



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΝΟΜΟΣ ΕΥΒΟΙΑΣ**  
**ΔΗΜΟΣ**  
**ΜΑΝΤΟΥΔΙΟΥ-ΛΙΜΝΗΣ-ΑΓΙΑΣ ΑΝΝΑΣ**  
**ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**  
ΤΚ34004 Μαντούδι  
Τηλ.: 22273 50217, Fax: 22270 23440  
[email: dimos@malian.gov.gr](mailto:dimos@malian.gov.gr)

**ΕΡΓΟ:** «ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ & ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΣΤΗΝ ΕΕΛ ΛΙΜΝΗΣ, ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΡΟΒΙΩΝ  
ΔΗΜΟΥ ΜΑΝΤΟΥΔΙΟΥ-ΛΙΜΝΗΣ- ΑΓΙΑΣ  
ΑΝΝΑΣ»

**ΑΡ. ΜΕΛ :** 41/2020

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ :** 3.900.000,00 € (χωρίς Φ.Π.Α)

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:** ΥΠΕΣ, Πρόγραμμα «ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»

**Κ.Α ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ** Κ.Α 11.02.138

**Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Λ.Α :**

**CPV:** 45232420-2

# ΤΕΥΧΟΣ

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|   |    |
|---|----|
| 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....  | 7  |
| 2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΥ ΘΑ ΕΦΑΡΜΟΣΘΟΥΝ .....  | 7  |
| 3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....   | 7  |
| 4. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ .....   | 7  |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 2 .....   | 8  |
| 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....  | 8  |
| 2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ.....   | 8  |
| 3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ .....   | 8  |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 3 ΑΝΤΙΣΤΗΡΪΞΕΙΣ ΜΕ ΞΥΛΟΖΕΥΓΜΑΤΑ .....   | 9  |
| 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....  | 9  |
| 2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ.....   | 9  |
| 3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ .....   | 10 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 4 .....   | 10 |
| ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΚΩ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ .....  | 10 |
| 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....  | 10 |
| 2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ .....  | 10 |
| 3 ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....   | 11 |
| ΆΓΝΩΣΤΟΙ ΑΓΩΓΟΙ .....   | 11 |
| ΜΕΤΑΤΟΠΙΖΟΜΕΝΟΙ ΑΓΩΓΟΙ .....  | 11 |
| ΜΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΖΟΜΕΝΟΙ ΑΓΩΓΟΙ .....   | 11 |
| 4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ .....  | 12 |
| 5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....  | 12 |
| ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΖΟΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ .....  | 13 |
| ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΖΟΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ, «ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ» Η ΑΓΩΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΑΣΤΟΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ..... | 13 |
| 6. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....  | 14 |
| 7 ΌΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ — ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....  | 14 |
| ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....   | 14 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 1 — ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΣΩΝ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....   | 15 |
| 8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ.....   | 15 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 5 .....   | 18 |
| ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΤΥΛΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΤΑΦΡΟΥ.....   | 18 |
| 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....  | 18 |

|   |    |
|---|----|
| 2. ΤΡΟΠΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....   | 18 |
| 3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ .....   | 19 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 6 .....   | 20 |
| ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....   | 20 |
| 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....  | 20 |
| 2. ΥΛΙΚΟ.....   | 20 |
| 3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ .....   | 20 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 7 .....   | 20 |
| ΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΜΟΝΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.....   | 20 |
| 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....  | 21 |
| 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....   | 21 |
| 3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ .....   | 21 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 8 .....   | 21 |
| ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΜΑ.....   | 21 |
| 1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ.....   | 21 |
| 2. ΥΛΙΚΑ .....  | 22 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΌΡΙΑ ΜΕΣΟΚΟΚΚΗΣ ΑΜΜΟΥ.....   | 23 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΑΔΡΑΝΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ.....   | 23 |
| 3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....  | 27 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΑΝΑΛΟΓΙΕΣ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ .....   | 30 |
| 4. ΈΛΕΓΧΟΙ .....  | 32 |
| 5. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ .....   | 33 |
| 6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ .....   | 33 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 9 .....   | 34 |
| ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΕΩΣ ΑΠΌ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ.....   | 34 |
| 1. ΓΕΝΙΚΑ .....   | 34 |
| 2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ .....   | 34 |
| 3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΧΑΡΩΝ .....   | 35 |
| 1. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ .....   | 35 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 10 .....  | 36 |
| ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΌ ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΠΡΟΦΙΛ ΚΑΙ ΛΑΜΑΡΙΝΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ.....                                | 36 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 11 .....  | 37 |
| ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ & ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE), ΠΙΕΣΗΣ..... | 37 |
| ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 10 ΑΤΜ. ....  | 37 |

