών
  - προεπάλειψη και ενδιάμεση στρώση βελατούρας βάσης διαλυτών
  - σφράγισμα και στεγανοποίηση αρμών (στοκάρισμα)
  - πλήρωση των διευρυμένων γωνιακών ενώσεων με ειδική μαστίχη παραθύρων ή ειδικό υλικό σπατουλαρίσματος εξωτερικών επιφανειών
  - χρωματισμός με ριπολίνη βάσης νερού, η οποία είναι η πλέον κατάλληλη όσον αφορά στις αντοχές έναντι της θερμοκρασίας και της ηλιακής ακτινοβολίας
  - στεγανοποίηση υαλοπίνακα με ειδική ουδέτερη σιλικόνη που δεν προσβάλλει τα χρώματα, αφού έχει ολοκληρωθεί και ξηραθεί πλήρως η τελική στρώση χρώματος.

### 3.20. Χρωματισμοί Αντιδιαβρωτικής Προστασίας Σιδηρών Κατασκευών

- α. Για τις απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας των σιδηρών κατασκευών μέσω βαφών ισχύουν τα αναγραφόμενα στο DIN 55928 και στο EN ISO 12944.
- β. Οι βαφές που έχουν σκοπό αντιδιαβρωτική - αντιοξειδωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών πρέπει να έχουν ελάχιστο ολικό πάχος μεμβράνης (φιλμ) 100 μ – 200 μ, ανάλογα με το περιβάλλον, την καταπόνηση της επιφάνειας κτλ.
- γ. Η σωστή προετοιμασία της επιφάνειας αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας του χρωματισμού. Τα στάδια προεργασίας για τις σιδηρές κατασκευές είναι τα ακόλουθα:
- Επιμελής καθαρισμός του υποβάθρου.
  - Εκτίμηση βαθμού οξειδωσης και αντίστοιχου τρόπου καθαρισμού, οι οποίοι φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Στην περίπτωση σημειακής

σκουριάς, αυτή απομακρύνεται μέχρι την εμφάνιση γυμνού μετάλλου, ενώ αν εμφανιστεί σκουριά σε κάποιο σημείο μετά την επίτριψη παλαιών χρωμάτων με απόχαρτο, καθαρίζεται επιμελώς και επαλείφεται με αστάρι.

ο **Πίνακας 3.20 : Βαθμός Οξειδωσης και Τρόπος Καθαρισμού**

#	Βαθμός οξειδωσης	Τρόπος Καθαρισμού
1	2	5
1	Βαθμός Οξειδωσης 1 (σκουριά ως 1%)	χειρωνακτική απομάκρυνση
2	Βαθμός Οξειδωσης 2 (σκουριά ως 5%)	χειρωνακτική απομάκρυνση
3	Βαθμός Οξειδωσης 3 (σκουριά ως 15%)	μηχανική απομάκρυνση
4	Βαθμός Οξειδωσης 4,5 (σκουριά ως 40%)	αμμοβολή, φλογοβολή

- Μετά από αμμοβολή ή φλογοβολή πρέπει να ακολουθεί αμέσως προεπάλειψη, λόγω του κινδύνου άμεσης οξειδωσης από τον αέρα.
- Πλήρης απομάκρυνση δέρματος εξέλασης – φιλμ οξειδίου του σιδήρου, ώστε να επιτευχθεί επαρκής πρόσφυση και να αποτραπεί η δημιουργία σκουριάς πίσω από το χρώμα.
- Στα «δύσκολα» σημεία (οξείες ακμές, τριέδρες γωνίες, μη προσβάσιμες επιφάνειες) απαιτείται διπλή ή και τριπλή προεπάλειψη και απομάκρυνση των τυχόν υπολειμμάτων συγκολλήσεων.
- Ελέγχεται η πρόσφυση των παλαιών χρωματισμών με το «τεστ λεπίδας» ή για κιμωλιούμενα φιλμ το τεστ αυτοκόλλητης ταινίας. Οι φυσαλίδες χρώματος απομακρύνονται μηχανικά και πλήρως, όπως και τα ρυτιδωμένα χρώματα. Ο έλεγχος πρόσφυσης πολλαπλών στρώσεων παλαιών χρωμάτων γίνεται με το τεστ λεπίδας, ενώ ο έλεγχος της ελαστικότητας παλαιού χρώματος διεξάγεται με απολέπιση με ξυράφι. Στην περίπτωση ύπαρξης σκουριάς κάτω από το χρώμα ή μέσα σε αυτό, το χρώμα απομακρύνεται πλήρως.

### 3.21. Ανάγλυφοι Χρωματισμοί (ρελιέφ)

- α. Ανάγλυφοι χρωματισμοί (ρελιέφ) χρησιμοποιούνται κυρίως στις εξωτερικές επιφάνειες και λιγότερο σε εσωτερικές επιφάνειες κυρίως για διακοσμητικούς λόγους. Ο χρωματισμός αυτός εφαρμόζεται απευθείας επί του επιχρίσματος χωρίς την παρεμβολή άλλου υποστρώματος.
- β. Αντί για τη χρήση ασταριού, εφαρμόζεται ως πρώτη στρώση στην επιφάνεια με χοντρό πινέλο ή κοινό ρολό το ίδιο το χρώμα, αραιωμένο με νερό κατά τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής του.
- γ. Η δεύτερη στρώση είναι αυτή που δίνει την ανάγλυφη όψη στην επιφάνεια και εφαρμόζεται χωρίς αραιώση του χρώματος (ώστε να δημιουργηθεί χονδρό «μπιμπίκι») με ειδικό ρολό για ρελιέφ (αφρώδες ή σφουγγάρι), πάντα από πάνω προς τα κάτω, μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης στρώσης.
- δ. Αν χρειάζονται επιδιορθώσεις, γίνονται πάντα με το ίδιο υλικό (π.χ. στην περίπτωση αποκολλήσεων) και στη συνέχεια η επιφάνεια χρωματίζεται με ακρυλικό ή αντιμουχλικό τσιμεντόχρωμα.

### 3.22. Πέρασ Εργασιών

- α. Μετά το τελείωμα των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να απομακρύνει το συντομότερο όλα τα εργαλεία, ικριώματα, άχρηστα υλικά, και πλεονάζοντα χρώματα και να καθαρίσει τις επιφάνειες (δάπεδα, τοίχοι, επενδύσεις, υαλοπίνακες, είδη υγιεινής κτλ) από τους χρωματισμούς. Όσες από τις κατασκευές μετά τον καθαρισμό δεν επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση, αντικαθίστανται, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Αφαιρούνται επίσης υπερχειλίσεις του χρώματος, σημάδια, «τρεξίματα» χρωματισμών από τις επιφάνειες.
- γ. Δεν θα απορρίπτονται άχρηστα χρώματα μέσα σε αποχωρητήρια, αποχετεύσεις δαπέδων κτλ. αλλά θα φυλάσσονται σε δοχεία και θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο.

#### 4. Έλεγχοι

- α. Κατά την προσκόμιση αλλά και ακριβώς πριν τη χρήση των υλικών επιθεωρείται από τον Ανάδοχο και από εκπρόσωπο της Υπηρεσίας η κατάσταση του χρώματος μέσα στο δοχείο, ακόμα και αν έχει ελεγχθεί και εγκριθεί προηγουμένως. Το υλικό απορρίπτεται και αντικαθίσταται στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- Αν έχει δημιουργηθεί παχιά μεμβράνη από στερεοποιημένο χρώμα, στην επιφάνεια του υλικού μέσα στο δοχείο (πέτσιασμα).
  - Αν έχει επέλθει χημική αντίδραση των χρωστικών ουσιών με άλλα συστατικά του χρώματος που δημιουργούν ημι-σκληρυμένους σβώλους, οι οποίοι δεν μπορούν να εξουδετερωθούν και να επαναμιχθούν με το υπόλοιπο υλικό (ζελατινοποίηση ή πήξιμο).
  - Αν εκλύονται αέρια που έχουν προκληθεί από χημικές αντιδράσεις μεταξύ συστατικών του υλικού. Σχετικές ενδείξεις είναι φυσαλίδες αερίου στην επιφάνεια του υλικού και πιθανά ασυνήθης οσμή. Στα πλαστικά χρώματα η έκλυση αερίων μπορεί να είναι ένδειξη ότι το υλικό υπέστη αρκετές εναλλαγές ψύχους - θέρμανσης.
  - Αν υπάρχει εκτεταμένη καθίζηση, δηλαδή καθίζηση των χρωστικών στον πυθμένα του δοχείου, σε σημείο που το στερεοποιημένο χρώμα να μην διαλύεται με τις συνήθεις αναδευτικές διαδικασίες. Μικρής έκτασης καθιζήσεις είναι αναμενόμενες στα περισσότερα χρώματα, αλλά η χρωστική που έχει καθιζάνει, πρέπει κανονικά να διαλύεται αμέσως με ανάδευση ή ανατάραξη.
- β. Οι τελειωμένες επιφάνειες επιθεωρούνται από την Υπηρεσία για περίσσεια υλικού που δεν διαστρώθηκε ή / και απορροφήθηκε ομοιόμορφα, πινελιές, διαφορές στο χρώμα, στην υφή και στην τελική εμφάνιση. Οι χρωματισμοί κρίνονται απορριπτέοι όταν:
- οι επιδιορθώσεις διακρίνονται έστω και αμυδρά
  - η επιφάνεια διακρίνεται κάτω από το χρώμα, όταν δηλαδή το χρώμα είναι διαφανές («φάγκρισμα»).
  - το χρώμα της χρωματισμένης επιφάνειας δεν είναι τελείως ομοιόμορφο

- παρουσιάζει έστω και μικρής έκτασης φθορές (τριχοειδείς ρωγμές, αποκόλληση, παρουσία φυσαλίδων κτλ)
  - διακρίνονται οι «ματίσεις» των τμημάτων του χρώματος μιας επιφάνειας
  - διακρίνονται οι διαδρομές του πινέλου που χρησιμοποιήθηκε για τη διάστρωση
  - οι γραμμές συνάντησης των χρωματισμών διαφορετικών αποχρώσεων δεν είναι τελείως ευθύγραμμες
  - η υφή, ή η απόχρωση δεν είναι αυτή που απαιτείται από τη μελέτη ή / και την Υπηρεσία
  - το πάχος και η επιφάνεια κάλυψης κάθε στρώσης δεν είναι ομοιόμορφα
  - τα κενά, οι πόροι και οι ρωγμές των προς χρωματισμό τοιχοποιιών δεν έχουν πληρωθεί
  - η εργασία στις γωνίες, στις ακμές, στις συγκολλήσεις, στις συνδέσεις, στις ρωγμές κτλ δεν είναι ίδιας ποιότητας με την εργασία στις υπόλοιπες επιφάνειες
  - τα σφραγιστικά υλικά των αρμών έχουν χρωματιστεί
- γ. Ο Ανάδοχος επιδιορθώνει τις ατέλειες και τις επιφάνειες χωρίς επιπλέον αποζημίωση και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

## ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

### **1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

- α. Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση εσωτερικών ή εξωτερικών κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων) από αλουμίνιο 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 σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας. Περιλαμβάνονται επίσης τα συναφή εξαρτήματα (εξαρτήματα στερέωσης, παρεμβύσματα κτλ).
- β. Στην Προδιαγραφή αυτή περιλαμβάνονται γενικές απαιτήσεις για όλα τα είδη κουφωμάτων ανεξαρτήτως υλικού κατασκευής.
- γ. Η επιλογή των κουφωμάτων γενικά βασίζεται στα ακόλουθα κριτήρια:
- το μέγεθος και το βάθος του προς φωτισμό χώρου
  - την αναλογία των διαστάσεων
  - την επιθυμητή μορφή και αισθητική σύνδεση του κουφώματος με το υπόλοιπο κτίριο
  - τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής
  - την εξοικονόμηση ενέργειας
  - τον τρόπο λειτουργίας
  - τον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου.

## 2. Υλικά

### 2.1. Γενικά

- α. Το κούφωμα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:
- Πλαίσιο (κάσσα) ονομάζεται το σταθερό τμήμα του κουφώματος, που στερεώνεται στα περιμετρικά δομικά στοιχεία και υποδέχεται το φύλλο σε ειδικές υποδοχές (πατούρες). Στερεώνεται σταθερά στα περιμετρικά στοιχεία και στα δάπεδα με ειδικά άγκιστρα, λάμες και λοιπά είδη στερεώσεως. Τα κενά μεταξύ δομικού στοιχείου και πλαισίου πληρούνται με κατάλληλο υλικό (π.χ. διογκωμένη πολυουρεθάνη). Η στερέωση των πλαισίων επί των τοίχων ή των ελαφρών χωρισμάτων επιτυγχάνεται με σιδηρές λάμες, συνδετήρες UPAT ή παρεμφερή υλικά. Στην περίπτωση που τα πλαίσια έχουν μεταβλητό πλάτος, μπορούν να τοποθετηθούν μετά την αποπεράτωση των χρωματισμών, οπότε τοποθετείται ψευδόκασσα για την αποπεράτωση των επιχρισμάτων. Τα πλαίσια φέρουν και τους μηχανισμούς, τα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας των φύλλων του κουφώματος.
  - Φύλλα είναι τα κινητά (ή ακίνητα) μέρη του κουφώματος και μπορεί να είναι ανοιγόμενα, συρόμενα, ανασυρόμενα, σταθερά κτλ.
- β. Οι ψευδόκασσες των κουφωμάτων από αλουμίνιο θα είναι από γαλβανισμένη στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 2 mm διατομής ορθογωνικής ή Π.
- γ. Τα σιδηρά πλαίσια των κουφωμάτων σε εξωτερικούς χώρους θα είναι γαλβανισμένα, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση.
- δ. Για τους υαλοπίνακες ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή «Υαλουργικά» με τις συμπληρώσεις του παρόντος.
- ε. Όλα τα μπουλόνια, βίδες και παξιμάδια που χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση και στερέωση του παραθύρου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα παρουσιάζουν επαρκή αντοχή.
- στ. Τα είδη κιγκαλερίας και τα λοιπά εξαρτήματα των κουφωμάτων (μεντεσέδες, ράουλα, στροφείς κτλ) θα είναι αρίστης ποιότητας.

ζ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει τα πιστοποιητικά που θα πιστοποιούν την καταλληλότητα του κουφώματος για τη χρήση που προορίζεται και να διενεργήσει τις δοκιμές που θα απαιτήσει η Υπηρεσία. Οι απαιτήσεις για όλα τα είδη κουφωμάτων, ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής συνοψίζονται στα παρακάτω σημεία.

- υδατοστεγανότητα και ανεμοστεγανότητα, που εξασφαλίζονται με τη χρήση ειδικών παρεμβυσμάτων για κάθε είδος κουφώματος
- ηχομόνωση, η οποία εξασφαλίζεται κυρίως με τη χρήση των κατάλληλων υλικών που συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά
- θερμομόνωση, η οποία συνήθως εξασφαλίζεται με τη χρήση διπλών υαλοπινάκων και την τοποθέτηση των κατάλληλων πολυεστερικών συνδετικών μεταξύ της εσωτερικής και εξωτερικής επιφάνειας της διατομής αλουμινίου
- αντοχή στην ανεμοπίεση (εξετάζονται και οι υποπίεσεις ειδικά στα μεγάλα ανοίγματα και στα υαλοπετάσματα), η οποία εξασφαλίζεται με τον έλεγχο της μηχανικής στήριξης του πλαισίου και των φύλλων, τον έλεγχο της επάρκειας των διατομών των υαλοπινάκων και της στερέωσης στα φύλλα και τον έλεγχο της αντοχής των μηχανισμών λειτουργίας των πλαισίων και των φύλλων
- ηλιοπροστασία
- ασφάλεια
- πυρασφάλεια.

## 2.2. Προδιαγραφές

Τα σημαντικότερα πρότυπα που ισχύουν για τα κουφώματα και τα τμήματα τους αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί.

ο **Πίνακας 2.2 Σημαντικότερα Πρότυπα για τα Κουφώματα**

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
1	Παράθυρα και Θύρες: Αεροπερατότητα - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12207



#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
2	Παράθυρα και Θύρες: Αεροπερατότητα - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1026
3	Παράθυρα και Θύρες: Υδατοπερατότητα - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12208
4	Παράθυρα και Θύρες: Υδατοπερατότητα - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1027
5	Παράθυρα και Θύρες: Αντίσταση στην ανεμοπίεση - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12210
6	Παράθυρα και Θύρες: Αντίσταση στην ανεμοπίεση – Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12211
7	Θύρες: Ταξινόμηση απαιτήσεων μηχανικής αντοχής	ΕΛΟΤ 1192
8	Θύρες: Κλιματικές επιδράσεις – Απαιτήσεις και ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12219
9	Εμβατική συσχέτιση – Μεγέθη συσχετισμού για πλαίσια θυρών – Εσωτερικά, εξωτερικά	ΕΛΟΤ 637
10	Θύρες: Έλεγχος αντοχής στη βίαη κρούση	ΕΛΟΤ EN 85
11	Παράθυρα: Έλεγχος υδατοστεγανότητας υπό συνεχή υδατοπίεση	ΕΛΟΤ EN 86
12	Παράθυρα και Θύρες: Αντοχή στο συνεχές κλείσιμο και άνοιγμα	ΕΛΟΤ EN 1191
13	Εξώφυλλα και Περσίδες: Ορισμοί και Ορολογία	EN 12216
14	Παράθυρα, θύρες, σκιάδια και περσίδες - Βαλλιστική αντίσταση - Απαιτήσεις και ταξινόμηση	EN 1522
15	Θερμική απόδοση παραθύρων, θυρών και εξώφυλλων - Υπολογισμός θερμικής μετάδοσης - Μέρος 1 : Απλοποιημένη μέθοδος	ΕΛΟΤ EN ISO 10077

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
16	Θερμική απόδοση παραθύρων και θυρών - Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης με τη μέθοδο θερμής πλάκας - Μέρος 1: Ολόκληρα παράθυρα και θύρες	ΕΛΟΤ EN ISO 12567
17	Παράθυρα, θύρες, περσίδες, σκιάδια πετασμάτων - Προσδιορισμός αντίστασης θυρόφυλλου σε κρούση με μαλακό και βαρύ σώμα	ΕΛΟΤ EN 949
18	Μέθοδος δοκιμής για θύρες - Δοκιμή παραμόρφωσης του θυρόφυλλου ως προ το επίπεδό του	ΕΛΟΤ EN 108
19	Ανοιγόμενες και περιστρεφόμενες θύρες - Προσδιορισμός της αντίστασης σε κατακόρυφο φορτίο	ΕΛΟΤ EN 947
20	Ανοιγόμενες ή περιστρεφόμενες θύρες - Προσδιορισμός της αντοχής σε στατική στρέψη	ΕΛΟΤ EN 948
21	Θυρόφυλλα - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε συνθήκες μεταβολής υγρασίας σε διαδοχικά ομοιόμορφα κλίματα	ΕΛΟΤ EN 1294
22	Θυρόφυλλα - Ύψος, πλάτος, πάχος και τετραγωνικότητα - Κατηγορίες ανοχών	ΕΛΟΤ EN 1529
23	Θυρόφυλλα - Γενική και τοπική επιπεδότητα - Κατηγορίες ανοχών	ΕΛΟΤ EN 1530
24	Θυρόφυλλα - Προσδιορισμός αντίστασης σε κτύπημα σκληρού σώματος	ΕΛΟΤ EN 950
25	Θυρόφυλλα - Μέθοδος μέτρησης ύψους, πλάτους, πάχους και ορθογωνικότητας	ΕΛΟΤ EN 951
26	Θυρόφυλλα - Γενική και τοπική επιπεδότητα - Μέθοδος μέτρησης	ΕΛΟΤ EN 952
27	Θυρόφυλλα - Μέθοδος δοκιμής παραμόρφωσης λόγω στρέψης	EN 129

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
28	Θυρόφυλλα - Μέθοδος μεταβολής της ακαμψίας από επαναλαμβανόμενη στρέψη	EN 130
29	Εξώφυλλα, εξωτερικές και εσωτερικές περσίδες - Λανθασμένοι χειρισμοί - Μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12194
30	Εξωτερικά σκιάδια και εξώφυλλα - Αντοχή σε ανεμοπίεση - μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 1932
31	Εξωτερικές περσίδες - Αντοχή σε φορτίο οφειλόμενο σε συσσώρευση νερού - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1933
32	Στεγανά εξώφυλλα - Δοκιμή αεροπερατότητας	EN 12835

### 2.3. Αλουμίνια

- α. Για να εξασφαλισθεί η ποιότητα των κατασκευών από προφίλ αλουμινίου του έργου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί προϊόντα εταιρειών αλουμινίου, εγκεκριμένες και αναγνωρισμένες από την Υπηρεσία που έχουν πιστοποιητικά ποιότητας και αντίστοιχο ενδεικτικό σήμα, τόσο για τα προϊόντα διέλασης όσο και για τα προϊόντα ανοδίωσης. Ο Ανάδοχος προσκομίζει τα πιστοποιητικά στην Υπηρεσία πριν από οποιαδήποτε παραγγελία προϊόντων αλουμινίου. Τα υλικά και η ποιότητα εργασίας θα πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνα με τους διεθνείς Κανονισμούς που έχουν αναγνωρισθεί και εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- β. Οι διατομές αλουμινίου που χρησιμοποιούνται είναι κλειστές ανοδιωμένες, κατάλληλου κράματος (6060, 6063, 6082 κατά ASTM), από ολοκληρωμένο σύστημα (σειρά) αναγνωρισμένου εργοστασίου παραγωγής. Το συνηθέστερο κράμα που χρησιμοποιείται στην κατασκευή κουφωμάτων είναι το 6063 T5. Το πάχος της διατομής δεν θα είναι σε κανένα σημείο μικρότερο από 2,5 mm. Ισχύουν τα ακόλουθα πρότυπα:

ο Πίνακας 2.3: Πρότυπα Αλουμινίου

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Διελασμένα προφίλ ακριβείας σε κράματα EN AW - 6060 και EN AW – 6063, Ανοχές διαστάσεων και μορφής, Έλεγχος και Μεταφορά	ΕΛΟΤ EN 12020
2	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Φύλλα, ταινίες και επίπεδες πλάκες	ΕΛΟΤ EN 485
3	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Ράβδοι και σωλήνες ψυχρής όλκησης	ΕΛΟΤ EN 754
4	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Διελασμένοι ράβδοι/δοκοί, σωλήνες και προφίλ	ΕΛΟΤ EN 755
5	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Ορισμοί	ΕΛΟΤ EN 12258

γ. Όλα τα κράματα θα έχουν το ίδιο επιφανειακό τελείωμα και προέρχονται από τον ίδιο εγκεκριμένο προμηθευτή. Όλα τα ελατά τμήματα θα έχουν το κατάλληλο πάχος και αντοχή, όχι μόνο για να συμμορφώνονται με τις κατασκευαστικές απαιτήσεις, αλλά επίσης και για να αποφεύγονται κίνδυνοι παραμορφώσεων στις τελικές επιφάνειες. Το πάχος των ελατών τμημάτων θα είναι επαρκές, ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη ακαμψία των ράβδων που θα χρησιμοποιηθούν στην τελική εγκατάσταση. Οι μέσες τιμές των χαρακτηριστικών των διατομών από αλουμίνιο θα είναι οι ακόλουθες:

- φορτίο θραύσης (Φ.Θ): 180 MPa – 220 MPa
- όριο ελαστικότητας: 140 MPa – 180 MPa
- επιμήκυνση ε: 4% - 6%

δ. Η εξωτερική εμφάνιση της επιφάνειας των διατομών αλουμινίου θα είναι λεία, χωρίς φυσαλίδες, αποφλοιώσεις, ρωγμές, στίγματα ή ίχνη διάβρωσης και χωρίς τοπικές ή ολικές μεταβολές του χρωματισμού.

ε. Τα ελάχιστα επιτρεπόμενα πάχη των διατομών αλουμινίου εξαρτώνται από τη μορφή, τη λειτουργία και το άνοιγμα των κουφωμάτων.

στ. Τα πλαίσια αλουμινίου αποτελούνται από τους ορθοστάτες, το ανώφλι και το κάτω τμήμα (κατωκάσι) που φέρει και τους μηχανισμούς κυλίσεως αν πρόκειται περί συρόμενου ανοίγματος.

#### 2.4. Παρεμβύσματα και Ταινίες

α. Τα ελαστικά παρεμβύσματα θα είναι από νεοπρέν ή παρεμφερές υλικό, κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο ειδικό κατασκευαστή και έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες:

- αντοχή στην απόσχιση, στη διάβρωση, σε μόνιμες θλίψεις, στη διαρροή και σε επαναλαμβανόμενες κάμψεις
- εξαιρετική σταθερότητα στην ξήρανση, στον ατμοσφαιρικό αέρα, στις ηλιακές ακτίνες, στη θερμότητα και ψύχος (από -40°C ως +100°C)
- εξαιρετική πρόσφυση και ελαστικότητα, ώστε να παρακολουθούν τις αυξομειώσεις λόγω συστολών - διαστολών και τις οριζόντιες μετακινήσεις των κρυστάλλων.

β. Τα νεοπρέν στις άκρες τους (γωνίες) θα είναι κομμένα κατά γωνίες 45° και κολλημένα μεταξύ τους και όχι στα κλιπ, ώστε να απομακρύνονται εύκολα, εφόσον απαιτηθεί.