|  |    |
|--|----|
| 1. ΓΕΝΙΚΑ .....  | 37 |
| 2. ΠΡΩΤΗ ΎΛΗ .....   | 37 |
| ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΡΩΤΗΣ ΎΛΗΣ .....  | 38 |
| 3. ΣΩΛΗΝΕΣ .....   | 38 |
| ΈΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΩΛΗΝΩΝ .....  | 38 |
| ΔΟΚΙΜΗ SQUEEZE-OFF .....   | 39 |
| ΔΟΚΙΜΗ ΣΕ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟ ΜΕΧΡΙ ΘΡΑΥΣΗ .....   | 40 |
| ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΦΙ .....  | 41 |
| 3.2.6. ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ .....  | 41 |
| 3.2.7 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ .....   | 41 |
| 4. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΕΓΧΩΝ .....  | 41 |
| 5. ΜΗΚΗ ΣΩΛΗΝΩΝ .....  | 42 |
| 6. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΩΛΗΝΩΝ .....  | 42 |
| 7. ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ .....   | 42 |
| 8. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ .....   | 42 |
| 9. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΡΕ ΚΑΙ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ .....                           | 43 |
| 10. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΡΕ .....   | 44 |
| ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ & ΔΟΚΙΜΩΝ .....   | 46 |
| ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ .....  | 46 |
| ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ .....   | 46 |
| ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟΥ .....  | 46 |
| 11. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ & ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΣΤΟ ΧΑΝΤΑΚΙ ..... | 47 |
| ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ .....   | 47 |
| ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΑΝΤΑΚΙΟΥ .....   | 47 |
| ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ .....  | 48 |
| ΒΑΘΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ .....  | 48 |
| ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ & ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΡΕ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ .....                                | 48 |
| ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΡΕ ΣΕ ΚΟΙΝΑ ΟΡΥΓΜΑΤΑ .....   | 49 |
| ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΣΕΛΛΕΣ .....   | 49 |
| ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....   | 49 |
| ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ .....   | 50 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 12 .....   | 50 |
| ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....  | 50 |
| 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....   | 50 |

|   |    |
|---|----|
| 2. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....                                     | 50 |
| 3. ΠΟΙΟΤΗΤΑ – ΈΛΕΓΧΟΙ ΑΝΤΟΧΗΣ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΑΠΟΔΟΧΗΣ ..... | 51 |
| 4. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ.....                                      | 53 |
| 5. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ – ΠΛΗΡΩΜΗ .....                                       | 53 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 13 ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ .....                    | 54 |
| 1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....  | 54 |
| ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΣ .....                              | 56 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΝΔΕΙΚΝΥΤΑΙ ΤΟ ΟΚ63.30 .....          | 56 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΕΝΑΠΟΘΕΣΕΩΣ:.....            | 56 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 14 ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ .....                         | 57 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΠΑΧΗ ΤΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ.....                    | 58 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 15 .....  | 58 |
| ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ .....                                      | 58 |
| 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....  | 58 |
| 2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....                  | 58 |
| 3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ – ΠΛΗΡΩΜΗ .....                                       | 59 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 16 .....  | 59 |
| ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΓΩΓΩΝ .....                        | 59 |
| 1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ .....                     | 59 |
| 2. ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ .....                      | 60 |
| 3. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....                                    | 61 |
| 4. ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ.....                                  | 62 |
| 5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ .....                             | 63 |
| 6. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ .....                                      | 63 |
| 7. ΠΛΗΡΩΜΗ.....   | 64 |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 17 ΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ .....             | 64 |
| 1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΦΡΕΑΤΙΑ.....                                       | 64 |
| 2. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΑΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ .....                          | 64 |
| 3. ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ.....                                 | 64 |
| 4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ .....                                    | 65 |
| 5. ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΑ ΕΙΔΗ.....  | 66 |
| 6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΕΣ .....                                  | 66 |

# ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1

## ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

### 1. Αντικείμενο

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αφορά στην κατασκευή υγιούς υποστρώματος από συμπυκνωμένο αμμοχάλικο κάτω από τεχνικά έργα.

Τέτοιου είδους εξυγιαντικές στρώσεις κατασκευάζονται όπου προβλέπεται στη μελέτη και επιπρόσθετα:

1. Κάτω από τα τεχνικά έργα των δικτύων με εντολή της επίβλεψης.
2. Στις περιπτώσεις επίχωσης ορυγμάτων μέχρι την εγκεκριμένη στάθμη εκσκαφής στις περιπτώσεις που από τον Ανάδοχο διανοίχθηκαν ορύγματα με βάθος μεγαλύτερο του συμβατικού (η όλη δαπάνη επιβαρύνει τον Ανάδοχο).
3. Όπου αλλού απαιτηθεί κατά την κρίση του επιβλέποντα, ανάλογα με τις συνθήκες και την φύση της εκάστοτε εκσκαφής.

### 2. Κανονισμοί και πρότυπα που θα εφαρμοσθούν

Θα εφαρμοσθεί η πρότυπη τεχνική προδιαγραφή Π.Τ.Π. Τ110 του Υπουργείου Δημοσίων Έργων.

### 3. Υλικά και τρόπος κατασκευής

Το υλικό των εξυγιαντικών στρώσεων θα αποτελείται από θραυστό υλικό λατομείου, από θέσεις που έχουν εγκριθεί από την επίβλεψη. Πρέπει να αποτελείται από κόκκους σκληρούς, ανθεκτικούς και να μην περιέχει βώλους, άργιλο και οργανικές ύλες.