γ. Οι ταινίες προστασίας από καιρικές συνθήκες θα είναι από νεοπρέν και κατάλληλες για την ικανοποίηση όλων των απαιτήσεων σχεδιασμού. Δεν πρέπει να σκληραίνουν με την πάροδο του χρόνου, αλλά αντιθέτως να διατηρούν την ελαστικότητά τους (ιδιαίτερα την ελαστικότητα σε συμπίεση) σε όλες τις θερμοκρασίες εργασίας. Η διατομή τους θα είναι η αντίστοιχη των υποδοχών των διατομών του αλουμινίου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης επαφή, χωρίς μετακινήσεις.

#### 2.5. Στόκοι, Μαστίχες

α. Οι στόκοι και οι μαστίχες που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των υαλοπινάκων είναι βιομηχανοποιημένα προϊόντα σε ασφαλείς συσκευασίες με συγκεκριμένες προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής. Απαγορεύεται αυστηρά κάθε επί τόπου ανάμιξη με άλλα συστατικά (σκληρυντικά).

β. Οι συνήθεις στόκοι με βάση το λινέλαιο χρησιμοποιούνται σε ξύλινα και σιδηρά κουφώματα. Οι στόκοι που χρησιμοποιούνται στα ξύλινα


κουφώματα, παρασκευάζονται με λινέλαιο και ανθρακικό ασβέστιο, ενώ αυτοί που χρησιμοποιούνται στα σιδηρά κουφώματα παρασκευάζονται με λινέλαιο, ανθρακικό ασβέστιο, οξείδιο του σιδήρου και λευκό του τσίγκου. Απαγορεύεται η χρήση τους σε κουφώματα αλουμινίου ή ανοξειδωτού χάλυβα. Η εφαρμογή του στόκου σε χρωματισμένα ή ασταρωμένα, ξύλινα ή μεταλλικά κουφώματα γίνεται με σπάτουλα ή με μαχαίρι, διατηρώντας την πρόσφυση του κατά τη λείανση.


- γ. Οι ασφαλικές μαστίχες (στόκοι) χρησιμοποιούνται για τη στεγάνωση των μεταλλικών κάσων υαλοστασίων με τον υαλοπίνακα.
- δ. Οι ελαιο-ρητινώδεις (πλαστικοί) στόκοι χρησιμοποιούνται για το στοκάρισμα των υαλοστασίων και όχι για την πλήρωση των αρμών.

#### 2.6. Θυρόφυλλα, Περσίδες, Εξώφυλλα Παραθύρων

- α. Τα θυρόφυλλα θα πληρούν τους εξής βασικούς όρους:

■ απόλυτη προσαρμογή στις χρησιμοποιούμενες κάσες

■ συντελεστή πυρασφαλείας και ηχομόνωσης ίδιο με των εσωτερικών χωρισμάτων (για εσωτερικά θυρόφυλλα)

■ αεροστεγές κλείσιμο με ειδικούς μηχανισμούς

■ αθόρυβη λειτουργία

■ θα δέχονται βαφή ή επικόλληση ταπετσαρίας ή φορμάικας.

- β. Τα υλικά ανάρτησης λειτουργίας και ασφάλισης των θυρών θα είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Η κατασκευή των θυρόφυλλων θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- γ. Μεταξύ κάσων και θυρών τοποθετούνται μη αναφλέξιμα, αυτοδιογκούμενα παρεμβύσματα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλείουν τη δημιουργία θορύβου κατά το κλείσιμο ή τη διέλευση αερίων και καπνών σε περίπτωση πυρκαγιάς.

### 3. **Εκτέλεση Εργασιών**

#### 3.1. Υποβολές

- α. Δείγματα

- Υποβάλλονται 3 δείγματα από κάθε απαιτούμενη διατομή σε μήκος 600 mm. Στην περίπτωση που το χρώμα ή η υφή του τελειώματος διαφέρει, θα υποβάλλονται 2 ή περισσότερα δείγματα που θα περιέχουν τα όρια των διαφορών αυτών. Τα δείγματα θα εξετάζονται από την Υπηρεσία, όσον αφορά στο χρώμα και στην υφή τους. Η συμμόρφωση με τις υπόλοιπες απαιτήσεις σύμφωνα με την εγκριθείσα μελέτη εφαρμογής είναι απόλυτης ευθύνης του Αναδόχου.
- Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει δείγματα ενδεικτικά της τεχνικής της κατασκευής και της ποιότητας των επί μέρους τμημάτων, των μεταλλικών εξαρτημάτων και άλλων στοιχείων των συστημάτων των κουφωμάτων πριν αρχίσει η εργασία κατασκευής. Αν η Υπηρεσία κρίνει απαραίτητο μπορεί να απαιτήσει την κατασκευή ολοκλήρων κουφωμάτων όλων των κατηγοριών και τύπων.

β. Κατασκευαστικά Σχέδια

- Ο Ανάδοχος υποβάλει κατασκευαστικά σχέδια για όλα τα παράθυρα, πετάσματα, θύρες και άλλα στοιχεία καθώς και για τα παρελκόμενα τους. Στα σχέδια αυτά περιλαμβάνονται όψεις τοίχων σε κλίμακα 1:50, όψεις τυπικών στοιχείων σε κλίμακα 1:10 καθώς και τομές σε φυσικό μέγεθος, λεπτομέρειες από όλα τα τμήματα παραθύρων, κουφωμάτων και συστημάτων πετασμάτων και υαλοπινάκων, συμπεριλαμβανομένων όλων των εξωτερικών και εσωτερικών εργασιών προστατευτικής επικάλυψης, συστημάτων στερέωσης, εξαρτημάτων λειτουργίας και άλλων αντικειμένων που δεν περιλαμβάνονται στα συνήθη δεδομένα του κατασκευαστή.
- Τα σχέδια θα δείχνουν επίσης τις ανοχές στερέωσης και την εφαρμογή των σφραγιστικών υλικών. Οι τύποι των κουφωμάτων ή των συστημάτων χαρακτηρίζονται από ειδικούς κωδικούς αναγνώρισης, οι οποίοι θα φαίνονται στις κατόψεις, όψεις και τομές της μελέτης. Ο Ανάδοχος υποβάλλει επίσης πίνακες κουφωμάτων στους οποίους αναγράφονται οι πλήρεις διαστάσεις των κουφωμάτων, όλα τα χαρακτηριστικά τους (τρόπος λειτουργίας, σειρά διατομών, είδος υαλοπινάκων, ταμπλάδων κτλ.) και ο αριθμός ομοίων τεμαχίων.

- γ. Υποβάλλονται επίσης οι σχετικοί κατασκευαστικοί υπολογισμοί (θέση, πάχος, διαστάσεις υαλοπετασμάτων) καθώς και επίσημες εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών, όπως απαιτούνται για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις εκτέλεσης.
- δ. Υποβάλλονται 3 αντίγραφα των προδιαγραφών, υποδείξεων και των συνήθων λεπτομερειών των παραθύρων από αλουμίνιο που προτείνει ο κατασκευαστής, συμπεριλαμβανομένων των λεπτομερειών κατασκευής τελειωμάτων, εξαρτημάτων και άλλων επί μέρους τμημάτων της εργασίας.

### 3.2. Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

- α. Η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών εκτελούνται κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή τους.
- β. Τα υλικά πρέπει να προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο, στους χώρους αποθήκευσης, μέχρι κάθε στοιχείο να τοποθετηθεί και να στερεωθεί στη θέση του. Κατά την αποθήκευση τα στοιχεία δεν πρέπει να παρουσιάζουν οποιαδήποτε παραμόρφωση. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να απομακρύνει από το εργοτάξιο τα παραμορφωμένα στοιχεία.
- γ. Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες), ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Οι ταινίες πρέπει να έχουν κατάλληλη συγκολλητική ικανότητα, αντοχή στις καιρικές συνθήκες και στις τριβές και ελαστικότητα. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν τελείως διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

### 3.3. Προετοιμασία

- α. Τα προφίλ των αλουμινίων πριν από την ενσωμάτωσή τους στο κούφωμα θα υποβάλλονται στη διαδικασία της επιφανειακής επεξεργασίας, με ανοδίσωση ή με ηλεκτροστατική βαφή. Η επεξεργασία γίνεται απαραίτητα στο εργοστάσιο κατασκευής με τα κατάλληλα μηχανήματα και τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και επιμέλεια. Η Υπηρεσία επιλέγει το ακριβές χρώμα των κουφωμάτων πριν από την κατασκευή (με βάση το χρωματολόγιο που θα έχει προσκομίσει ο



Ανάδοχος) και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει τις οδηγίες της.

- β. Ο Ανάδοχος δεν θα πρέπει να αρχίσει την κατασκευή κανενός τμήματος της κατασκευής, μέχρι τη σχετική έγκριση της Υπηρεσίας. Οι διατομές που χρησιμοποιούνται θα είναι αποδεδειγμένης ποιότητας με πιστοποιητικά ελέγχου, τα οποία ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών. Η χρήση διαφορετικών διατομών ή η παρέκκλιση τους από τα κατασκευαστικά σχέδια κατά την κατασκευή δεν επιτρέπεται. Ενδεχόμενες τέτοιες κατασκευές απομακρύνονται από το έργο.
- γ. Πριν από την ανέγερση των κουφωμάτων γίνεται επιβεβαίωση των διαστάσεων που φαίνονται στα κατασκευαστικά σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις στο εργοτάξιο. Σε περίπτωση ασυμφωνίας ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία άμεσα και ζητεί τις οδηγίες της.

#### 3.4. Ηλεκτροστατική Βαφή

- α. Με την ηλεκτροστατική βαφή επικαλύπτεται η επιφάνεια του αλουμινίου με στρώμα πολυεστερικής βαφής. Η κατάλληλη προεργασία της επιφάνειας, η σύσταση της πολυεστερικής βαφής και οι συνθήκες εφαρμογής εξασφαλίζουν την προστασία της επιφάνειας του αλουμινίου από τη διάβρωση. Ο κίνδυνος που ενέχει η μέθοδος αυτή είναι η εμφάνιση αποκολλήσεων στην επιφάνεια του αλουμινίου, λόγω της διαφορετικής συμπεριφοράς στις μηχανικές καταπονήσεις και στις καιρικές συνθήκες της βαφής από το αλουμίνιο. Η πιστοποίηση της ηλεκτροστατικής βαφής θα γίνεται κατά τις προδιαγραφές της Qualicoat. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραγγέλνει αλουμίνια ηλεκτροστατικά βαμμένα χρώματος κωδικοποιημένου κατά RAL και συγκεκριμένης στιλπνότητας:

- Κατηγορία 1 (ματ): 0-30 μονάδες με ανοχή  $\pm 5$  μονάδες
- Κατηγορία 2 (ημιγυαλιστερό): 31-70 μονάδες με ανοχή  $\pm 7$  μονάδες
- Κατηγορία 3 (Γυαλιστερό): 71-100 μονάδες με ανοχή  $\pm 10$  μονάδες

- β. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

- Προετοιμασία των διατομών, η οποία αποτελείται από τον επιμελημένο καθαρισμό τους και το βερνίκωμα των εσωτερικών επιφανειών των διατομών (μη ορατών) με βερνίκι αλουμινίου, σε πάχος 6 μ για τη δημιουργία κατάλληλου υποστρώματος που θα διευκολύνει τη συγκόλληση της πούδρας με την επιφάνεια αλουμινίου.
  - Χημική οξείδωση, ηλεκτροστατική κάλυψη των προς βαφή επιφανειών με πολυεστερική πούδρα μεταλλοξειδίου (που περιέχει σκληρυντικό), για τις εξωτερικές ή εσωτερικές επιφάνειες, φύσημα, πολυμερισμός και σκλήρυνση σε φούρνο θερμοκρασίας 2000°C.
- γ. Οι διατομές αλουμινίου μετά την ηλεκτροστατική βαφή πρέπει να παρουσιάζουν απόλυτη ομοιοχρωμία, μεγάλη αντοχή σε υγρασία, στην αλμύρα, στα αλκάλια και στον ασβέστη. Θα έχουν ομοιόμορφη εμφάνιση και θα ανταποκρίνονται θετικά στις απαραίτητες δοκιμές.
- δ. Τα επιτρεπόμενα πάχη της επίστρωσης διαφέρουν ανάλογα με τον τρόπο ηλεκτροστατικής βαφής και κατηγοριοποιούνται κατά EN ISO 2360.
- ο **Πίνακας 3.4: Επιτρεπόμενα Πάχη Επίστρωσης Ηλεκτροστατικής Βαφής**

#	Τρόπος βαφής	Πάχος d [mm]
1	2	3
1	ηλεκτροστατική πούδρα	$60 \leq d \leq 120$
2	PVDF σε 2 επιστρώσεις <sup>(1)</sup>	min d = 35
3	PVDF μεταλλικό σε 3 επιστρώσεις <sup>(1)</sup>	min d = 45
4	πολυεστέρας με σιλικόνη χωρίς Primer (περιεκτικότητας τουλάχιστον 20% σε ρητίνες σιλικόνης) <sup>(1)</sup>	min d = 30
5	άλλες βαφές θερμοξηραινόμενες <sup>(1)</sup>	min d = 50
6	βαφές με 2 επιστρώσεις <sup>(1)</sup>	min d = 50
7	βαφές ηλεκτροφορήσεως	min d = 25

Πηγή: «Δομική Τεχνολογία»

<sup>(1)</sup> Υγρές βαφές

ε. Η σημαντική επιφάνεια (το τμήμα της επιφάνειας που πρέπει να έχει προκαθορισμένες ιδιότητες) δεν θα έχει χαραγές που θα φτάνουν μέχρι το βασικό μέταλλο. Η βαμμένη επιφάνεια όταν εξετάζεται από γωνία 60° και απόσταση 3 m δεν πρέπει να εμφανίζει καμία σημαντική ανωμαλία όπως: ραβδώσεις, φλύκταινες, «φλοιό πορτοκαλιού», εγκλείσεις ξένων ουσιών, κρατήρες, στίγματα, εκδορές, ματ σημεία, αμυχές και γενικά σφάλματα που μετριάζουν την εμφάνιση του αλουμινίου. Η επίστρωση πρέπει να παρουσιάζει ομοιόμορφο χρώμα, καλή καλυπτική ικανότητα εξεταζόμενη από απόσταση 5 m για εξωτερικές επιφάνειες και 3 m για εσωτερικές επιφάνειες. Η ποιότητα της βαφής εξακριβώνεται επίσης από τις ακόλουθες δοκιμές για κάθε χαρακτηριστικό. Τμήμα των δοκιμών θα γίνεται σε έτοιμα προϊόντα και οι υπόλοιπες στα δοκίμια που συνοδεύουν κάθε παραγγελία μεγαλύτερη των 2 t.

ο **Πίνακας 3.4.2 : Έλεγχος Ποιότητας Ηλεκτροστατικής Βαφής**

#	Χαρακτηριστικό / Ιδιότητα	Πρότυπο Δοκιμής
1	2	3
1	Στιλπνότητα	EN ISO 2813, DIN 67530
2	Πάχος επίστρωσης	EN ISO 2360
3	Πρόσφυση	EN ISO 2409, DIN 53151
4	Συμπεριφορά κατά την παραμόρφωση της επιφάνειας αλουμινίου	EN ISO 1520, DIN 53156
5	Αντοχή σε κρούση	DIN 53156, ASTM D 2794
6	Αντοχή σε ισχυρά διαβρωτικό περιβάλλον	EN ISO 3231, DIN 50018
7	Αντοχή στη διάβρωση	EN ISO 3569, DIN 50021
8	Αντοχή στη γήρανση	DIN 54004
9	Χρώμα (κατά RAL)	DIN 50939
10	Σκληρότητα	DIN 53153
11	Ευκαμψία (Δοκιμή στρέψης)	DIN 53152, EN ISO 1519, ASTM D522

Πηγή: «Δομική Τεχνολογία»

### 3.5. Ανοδική Οξειδωση (Ανοδίωση) Αλουμινίου

- α. Με την ανοδίωση δημιουργείται στην επιφάνεια του αλουμινίου διαφανές στρώμα οξειδίου (σκουριά), πολύ συνεκτικό και σκληρό που αποτελεί αντιδιαβρωτική προστασία για το μέταλλο. Η δομή του φέρει πόρους, ώστε να επιτρέπει την ενσωμάτωση χρωστικών υλών.
- β. Η ανοδίωση εκτελείται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12373 ή τους κανονισμούς EURAS-EWAA του Ευρωπαϊκού Συνδέσμου Ανοδιωτών ή κατά την Qualanod. Ο βαθμός ανοδίωσης θα είναι τουλάχιστον 20 μm με ανοχή  $\pm 2$  μm (εκτός αν αφορά σε έργα σε παραθαλάσσιο ή υγρό περιβάλλον, οπότε το ελάχιστο πάχος είναι 25 μm). Η πιστοποίηση της ανοδίωσης θα γίνεται κατά τις προδιαγραφές της Qualanod. Το χρώμα ή η απόχρωση θα συμφωνούν με την Τεχνική Περιγραφή ή τις εντολές της Υπηρεσίας.
- γ. Η διαδικασία της ανοδίωσης αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:
- Κοπή των διατομών αλουμινίου στην κατάλληλη γωνία και σύνδεση τους με κατάλληλο σύστημα που να εξασφαλίζει ισχυρή σύνδεση με όσο το δυνατό μικρότερο αρμό.
  - Βούρτσισμα των διατομών αλουμινίου, ώστε να αφαιρεθούν εντελώς τα εξογκώματα και στη συνέχεια στίλβωση με μηχανικό λειαντήρα.
  - Ανοδίωση με ηλεκτρόλυση. Η λεκάνη ηλεκτρόλυσης περιέχει διάλυμα 20% θειικού οξέος και 80% νερού. Η ηλεκτρόλυση για πάχος ανοδίωσης 20 μm -22 μm δεν διαρκεί λιγότερο από ώρα.
  - Ο χρωματισμός γίνεται με την εναπόθεση χρωστικών υλών στους πόρους του ανοδικού επιστρώματος (ηλεκτρολυτικός χρωματισμός).
  - Ακολουθεί σφράγισμα του αλουμινίου με υδροθερμική επεξεργασία σε θερμοκρασία τουλάχιστον 95°C και χρόνο ίσο με το χρόνο της ανοδίωσης ή 2 min για κάθε μικρό (μm) ανοδίωσης. Το σφράγισμα ελαττώνει σημαντικά τους πόρους και την απορροφητικότητα του ανοδικού επιστρώματος, αυξάνοντας συγχρόνως τη χημική του αντίσταση και αποτελεί τη σημαντικότερη κατεργασία που ακολουθεί την ανοδίωση με καθοριστικό ρόλο στην ανθεκτικότητα του αλουμινίου. Μπορεί να γίνει και κρύο σφράγισμα με την εμβάπτιση σε νερό με άλατα φθοριούχου νικελίου θερμοκρασίας 25°C - 30°C,

κάτω από αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες συγκεντρώσεων συστατικών, Ph, θερμοκρασίας κτλ. Η ολοκλήρωση του σφραγίσματος σε αυτήν την περίπτωση επιτυγχάνεται με την παραμονή των τεμαχίων σε διάλυμα θειικού νικελίου 60°C για χρόνο 0,8 min – 1,2 min για κάθε μικρό (μm) ανοδίωσης.

- δ. Η ποιότητα της ανοδίωσης εξαρτάται από τους ακόλουθους παράγοντες:
- το κράμα αλουμινίου που πρέπει να είναι κατάλληλο να υποστεί ανοδίωση.
  - ελάχιστο επιτρεπόμενο πάχος ανοδίωσης, το οποίο εξαρτάται από τη χρήση του αλουμινίου:

○ **Πίνακας 3.5.1: Ελάχιστο Επιτρεπόμενο Πάχος Ανοδίωσης**

#	Χρήση Αλουμινίου	Ελάχιστο Πάχος [mm]
1	2	3
1	Ελάχιστη ανοδική προστασία (εσωτερικοί χώροι)	15
2	Χρήση σε εξωτερικούς χώρους	20
3	Χρήση σε εξωτερικούς χώρους σε ισχυρά διαβρωτικό περιβάλλον (θαλάσσιο, βιομηχανικό κτλ)	25

- σφράγισμα ανοδικού επιστρώματος
  - καλή εξωτερική εμφάνιση της ανοδιωμένης επιφάνειας (λεία, ομοιόχρωμη κτλ)
- ε. Η κωδικοποίηση των αποχρώσεων του ανοδιωμένου αλουμινίου, κατά τις οποίες πρέπει ο Ανάδοχος να παραγγέλλει τα τεμάχια αλουμινίου είναι η ακόλουθη:

○ **Πίνακας 3.5.2 : Αποχρώσεις Ανοδίωσης**

#	Εμφάνιση	Κωδικός EURAS	Ελληνικός Κωδικός
1	2		3
1	άχρωμο	C-0	φυσικό
2	μπρονζέ	C-31	2001

3	ανοιχτό καφέ	C-32	2003
4	καφέ	C-33	2005
5	σκούρο καφέ	C-34	2007
6	μαύρο	C-35	2009

### 3.6. Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Η κατασκευή των κουφωμάτων ακολουθεί τα σχέδια και τον πίνακα κουφωμάτων της μελέτης, σε ότι αφορά τη διάταξη, τις γενικές διαστάσεις, το είδος, τον τρόπο λειτουργίας (ανοιγόμενα, συρόμενα, σταθερά κτλ) καθώς επίσης και το πάχος του υλικού σε οποιοδήποτε σημείο των διαφόρων διατομών.
- β. Ο κωδικός αναγνώρισης κάθε κουφώματος που, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αναγράφεται στα σχέδια δίνει πληροφορίες για τον τύπο και τις γενικές διαστάσεις του κουφώματος. Το κούφωμα θα φέρει τον κωδικό αυτό και κατά την κατασκευή και ενσωμάτωση του στο κτίριο. Ο κωδικός αναγνώρισης θα αναγράφεται σε τέτοια θέση, ώστε να μπορεί να ελέγχεται μετά την τοποθέτηση του κουφώματος, όχι όμως σε επιφάνεια που θα είναι ορατή στην τελική κατασκευή.
- γ. Ο τρόπος στερέωσης των κουφωμάτων θα συμμορφώνεται με τα κατασκευαστικά σχέδια ή τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής των υλικών. Σε αντίθετη περίπτωση θα ζητούνται σχετικές οδηγίες από την Υπηρεσία. Ο αριθμός των πακτώσεων εξαρτάται από τις διαστάσεις του κουφώματος, από τον τρόπο λειτουργίας του, από τα υλικά από τα οποία αποτελείται το πλαίσιο, από το άνοιγμα και τον τρόπο στερέωσης του. Όλες οι συνδέσεις επιτυγχάνονται με τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια και ισχυρή εποξειδική κόλλα δύο συστατικών, ώστε να εξασφαλίζεται το απαραμόρφωτο και η στεγανότητα των πλαισίων. Τα κινούμενα τμήματα διατομών αλουμινίου δεν εφάπτονται απ' ευθείας μεταξύ τους, αλλά πάντοτε μέσω ειδικών παρεμβυσμάτων.
- δ. Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων και των μηχανισμών κλεισίματος θα ακολουθεί τα αναγραφόμενα στην Προδιαγραφή «Είδη Κιγκαλερίας» και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή τους.
- ε. Το συστήματα παραθύρων κατασκευάζονται και τοποθετούνται στα αντίστοιχα ανοίγματα με επαρκείς ανοχές (αέρας διαστάσεων) και όπου

απαιτείται, με αρμούς διαστολής στις συνδέσεις, ώστε να παρέχεται η ελευθερία μετακινήσεων λόγω θερμικών συστολοδιαστολών (λόγω καιρικών συνθηκών, εποχιακών και ημερήσιων μεταβολών των θερμοκρασιών) χωρίς να προκαλούνται λυγισμοί, παραμορφώσεις αρμών κτλ. Ο σχεδιασμός θα προβλέπει και θα συντελεί στην εξάλειψη κάθε θορύβου που μπορεί να προέλθει όχι μόνο από θερμικές συστολοδιαστολές των μεταλλικών μερών αλλά και από την κάμψη λόγω ανεμοπιέσεων.

- στ. Η κατασκευή όλων των συστημάτων από αλουμίνιο, των γωνιών των απλών και υπό γωνία αρμών, η συγκόλληση και η στερέωση θα είναι γερές, άκαμπτες και υδατοστεγείς, έτσι ώστε να έχουν επαρκείς αντοχές και να εξασφαλίζουν την εύκολη και χωρίς προβλήματα λειτουργία τους. Κάθε στοιχείο θα σχεδιάζεται ώστε οι συμπυκνώσεις των υδρατμών να συλλέγονται και να απομακρύνονται ικανοποιητικά.
- ζ. Όλες οι κατασκευές τόσο των κουφωμάτων όσο και των ταμπλάδων πλήρωσης, πρέπει να είναι απρόσβλητες από φωτιά, να ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις της μελέτης.
- η. Ο Ανάδοχος δύναται και την κρίση του να χρησιμοποιήσει για την κατασκευή των κουφωμάτων αλουμινίου υπεργολάβο, αφού προηγουμένως υποβάλλει στην Υπηρεσία φάκελο εμπειρίας του σε παρόμοια έργα. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να εγκρίνει ή να απορρίψει τον προτεινόμενο υπεργολάβο. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος οφείλει εντός 10 εργασίμων ημερών να υποβάλλει νέα πρόταση.

### 3.7. Ανοχές

- α. Κατά το σχεδιασμό των συστημάτων παραθύρων και υαλοπινάκων καθώς και όλων των εξαρτημάτων και στερεώσεων, λαμβάνονται υπόψη οι ανοχές και τα βέλη κάμψης της φέρουσας κατασκευής.
- β. Όλες οι ανοχές των διαστάσεων των κουφωμάτων σχετικά με το κτίριο θα αναφέρονται ευκρινώς στα κατασκευαστικά σχέδια. Σε αντίθετη περίπτωση θα λαμβάνονται οι εξής τιμές:
  - διαστάσεις κουφωμάτων, ολικές ή μερικές: 0,5%
  - ανομοιομορφία διατομών: 1%
  - μέγιστη απόκλιση κουφώματος: 1/175 του ανοίγματος

- γ. Τα διάκενα μεταξύ κασσών και ψευδοκασσών θα έχουν το απαιτούμενο πλάτος για την τοποθέτηση στεγανωτικών κορδονέτων, ενώ οι αρμοί μεταξύ σταθερών και κινητών τμημάτων που καλύπτονται με αρμοκάλυπτρα θα έχουν πλάτος μέχρι 1,5 mm.
- δ. Δεν επιτρέπεται απόκλιση ορθών γωνιών σε κάσσες και πλαίσια, ενώ η μέγιστη επιτρεπόμενη διαφορά των διαγωνίων των κινητών πλαισίων είναι 1 mm (παραγώνιασμα).
- ε. Τα κουφώματα θα είναι επίπεδα, ώστε να μη δημιουργείται βέλος σε πήχη που τοποθετείται σε οποιαδήποτε θέση.
- στ. Κανένα στοιχείο του κουφώματος δεν θα υφίσταται μόνιμη παραμόρφωση ή άλλη ζημιά, με βέλη κάμψης μεγαλύτερα από L/300 και μέγιστο βέλος 8 mm.

### 3.8. Ψευδόκασσες

- α. Η στερέωση των ψευδοκασσών στα δομικά στοιχεία θα γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζει την απόλυτη ενσωμάτωση τους σε αυτά. Χρησιμοποιούνται συνήθως ελάσματα 40 mm x 5 mm και τσιμεντοκονίαμα ή κοχλίες UPAT ή HILTI. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης σιδηρών τμημάτων τζινετιών, βιδών κτλ, αυτά θα πρέπει να είναι επικαθμιωμένα ή τουλάχιστον επιψευδαργυρωμένα. Η στερέωση των προφίλ αλουμινίου στις ψευδόκασσες θα γίνει με ανοξειδωτους χρωμονικελιούχους κοχλίες.
- β. Τα σημεία ηλεκτροκόλλησης θα καθαρίζονται και θα προστατεύονται μετά την ηλεκτροκόλληση με δύο στρώματα αντισκωριακού ή με ψυχρό γαλβάνισμα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- γ. Η εξωτερική επιφάνεια της ψευδόκασσας βάφεται σε δύο στρώσεις (η μία στο σιδηρουργείο και η άλλη στο εργοτάξιο) με έτοιμο αντισκωριακό χρώμα με βάση το χρωμικό ψευδάργυρο. Τέλος πριν από τη συναρμολόγηση η ψευδόκασσα βάφεται με 2 στρώσεις χρώματος αλκαλικής βάσεως. Επιτρέπεται η χρήση ψευδόκασσων αλουμινίου, εφ' όσον προσαρμόζονται στις χρησιμοποιούμενες κάσσες.



### 3.9. Υαλοπίνακες

- α. Οι διπλοί υαλοπίνακες τοποθετούνται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη για θερμομόνωση και ηχομόνωση και με την Προδιαγραφή «Υαλουργικά» του παρόντος. Η τοποθέτηση υαλοπινάκων γενικά γίνεται με την βοήθεια κλιπς αλουμινίου και νεοπρενίου (όχι PVC) κατάλληλων για τις διατομές των κουφωμάτων του έργου και τέτοιας μορφής, ώστε η εφαρμοζόμενη πίεση επί του υαλοπίνακα να μην είναι μικρότερη των 0,3 MPa και να αποκλείεται το παρατηρούμενο «κρέμασμα» των νεοπρενίων.
- β. Η τοποθέτηση και το πάχος των υαλοπινάκων εξαρτώνται από τις πιέσεις και τις ταχύτητες ανέμου που επικρατούν στη περιοχή κατά το DIN 1055 – 4 (φορτία ανέμου).
- γ. Τα κουφώματα κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε η τοποθέτηση των υαλοπινάκων – ειδικά των μεγάλων διαστάσεων – να αφήνει το απαιτούμενο διάκενο (τζόγο), ώστε να αποφεύγεται η θραύση των υαλοπινάκων λόγω δυσμενών και καιρικών συνθηκών.

### 3.10. Ποδιές Παραθύρων

- α. Μεγάλη σημασία έχει η διαμόρφωση της ποδιάς του παραθύρου, που πρέπει να έχει το κατάλληλο σχήμα και μέγεθος καθώς και τη σωστή κλίση ώστε να απομακρύνει τα νερά της βροχής από το κάτω μέρος του κουφώματος. Θα φέρει νεροσταλλάκτη στο κάτω μέρος της.
- β. Αν η ποδιά προεξέχει εκατέρωθεν του κουφώματος, η συναρμογή με τον τοίχο πρέπει να κατασκευάζεται με ενισχυμένο τσιμεντοκονίαμα ή με ειδικά τεμάχια πλίνθων.
- γ. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε η ποδιά να προεξέχει επαρκώς αλλά όχι υπερβολικά από τον τοίχο, ώστε να μην προκαλείται κίνδυνος αποκόλλησης, ειδικά αν ο τοίχος είναι εκτεθειμένος σε ισχυρούς ανέμους. Οι διαστάσεις που ενδείκνυνται είναι πλάτος 15 cm – 20 cm με προεξοχή 3,5 cm – 4 cm.
- δ. Αν πρόκειται περί διπλής τοιχοποιίας με διάκενο, τότε στην περίπτωση που η ποδιά καλύπτει μόνο τον εξωτερικό τοίχο διαμορφώνεται κανάλι απορροής νερού στο κάτω μέρος του πλαισίου ακριβώς πάνω από το διάκενο. Στην περίπτωση που η ποδιά μπορεί να καταλάβει και το

πλάτος του διάκενου, ενσωματώνεται στεγανωτικός μανδύας κατά μήκος της συναρμογής.

- ε. Στην περίπτωση που η ποδιά ενσωματώνεται στο πλαίσιο του παραθύρου και η συναρμογή μεταξύ ποδιάς και παραθύρου παραλείπεται, το πλαίσιο στερεώνεται απευθείας στον τοίχο με την παρεμβολή στεγανωτικής μεμβράνης.

### 3.11. Αρμοί

- α. Οι αρμοί των παραθύρων διακρίνονται στις εξής κατηγορίες ανάλογα με τη θέση τους και αντιμετωπίζονται ανάλογα:
- μεταξύ κάσσας και οικοδομικού ανοίγματος
  - μεταξύ κάσσας και φύλλων
  - μεταξύ υαλοπινάκων ή αδιαφανών στοιχείων πλήρωσης και σκελετού φύλλου
  - μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της κάσσας ή των φύλλων.
- β. Μεταξύ διατομών αλουμινίου δεν χρησιμοποιείται πρόσθετο σφράγισμα. Οι διατομές θα εφαρμόζουν απόλυτα μεταξύ τους σε κάθε εμφανή ένωση. Κατ' εξαίρεση, σε σημεία που δεν διακρίνονται, επιτρέπεται η χρήση σιλικόνης. Η χρήση σιλικόνης ή ελαστικού αυτοκόλλητου παρεμβύσματος είναι απαραίτητη στην ένωση του οδηγού κύλισης με τον ορθοστάτη (μπόι) της κάσσας, στην περίπτωση συρόμενων κουφωμάτων.
- γ. Μεταξύ κασσών και σκελετού φύλλων ή μεταξύ σκελετών των κινητών φύλλων τοποθετούνται:
- Για τα ανοιγόμενα κουφώματα: ελαστικά παρεμβύσματα ποιότητας θαλάσσης από νεοπρέν ή αιθυλένιο, προπυλένιο και τερπολυμέριο (Ε.Π.Τ.) ή αιθυλένιο, προπυλένιο και διένιο μονομερές (Α.Π.Δ.Μ.) που αντέχουν σε θερμοκρασίες από  $-40^{\circ}\text{C}$  ως  $+100^{\circ}\text{C}$ . Τα παρεμβύσματα τοποθετούνται απαραίτητα στο κινούμενο τμήμα των κουφωμάτων.
  - Για τα συρόμενα κουφώματα: ψήκτρες (βουρτσάκια) πολυπροπυλενίου με δυνατότητα παραμόρφωσης μέχρι 25% που τοποθετούνται στα κινητά ή σταθερά τμήματα του κουφώματος

σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αντικατάστασης των ψηκτρών όταν φθείρονται.

- δ. Στους αρμούς μεταξύ κασσών και σκελετών φύλλων τοποθετείται ειδικό εξάρτημα που εμποδίζει την εισχώρηση βροχής και αέρα, το οποίο είναι ένα μικρό μεταλλικό έλασμα που προσαρμόζεται στο φύλλο ή απλά μια κατάλληλη νεύρωση της διατομής του φύλλου. Πρέπει επίσης να υπάρχει μεταξύ φύλλου και πλαισίου διάκενο, που επιβραδύνει την ταχύτητα του αέρα, συγκεντρώνει το νερό που εισχωρεί μεταξύ φύλλου και πλαισίου, το οδηγεί σε λεπτά κεκλιμένα κανάλια απορροής στο κάτω μέρος του πλαισίου, τα οποία το διώχνουν προς το εξωτερικό του κουφώματος. Τα σημεία στα οποία εφάπτονται το πλαίσιο και το φύλλο θα βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο σε ολόκληρο το κούφωμα. Το στεγανωτικό υλικό τοποθετείται συνήθως στο εσωτερικό άκρο του διάκενου και πρέπει να είναι ανθεκτικό στις συνεχείς καταπονήσεις και να μπορεί να αντικατασταθεί όταν χάσει την ελαστικότητα του.
- ε. Μεταξύ διατομών αλουμινίου και μαρμάρου ή σοβά ή άλλου οικοδομικού στοιχείου ο αρμός πληρούται με πολυουρεθάνη ενός ή δύο συστατικών.
- στ. Μεταξύ διατομών αλουμινίου και υαλοπινάκων η πλήρωση του αρμού γίνεται με ελαστικά παρεμβύσματα.
- ζ. Για τα συρόμενα κουφώματα ενδείκνυται η τοποθέτηση μηχανισμού GU που επιτρέπει να ανασηκώνεται ελαφρά το κινητό φύλλο, αλλά στο τέλος της διαδρομής να κατεβαίνει με χειρολαβή ή μοχλό και να εμποδίζει τη διείσδυση νερού, αέρα, σκόνης κτλ.

### 3.12. Τοποθέτηση και Λειτουργία

- α. Επί των διαμορφωμένων ανοιγμάτων τοποθετείται η ψευδόκασσα και επ' αυτής στερεώνεται η κάσσα του κουφώματος. Η μεταξύ τους στερέωση γίνεται με κοχλίες μη ορατούς. Οι συνήθεις σιδηρές κάσσες στερεώνονται είτε με ηλεκτροκόλληση, αν το βάρος των θυρόφυλλων είναι 30 kg – 45 kg ή βιδώνονται όταν τα θυρόφυλλα έχουν μεγαλύτερο βάρος και τοποθετούνται χωρίς ψευδόκασσες.
- β. Είναι απαραίτητη η πρόβλεψη για την τοποθέτηση ελαστικών παρεμβυσμάτων στις υποδοχές των κασσών.
- γ. Συρόμενα Υαλοστάσια

- ρυθμίζεται η επιπεδότητα των οριζόντιων στοιχείων της κάσας προκειμένου να τοποθετηθεί σωστά το σύστημα κύλισης
  - η διαδρομή κάθε φύλλου είναι ανεξάρτητη του άλλου και καλύπτει όλο το μήκος
  - τα συρόμενα φύλλα τοποθετούνται συρταρωτά σε κατάλληλη φάση της συναρμολόγησης των διατομών του υαλοστασίου.
- δ. Επειδή υπάρχει κίνδυνος διαρροής νερού στο εσωτερικό του κτιρίου λαμβάνονται μέτρα, ώστε το νερό να οδηγείται στο εξωτερικό με κατάλληλο «νεροχύτη» σύμφωνα με τα σχέδια και κατά τις εντολές και την έγκριση της Υπηρεσίας.

### 3.13. Συντήρηση και Προστασία

- 3.13.1 Γενικά
  - α. Ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία για τη χρονική περίοδο, κατά την οποία όλες οι κατασκευές κουφωμάτων συμπεριλαμβανομένων και των επί μέρους εξαρτημάτων δεν απαιτούν συντήρηση. Κατά την περίοδο αυτή τα εξαρτήματα πρέπει να διατηρούν τις ιδιότητες τους (μηχανική αντοχή, φυσική και χημική σταθερότητα) χωρίς την ανάγκη συντήρησης.
  - β. Πριν από την ολοκλήρωση των κατασκευών ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία πλήρες Εγχειρίδιο Συντηρήσεως για χρήση του Κυρίου του Έργου. Το Εγχειρίδιο Συντηρήσεως περιλαμβάνει υποδείξεις για τη συντήρηση όλων των τμημάτων των κουφωμάτων και των πετασμάτων υαλοστασίων τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, των σφραγιστικών υλικών, για τη λίπανση των μεντεσέδων και των άλλων μηχανισμών καθώς και για τις αντίστοιχες περιόδους συντήρησης.
  - γ. Τα εξαρτήματα, οι μηχανισμοί και ο εξοπλισμός των κουφωμάτων πρέπει να τοποθετούνται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να είναι ευχερής η συντήρησή τους από το εσωτερικό, χωρίς να προκαλείται ενόχληση στους χώρους στους οποίους είναι εγκατεστημένα.
  - δ. Οι θύρες, τα παράθυρα και οι λοιπές κατασκευές θα προστατεύονται μέχρι την παράδοση στον Κύριο του Έργου, οπότε και θα αφαιρούνται τα συστήματα «κλειδώματος κατά την διάρκεια της κατασκευής» και θα αντικαθίστανται με τα μόνιμα συστήματα. Ο Ανάδοχος παραδίδει τα

κλειδιά στην Υπηρεσία μαζί με ένα εγκεκριμένο μόνιμο σύστημα σήμανσης και αναγνώρισης των κλειδιών.

- 3.13.2 Κουφώματα Αλουμινίου

- α. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα, ώστε τα κουφώματα από αλουμίνιο να μην έρχονται σε επαφή με άλλα υλικά που είναι δυνατόν να προκαλέσουν φθορές στην εμφάνιση και στην αντοχή τους (μόλυβδος, ασβέστης κτλ.). Η επαφή αλουμινίου - χάλυβα αποφεύγεται, γιατί το αλουμίνιο διαβρώνεται επικίνδυνα (σε υγρούς χώρους ή παραθαλάσσιο περιβάλλον). Επιβάλλεται η απομόνωση των δύο μετάλλων με την παρεμβολή κατάλληλου υλικού (πίσσα, ξύλο, πλαστικό κτλ). Ομοίως πρέπει να αποφεύγεται η επαφή αλουμινίου – χαλκού και αλουμινίου – μολύβδου.
- β. Οι εξωτερικές επιφάνειες των στοιχείων αλουμινίου επικαλύπτονται με κατάλληλο υλικό για την προστασία του αλουμινίου από κονιάματα, χρώματα και οτιδήποτε άλλο. Η προστατευτική αυτή επικάλυψη θα αφαιρείται από τον Ανάδοχο μετά το τέλος όλων αυτών των εργασιών στο χώρο του κτιρίου.

### 3.14. Επιδιορθώσεις, Ρυθμίσεις, Καθαρισμός

- α. Εξαρτήματα που τυχόν έχουν υποστεί βλάβες ή ζημιές καθώς και κατασκευές που έχουν υποστεί παραμόρφωση, θα αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου.
- β. Επιδιορθώσεις πρέπει να γίνονται σε τυχόν ελαττωματικές ευθυγραμμίσεις εκτεθειμένων διακοσμητικών ή ενισχυτικών διατομών. Οι θύρες και τα εξαρτήματα ρυθμίζονται για ομαλή περιστροφή και λειτουργία.
- γ. Τυχόν ακάθαρτες επιφάνειες φύλλων και υαλοπινάκων μετά την εγκατάσταση θα καθαρίζονται με δαπάνες του Αναδόχου. Στις ακόλουθες περιπτώσεις θα αφαιρούνται και θα αντικαθιστώνται οι εξής κατασκευές:
  - λερωμένες σε βαθμό που δεν μπορούν να καθαρισθούν ικανοποιητικά
  - όσες έχουν υποστεί βλάβες.

## 4. Έλεγχοι

### 4.1. Γενικά

- α. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει την ελεύθερη πρόσβαση της Υπηρεσίας για επιθεώρηση των εργασιών στους χώρους κατασκευής των κουφωμάτων.
- β. Τα κουφώματα κρίνονται απορριπτέα στις ακόλουθες περιπτώσεις:
  - όταν η κατασκευή τους δεν ακολουθεί τις προδιαγραφές και τα κατασκευαστικά σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας
  - όταν δεν φέρουν τα εξαρτήματα που προδιαγράφονται ή υποδεικνύονται από την κατασκευάστρια εταιρία
  - όταν η λειτουργία τους δεν είναι ομαλή, αθόρυβη και απαλλαγμένη από κάθε άλλο ελάττωμα
  - όταν δεν έχουν την απαραίτητη επιπεδότητα, κατακορυφότητα και τα σωστά τελειώματα
  - όταν οι υαλοπίνακες δεν είναι σωστά στερεωμένοι στα υαλοστάσια και δεν έχουν τοποθετηθεί τα κατάλληλα παρεμβύσματα
  - όταν δεν πληρούν τις απαιτήσεις υδατοστεγανότητας, ηχομόνωσης κτλ.
- γ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ανακατασκευάσει ή να αποκαταστήσει το κούφωμα στην περίπτωση που αυτό κριθεί απορριπτέο με τη χρήση νέων υλικών, εφόσον κριθεί απαραίτητο, χωρίς την απαίτηση επιπλέον αποζημίωσης.

### 4.2. Κουφώματα Αλουμινίου

Εκτός από τους προαναφερθέντες γενικούς ελέγχους, όσον αφορά στα κουφώματα από αλουμίνιο, ελέγχονται τα ακόλουθα:

- α. Αν ο Ανάδοχος έχει χρησιμοποιήσει τη σωστή διατομή αλουμινίου (που απεικονίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια).
- β. Αν η ηλεκτροστατική βαφή ή η ανοδίωση έχει τον προδιαγεγραμμένο χρωματισμό και πάχος.
- γ. Αν οι συναρμογές 45° με τα ειδικά θερμομονωτικά τεμάχια στις γωνίες είναι σωστές.

- δ. Αν τα ελαστικά παρεμβύσματα που εξασφαλίζουν την απορροή των ομβρίων προς τα έξω έχουν τοποθετηθεί σωστά, σύμφωνα με τις υποδείξεις της κατασκευάστριας εταιρίας και αν έχουν διαμορφωθεί «οπές νεροχύτη» στα κατωκάσσια. Οι θέσεις αυτές θα μονωθούν με θειόκολλα ή ειδικού τύπου σιλικόνη.
- ε. Αν για την ανάρτηση των περιστρεφόμενων φύλλων έχουν χρησιμοποιηθεί τα κατάλληλα εξαρτήματα (προδιαγραφών της κατασκευάστριας εταιρίας) για την αποφυγή των κρεμασμάτων των φύλλων.
- στ. Αν μεταξύ των συρόμενων φύλλων και περιμετρικών κάσσιων του αλουμινίου έχει τοποθετηθεί επαρκής αριθμός κατάλληλων ψηκτρών, που στερεώνονται στα άκρα τους με σιλικόνη, ώστε να αποφεύγεται η κύλιση κατά την μετακίνηση των φύλλων.
- ζ. Αν τα συστήματα κυλίσεως των συρτών φύλλων αλουμινίου (διπλά με ρυθμιζόμενα και αυτολιπαινόμενα ρουλεμάν) επικαλύπτονται από κατάλληλο πλαστικό που εξασφαλίζει τα αλουμίνια από τις τριβές και το θόρυβο της κύλισης.

## ΔΙΚΤΥΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (ΚΕΝΟΥ)

### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά στα δίκτυα των περιοχών που θα αποχετευθούν με σύστημα αναρρόφησης και αναφέρεται στους αγωγούς κενού με τα παρελκόμενά τους (αγωγούς επιθεώρησης, δικλείδες κλπ) μέχρι την σύνδεση των αγωγών με τον συλλέκτη των δεξαμενών κενού.

Στους υπολογισμούς του δικτύου, η ημερήσια απορροή ύδατος ανά Ισοδύναμο Κάτοικο λαμβάνεται ίση με 180 lt/κατ. ημ και ο συντελεστής αιχμής λαμβάνεται 2,4.

Για λόγους μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας των αντλιών κενού, αλλά και για πρόσθετη εφεδρεία του συστήματος, η διατιθέμενη υποπίεση στη Δεξαμενή Κενού του Αντλιοστασίου Κενού θα ληφθεί στους υπολογισμούς με την ελάχιστη τιμή  $-60$  kPa (δηλαδή απόλυτη πίεση 40 kPa).

### **2. Πεδίο Εφαρμογής**

Η περιοχή που οριοθετείται στην οριζοντιογραφία λόγω μορφολογίας εδάφους θα πρέπει υποχρεωτικά να αποχετευτεί με δίκτυα κενού τα οποία θα αναρροφούν τα λύματα από τα ειδικά φρεάτια αναρρόφησης.

### **3. Τεχνικά χαρακτηριστικά - Αρχές σχεδιασμού**

Αφού τα λύματα συλλεγούν από τα ειδικά φρεάτια, με ένα αντλιοστάσιο αναρρόφησης, εν συνεχεία θα προωθούνται στον σταθμό επεξεργασίας



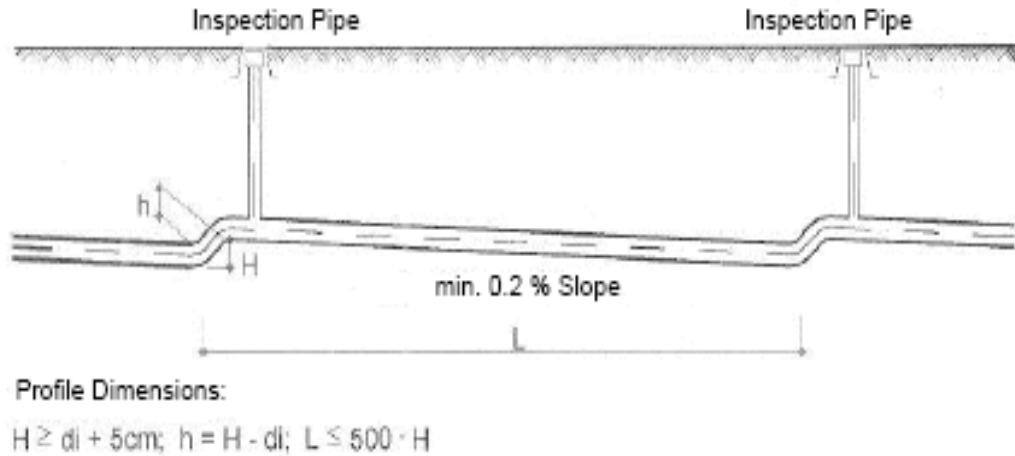
λυμάτων.

Η κατασκευή κάθε συστατικού μέρους του δικτύου αναρρόφησης λυμάτων, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις που αναφέρονται παρακάτω εφαρμόζοντας το Πρότυπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης EN 1091, του οποίου η χρήση είναι υποχρεωτική για την Ελλάδα με την υιοθέτησή του ως ΕΛΟΤ – EN 1091 και του οποίου οι απαιτήσεις είναι οι ελάχιστες που πρέπει να εφαρμοσθούν στο παρόν έργο.

Ο σχεδιασμός του συστήματος από τους διαγωνιζόμενους θα γίνει με βάση το πρότυπο ATV – DVWK – A116 Part 1 ή το πρότυπο EPA 625/1-91-024 ή οποιοδήποτε άλλο διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο. Θα γίνει ρητή αναφορά στην προσφορά του χρησιμοποιούμενου προτύπου. Η παρουσιαζόμενη στην Προμελέτη διάταξη του δικτύου είναι ενδεικτική τόσο σε διαστασιολόγηση, όσο και στην μορφή του (πλήθος κεντρικών, δευτερευόντων κ.λπ. αγωγών). Ο διαγωνιζόμενος υποβάλλει την λύση που θεωρεί βέλτιστη. Επιπρόσθετα τα αναφερόμενα μήκη και διάμετροι σωλήνων στην ΕΠΟ 5486/15-7-2011 είναι ενδεικτικά, επειδή προέκυψαν από την διάταξη του δικτύου της Προμελέτης.

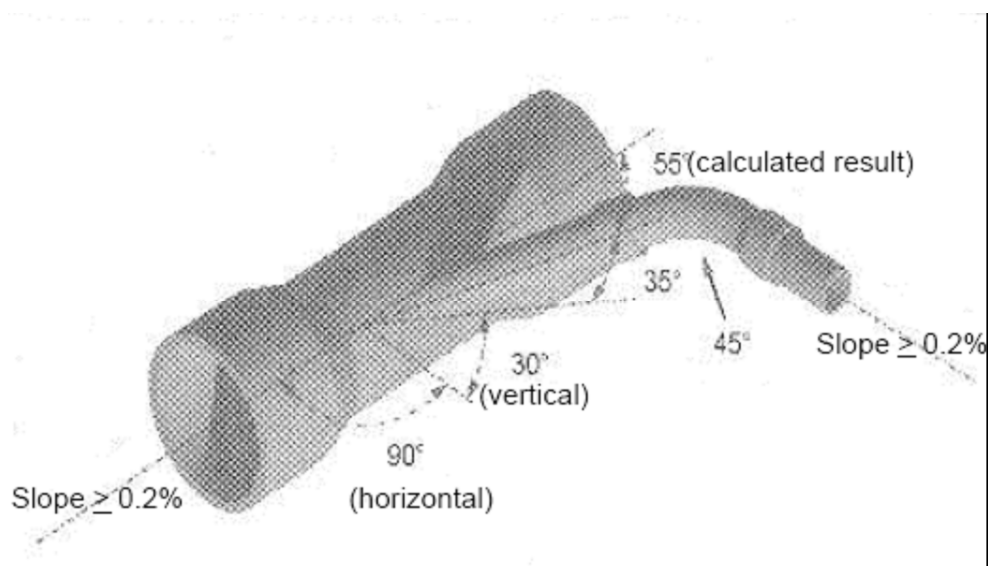
Τα δίκτυα κενού θα κατασκευασθούν από σωλήνες HDPE. Οι σωλήνες πρέπει να ακολουθούν την κλάση αντοχής SDR-11. Τα πρότυπα DIN 8074, DIN 8075, DIN EN 12201 είναι αποδεκτά. Τα εργοστάσια κατασκευής των σωλήνων του δικτύου θα είναι πιστοποιημένα ως προς το σύστημα διασφάλισης ποιότητας τουλάχιστον με το ISO 9001 ή ισοδύναμο αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης. Τα πιστοποιητικά θα κατατεθούν στη φάση προσφοράς.

Η βασική γεωμετρική μορφή της μηκοτομής των δικτύων δίνεται κατωτέρω:

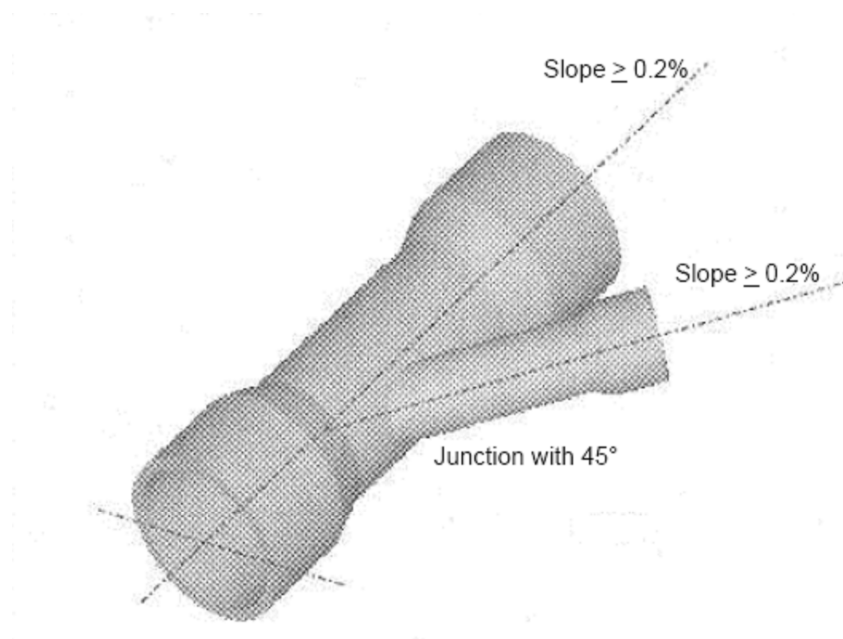


Όλες ανεξαρτήτως οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά εξαρτήματα υποχρεωτικά θα γίνουν με ηλεκτρομούφες. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η σύνδεση του αγωγού εξόδου του φρεατίου με τον αγωγό d90 (domestic connection line – βλ. κατωτέρω), για την οποία γίνεται δεκτό και ειδικό τεμάχιο σύνδεσης της αποδοχής του κατασκευαστή των βαλβίδων.

Οι αγωγοί σύνδεσης των φρεατίων (domestic connection lines) με τους δευτερεύοντες ή κεντρικούς αγωγούς θα γίνονται με ειδικά τεμάχια των οποίων η γεωμετρία δίνεται κατωτέρω. Η διάσταση των αγωγών σύνδεσης θα είναι d90 (με το πρόθεμα d εννοείται κατωτέρω η εξωτερική διάμετρος), η οποία είναι και η ελάχιστη χρησιμοποιούμενη διάμετρος αγωγών στο σύστημα.



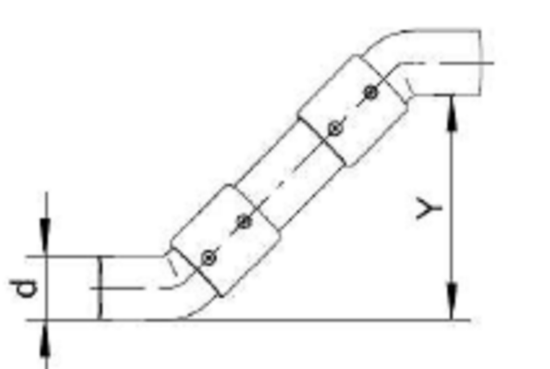
Οι συνδέσεις των δευτερευόντων αγωγών με τους κεντρικούς αγωγούς θα γίνονται με ειδικά τεμάχια των οποίων η γεωμετρία δίνεται κατωτέρω. Προσοχή θα δοθεί στο ότι ο δευτερεύων αγωγός σε απόσταση το πολύ 1,5 μ. από τη σύνδεση θα έχει στάθμη πυθμένα ίση με τη στάθμη ράχης του πρωτεύοντα, ώστε να αποφεύγεται η αντίστροφη ροή λυμάτων.



Σε θέσεις που θα υποδεικνύονται στα σχέδια προσφοράς τοποθετούνται δικλείδες απομόνωσης και ελέγχου του δικτύου. Οι δικλείδες τοποθετούνται σε κάθε διασταύρωση κυρίου κλάδου (ή προς δευτερεύοντα κλάδο με μήκος > 200m) και σε μέγιστες αποστάσεις δικτύου 400m, για να είναι δυνατή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου. Η ονομαστική διάσταση των δικλείδων είναι ίδια με την ονομαστική διάσταση του αγωγού στον οποίον τοποθετούνται. Ο χειρισμός τους γίνεται με προέκταση (βάκτρο) το οποίο προστατεύεται εντός εξωτερικού κελύφους. Η άκρη του βάκτρου η οποία βρίσκεται περίπου 20 εκ. κάτω από τη τελική στάθμη του εδάφους, προστατεύεται με χυτοσιδηρό κάλυμμα δρόμου κατά DIN 4056 size 1. Το κάλυμμα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα, για την παραλαβή των φορτίων κυκλοφορίας.

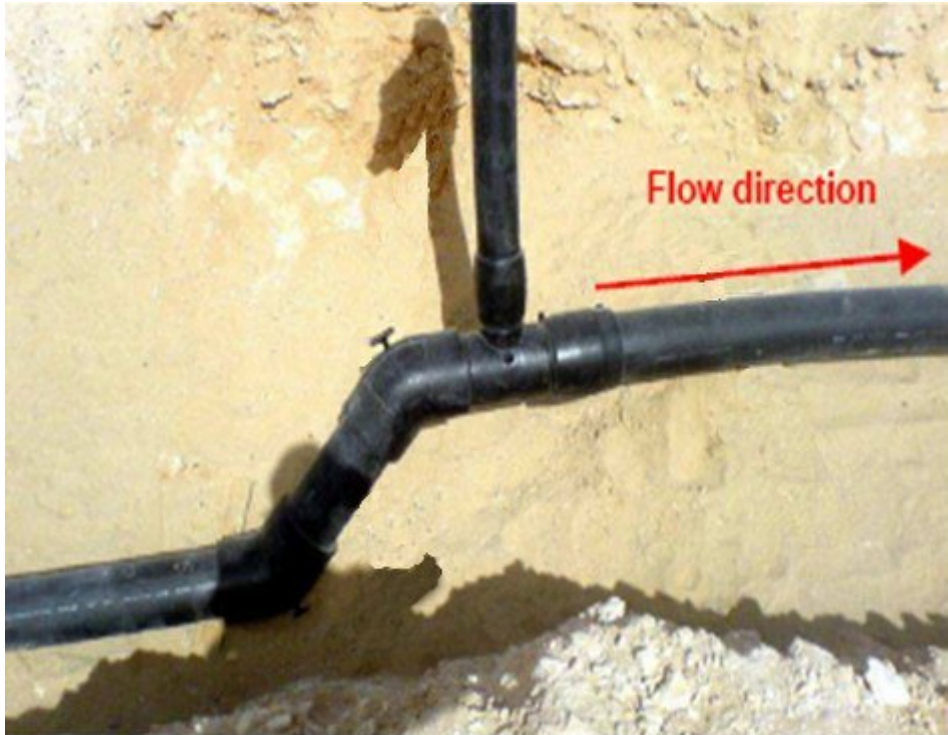
Οι τυπικοί αναβαθμοί κατασκευάζονται με τμήματα ανοδικής κλίσης 45°

(100%) με χρήση συγκολλητών εξαρτημάτων (ηλεκτρομουφών). Ενδεικτική διαμόρφωση δίνεται στο κατωτέρω σχήμα.



Σε θέσεις που θα υποδεικνύονται στις υποβαλλόμενες μηκοτομές τοποθετούνται αγωγοί επιθεώρησης, οι οποίοι είναι κατακόρυφοι αγωγοί συνδεόμενοι με τον αγωγό κενού με ειδικό εξάρτημα T ευθύ ή λοξό. Αγωγοί επιθεώρησης τοποθετούνται σε επιλεγμένες θέσεις (πχ πριν και μετά από διακλαδώσεις, πριν και μετά από δικλείδες, μετά από αναβαθμούς ή όπου αλλού κρίνουν οι διαγωνιζόμενοι). Οι αγωγοί επιθεώρησης θα φέρουν στο άνω άκρο τους εύκολα αφαιρούμενο πώμα, ώστε όποτε είναι επιθυμητό να γίνεται μέτρηση του διατιθέμενου κενού στο δίκτυο. Επίσης από το ίδιο στόμιο μπορούν να οδηγούνται εντός του δικτύου κατάλληλα ελαστικά βύσματα, τα οποία μπορούν να απομονώσουν το δίκτυο σε διάφορες θέσεις, διευκολύνοντας εξαιρετικά τον εντοπισμό βλαβών (απώλεια στεγανότητας). Η άνω άκρη κάθε στομίου θα προστατεύεται με χυτοσιδηρό κάλυμμα δρόμου κατά DIN 4056 size 1 ή κατά DIN 4055 U.

Ενδεικτική διαμόρφωση αναβαθμού και αγωγού επιθεώρησης παρουσιάζεται στην κατωτέρω φωτογραφία.



Όλα τα οικόπεδα που βρίσκονται εντός της οριοθετημένης περιοχής θα πρέπει να καλύπτονται από το αποχετευτικό δίκτυο αναρρόφησης vacuum.

Ο υπολογισμός των διατομών των σωληνώσεων των δικτύων, ο σχεδιασμός των δικτύων και των εξαρτημάτων τους καθώς και η κατασκευή του δικτύου vacuum θα γίνει με προοπτική να εξυπηρετεί τον πληθυσμό της 40ετίας, με τα σημερινά πληθυσμιακά δεδομένα και με τις ελάχιστες διατομές και λοιπές προϋποθέσεις του χρησιμοποιούμενου από κάθε διαγωνιζόμενο Προτύπου. Για τον υπολογισμό των δικτύων με την προοπτική 40ετίας, θα ληφθεί υπ' όψιν ότι θα υπάρχει ομοιόμορφη πυκνότητα κατοίκων, όπως υποδεικνύεται στην οριζοντιογραφία της προμελέτης.

Κατά τον υπολογισμό του συστήματος αναρρόφησης vacuum, θα ληφθεί υπ' όψιν η ασφαλής λειτουργία και της πιο απομακρυσμένης βαλβίδας αναρρόφησης εξασφαλίζοντας στις δυσμενέστερες συνθήκες λειτουργίας κενό  $-25 \text{ kPa}$ .

Κατά την φάση της μελέτης εφαρμογής του αναδόχου, μετά την οριστικοποίηση των θέσεων των φρεατίων κενού, και εφόσον υπάρχουν

αποκλίσεις από την υποθεθείσα ομοιόμορφη κατανομή του πληθυσμού, ή άλλες τροποποιήσεις στη μηκοτομή των αγωγών λόγω εμποδίων που δεν είχαν προβλεφθεί, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επανυπολογίσει υδραυλικά το δίκτυο, λαμβάνοντας ως δεδομένα τα ακόλουθα:

- Υπό τις δυσμενέστερες συνθήκες λειτουργίας θα εξασφαλίζεται κενό  $-25$  kPa στην υδραυλικά ακραία βαλβίδα του συστήματος.
- Η διατιθέμενη ελάχιστη υποπίεση στο δοχείο κενού θα είναι  $60$  kPa.

#### **4. Επισήμανση δικτύου**

Το σύστημα επισήμανσης επιβάλλεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1091. Θα περιλαμβάνει τα εξής:

α) Πλέγμα πολυαιθυλενίου με έντονο χρώμα (π.χ. πορτοκαλί) πλάτους  $0,5$ μ. το οποίο τοποθετείται στην άνω πλευρά του ανώτερου στρώματος άμμου εγκιβωτισμού.

β) Πινακίδες κατά DIN 4068 με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις  $100$ χλστ. x  $140$ χλστ.
- Υλικό πλαστικό, ανεπηρέαστο από ηλιακή ακτινοβολία και καιρικές συνθήκες
- Χρώμα πινακίδας πράσινο και χαρακτήρων άσπρο
- Χαρακτήρες που κατασκευάζονται με χάραξη και έχουν κατάλληλο πάχος γραμμών για ευχερή ανάγνωση

Οι πινακίδες θα φέρουν τις παρακάτω ενδείξεις:

- Στο κέντρο το σχήμα T με διάσταση οριζόντιου σκέλους  $7$  εκ. και κατακόρυφου  $5$  εκ.
- Επάνω από το οριζόντιο σκέλος του T την λέξη ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΚΕΝΟΥ με ύψος χαρακτήρων  $1,5$ εκ.
- Δίπλα από το κατακόρυφο σκέλος του T (αριστερά ή δεξιά) την οριζόντια απόσταση προς την αντίστοιχη κατεύθυνση του δρόμου

(αριστερά ή δεξιά) σε μέτρα με ακρίβεια 1 δεκαδικού, με ύψος χαρακτήρων 2,0 εκ.

- Κάτω από το κατακόρυφο σκέλος του T και κεντρικά την κάθετη απόσταση προς τον άξονα του δρόμου από το προηγούμενο σημείο μέχρι τον άξονα του αγωγού σε μέτρα με ακρίβεια 1 δεκαδικού, με ύψος χαρακτήρων 2,0εκ. Σε περίπτωση πολλαπλών αγωγών στο ίδιο όρυγμα, κάτω από το κατακόρυφο σκέλος του T θα αναγράφονται η μία δίπλα στην άλλη οι αποστάσεις από την μικρότερη προς την μεγαλύτερη.

Αντίστοιχες πινακίδες θα επισημαίνουν τις θέσεις των δικλείδων απομόνωσης-ελέγχου του δικτύου, καθώς και των αγωγών επιθεώρησης. Εφόσον υπάρχουν υπόγειες δικλείδες ελέγχου εντός του γηπέδου εγκατάστασης του αντλιοστασίου κενού, θα επισημανθούν και αυτές με τον ίδιον τρόπο.

Οι πινακίδες θα τοποθετούνται:

- Εντός οικισμών επί των προσόψεων των κτιρίων ή των περιφράξεων, σε ύψος που όσο το δυνατόν προστατεύει από βανδαλισμό (περίπου 2,2μ.). Η στήριξη κατά κανόνα θα γίνεται με 4 κοχλίες και χρήση πλαστικών βυσμάτων (τύπου Upat). Θα τοποθετείται μια πινακίδα σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο, με μέγιστη απόσταση όμως 50μ.
- Εκτός οικισμών οι πινακίδες θα τοποθετηθούν σε μέγιστες αποστάσεις 200μ. Αν υπάρχει κτίριο ή περίφραξη θα στερεωθούν με τον προαναφερθέντα τρόπο. Αν δεν υπάρχει σημείο τοποθέτησης, θα κατασκευάζεται βάθρο από σκυρόδεμα (οπωσδήποτε σε απόσταση ασφαλείας από το κατάστρωμα της οδού) διατομής 15εκ. x 15εκ. και ύψους εκτός εδάφους 40εκ. και με την απαιτούμενη θεμελίωση. Επί της κατακόρυφης πλευράς του βάρου προς τον αγωγό, θα τοποθετηθεί με τον προαναφερθέντα τρόπο η πινακίδα. Εναλλακτικά η τοποθέτηση μπορεί να γίνει επί ιστού αλουμινένιου εδρασμένου σε βάση από σκυρόδεμα 30x30x50εκ. διαμέτρου τουλάχιστον Φ48 και ελάχιστου ύψους 2μ.

## **5. Έλεγχος στεγανότητας**

Ο έλεγχος στεγανότητας του δικτύου θα γίνει σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ – EN 1091 παράρτημα Β.

Μετά από την εγκατάσταση τμήματος με μήκος όχι μεγαλύτερο από 450 μ. οι πρωτεύοντες, δευτερεύοντες και αγωγοί σύνδεσης φρεατίων θα υποβάλλονται σε κενό 70(+5) kPa σχετικά με την ατμοσφαιρική πίεση, και θα αφήνονται τουλάχιστον 30 min για να σταθεροποιηθούν οι πιέσεις, οπότε και θα πρέπει να μην παρουσιάζεται απώλεια κενού πάνω από 5% σε σχέση με την πίεση δοκιμής σε διάστημα 1 ώρας. Το αντλιοστάσιο κενού μπορεί να απομονωθεί από το σύστημα για τη δοκιμή αυτή.

Αφού εγκατασταθούν οι πρωτεύοντες, δευτερεύοντες και αγωγοί σύνδεσης φρεατίων, ολόκληρο το σύστημα συμπεριλαμβανομένου και του αντλιοστασίου κενού θα υποβάλλεται σε κενό 70(+5) kPa σχετικά με την ατμοσφαιρική πίεση, και θα αφήνεται τουλάχιστον 30 min για να σταθεροποιηθούν οι πιέσεις, οπότε και θα πρέπει να μην παρουσιάζεται απώλεια κενού πάνω από 5% σε σχέση με την πίεση δοκιμής σε διάστημα 1 ώρας.

## **6. Ειδικές απαιτήσεις**

Η χωροθέτηση των αντλιοστασίων κενού υποχρεώνει τμήματα των κεντρικών κλάδων του δικτύου να οδεύουν εξωτερικά του οικισμού, και συνεπώς να μην δέχονται συνδέσεις φρεατίων.

Είναι γνωστό ότι το σύστημα αποχέτευσης με κενό στηρίζεται στην εισαγωγή αέρα μαζί με τα λύματα. Σε όσο περισσότερα σημεία γίνεται η εισαγωγή αέρα (η οποία μάλιστα μπορεί να θεωρηθεί ως πηγή της απαραίτητης ενέργειας ροής προς τα λύματα), τόσο ευνοϊκότερη είναι η ροή τους.



Σε περιπτώσεις όπως του παρόντος δικτύου, με μεγάλα 'τυφλά' τμήματα, θα πρέπει να ελεγχθεί και να τεκμηριωθεί από τον διαγωνιζόμενο η λειτουργική επάρκεια του σχεδιασμού του.

## **7. Εργασίες που θα εκτελεσθούν**

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται είναι οι παρακάτω:

1. Κοπή της ασφάλτου ή σκυροδέματος όπου απαιτείται με ειδικό εξοπλισμό.
2. Εκσκαφή χάνδακα σωληνώσεως βάθους κατ' ελάχιστον 1,00m και σε κάθε περίπτωση τόσο ώστε το εξωράχιο του αγωγού να έχει ελάχιστη επικάλυψη 0,8m. Απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής και κοπής σε χώρο ευθύνης του Δήμου. Απόκλιση ως προς το βάθος επικάλυψης επιτρέπεται μόνον τοπικά σε περίπτωση απρόβλεπτων εμποδίων, οπότε και επιβάλλεται να ληφθούν πρόσθετα μέτρα προστασίας του αγωγού (πχ εγκιβωτισμός σε σκυρόδεμα). Αντίστοιχη απόκλιση επιτρέπεται και στις θέσεις συνδέσεων παράπλευρων αγωγών με κεντρικούς, οι οποίες γίνονται με χρήση των προαναφερθέντων ειδικών τεμαχίων. Και σ' αυτήν την περίπτωση λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα προστασίας των αγωγών.
3. Ξεπέραςμα όλων των τυχόν εμποδίων που θα βρεθούν στην πορεία των εκσκαφών του αγωγού (αγωγοί κοινής ωφέλειας, καλώδια κλπ), καθώς και αποκατάσταση των πιθανών ζημιών που θα προκληθούν. Εκτέλεση πιθανού υδραυλικού επανυπολογισμού του δικτύου σύμφωνα με τα ανωτέρω.
4. Πιθανές αντλήσεις και αντιστηρίξεις που θα απαιτηθούν στις παρειές του χάνδακα σωλήνωσης.
5. Επίστρωση άμμου έδρασης των σωληνώσεων πάχους 0,10m.
6. Προμήθεια και τοποθέτηση αγωγών πολυαιθυλενίου HDPE SDR11, διατομής ίσης με αυτή που προκύπτει από τους υδραυλικούς υπολογισμούς της μελέτης.
7. Προμήθεια και τοποθέτηση όλων των απαραίτητων ειδικών τεμαχίων

στους αγωγούς (ταυ σύνδεσης, καμπύλες, αναβαθμοί, αγωγοί επιθεώρησης κλπ).

8. Εγκιβωτισμός του αγωγού με άμμο μέχρι ύψους 0,20m πάνω από το εξωράχιο.
9. Τοποθέτηση έγχρωμου πλέγματος επισήμανσης πλάτους τουλάχιστον 0,50m από πολυαιθυλένιο.
10. Επίχωση με θραυστό υλικό μέχρι 0,20m κάτω από ασφαλτο, κατασκευή δύο (2) στρώσεων 3A συμπιεσμένου πάχους καθεμιάς 10cm.
11. Αποκατάσταση της ασφάλτου με 2 στρώσεις συνολικού πάχους 100 mm.
12. Τερματισμός δικτύου (προς ιδιωτικές παροχές) στο σημείο σύνδεσης των φρεατίων με αγωγό πολυαιθυλενίου d90.
13. Τοποθέτηση δικλίδων ελέγχου σε κάθε διασταύρωση κυρίου κλάδου (ή προς δευτερεύοντα κλάδο με μήκος > 200m) και σε μέγιστες αποστάσεις δικτύου 400m, για να είναι δυνατή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου.
14. Λοιπές αποκαταστάσεις που είναι απαραίτητες έτσι ώστε ο χώρος εργασιών να επανέλθει στην αρχική κατάσταση.
15. Τερματισμός των κεντρικών αγωγών στον συλλέκτη των δεξαμενών κενού του αντίστοιχου αντλιοστασίου κενού.
16. Προμήθεια και τοποθέτηση του συστήματος επισήμανσης του δικτύου.
17. Έλεγχοι καλής λειτουργίας και στεγανότητας του δικτύου σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ – EN 1091.
18. Επίσης στο τμήμα περιλαμβάνεται και οποιαδήποτε άλλη εργασία, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά πιο πάνω, η οποία είναι απαραίτητη για την έντεχνη κατασκευή και την ασφαλή λειτουργία του έργου.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	3
2	ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ	18
3	ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΑΠΟΜΕΝΟΝΤΟΣ ΟΓΚΟΥ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ	27
4	ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΜΜΟ ή ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ή ΣΚΥΡΑ	43
5	ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	45
6	ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΝΕΡΩΝ - ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ	51
7	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΤΥΛΩΝ	53
8	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ (ΟΚΩ) ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	56
9	ΣΗΜΑΝΣΗ - ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	67
10	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	75
11	ΤΣΙΜΕΝΤΑ	104
12	ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ	109
13	ΣΙΔΗΡΟΠΛΙΣΜΟΙ	122
14	ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HIGH DENSITY POLYETHYLENE - HDPE) ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΡΕΥΣΤΩΝ ΜΕ ΠΙΕΣΗ	126
15	ΘΕΡΜΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (H.D.P.E.)	145
16	ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΜΗ ΠΛΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΟΧΛΩΡΙΔΙΟ (ΣΚΛΗΡΟ Ρ.Υ.Σ.) ΓΙΑ ΑΓΩΓΟΥΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ	154
17	ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ	172
18	ΥΠΟΒΑΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΔΡΑΝΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ)	179
19	ΒΑΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΔΡΑΝΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ)	181
20	ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ ΕΝ ΘΕΡΜΩ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ ΣΕ ΜΟΝΙΜΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (Συμπληρώσεις-Τροποποιήσεις της ΠΤΠ Α 260	183
21	ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	188
22	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	193
23	ΛΑΙΜΟΙ ΦΡΕΑΤΙΩΝ	196
24	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ	197
25	ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΑΓΩΓΩΝ HDPE ΑΠΟ ΤΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	200
26	ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΟ ΦΑΙΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ	202
27	ΣΙΔΕΡΕΝΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	206
28	ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ (ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ)	214
29	ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	217
30	ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΕΠΑΛΕΙΦΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	220
31	ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΡΗΤΙΝΗ	223
32	ΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ - ΛΙΘΟΔΟΜΕΣ	226
33	ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ	253
34	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	269
35	ΣΤΕΓΕΣ	291
36	ΔΟΜΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ	307
37	ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΩΝ	328
38	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	355
39	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	390
40	ΔΙΚΤΥΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (ΚΕΝΟΥ)	416
	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	427