Το αμμοχάλικο θα διαστρώνεται με προσοχή, ομοιόμορφα και θα συμπυκνώνεται επιμελώς με κατάλληλα μηχανικά μέσα, σε στρώσεις μέγιστου πάχους 30 εκατοστών. Κατά τη διάστρωση πρέπει να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου υλικού από το λεπτόκοκκο και η ενάμιξη του αμμοχάλικου με τα γαιώδη υλικά των παρειών του ορύγματος.

Ο βαθμός συμπύκνωσης κάθε στρώσεις θα ελέγχεται εργαστηριακά και θα είναι τουλάχιστον 95% της εργαστηριακής πυκνότητας κατά Standard Proctor.

Η τελικώς δημιουργημένη επιφάνεια του υποστρώματος μετά την συμπύκνωση πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή, σύμφωνα με αυτά που θα ορισθούν από τον επιβλέποντα με αποκλίσεις που να μην υπερβαίνουν τα +2εκ.

### 4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση του αμμοχάλικου θα γίνεται σε κυβικά μέτρα συμπυκνωμένου υλικού που μεταφέρθηκε και τοποθετήθηκε στα έργα σύμφωνα με τις καθοριζόμενες στα σχέδια της

μελέτης διαστάσεις.

Ουδεμία ποσότητα αμμοχάλικου που οφείλεται σε υπέρβαση των συμβατικών διαστάσεων εκσκαφής δεν επιμετρώνται.

Η πληρωμή θα γίνεται για τις ποσότητες που επιμετρήθηκαν σύμφωνα με τα παραπάνω με τις αντίστοιχες τιμές μονάδας που προβλέπονται στο Τιμολόγιο. Αυτή η τιμή και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων εφοδίων, υλικών και εργασίας για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του έργου.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 2**

### **ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ - ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στη φορτοεκφόρτωση σταλίας και μεταφορά των μη επαναχρησιμοποιούμενων προϊόντων εκσκαφών είτε για την απόθεση και διάστρωση τους σε κατάλληλους χώρους που θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία είτε για την κατασκευή επιχώσεων σε άλλες θέσεις του έργου.

Επίσης περιλαμβάνεται και η φορτοεκφόρτωση, σταλίας και μεταφορά δανείων χωμάτων για την κατασκευή επιχώσεων.

#### **2. Εργασίες που θα εκτελεσθούν**

Οι φορτοεκφορτώσεις των προς μεταφορά προϊόντων εκσκαφής θα γίνονται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια όταν τα μηχανικά μέσα δεν μπορούν να πλησιάσουν ή όταν η ποσότητα των υλικών δεν είναι μεγάλη για να δικαιολογήσει τη μετάβαση φορτωτικού μηχανήματος. Στην εργασία φορτοεκφόρτωσης περιλαμβάνεται και η σταλία του μεταφορικού μέσου δεν περιλαμβάνεται όμως και η διάστρωση των προϊόντων εκσκαφής σε χώρους και με τρόπο που εγκρίνονται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία η δαπάνη της οποίας πληρώνεται ιδιαίτερως.

Τα προϊόντα που θα μεταφερθούν θα προέρχονται είτε από εκσκαφές που γίνονται για την κατασκευή των αγωγών αποχέτευσης, είτε από δανειοθαλάμους στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τέτοιοι για το έργο. Σε όλες τις περιπτώσεις η απόσταση μεταφοράς θα λογίζεται με το συντομότερο δρόμο και θα καθορίζεται έγγραφα από την επιβλέπουσα Υπηρεσία η ακριβής θέση και απόσταση.

#### **3. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση των προϊόντων εκσκαφής για τις εργασίες φορτοεκφόρτωσης και σταλίας καθώς

και διάστρωσης θα γίνεται σε σωρούς ή στο αυτοκίνητο σε m<sup>3</sup> μεταφερόμενων υλικών.

Η επιμέτρηση των μεταφερομένων προϊόντων εκσκαφής θα γίνεται βάσει των προηγούμενα υπολογισθέντων όγκων, επί την αντίστοιχη απόσταση μεταφοράς σε κυβοχιλιόμετρα.

Η πληρωμή θα γίνεται με τις αντίστοιχες τιμές μονάδας του Τιμολογίου. Αυτές οι τιμές και πληρωμές αποτελούν πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων εφοδίων, υλικών και εργασίας.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 3**

### **ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕ ΞΥΛΟΖΕΥΓΜΑΤΑ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες αντιστήριξης των πρανών εκσκαφής (όπου απαιτείται) με οριζόντια ή κατακόρυφα στοιχεία ζεύξης όπου απαιτούνται για την κατασκευή των δικτύων ύδρευσης καθώς και των τεχνικών έργων που τα συμπληρώνουν.

#### **2. Εργασίες που θα εκτελεστούν**

Αντιστήριξη πρανών ή παρειών τάφρων, με ξυλοζεύγματα, σανιδώματα, μαδέρια ή παρεμφερούς τύπου μεθοδολογία σε οποιοδήποτε πλάτος ή βάθος σκάμματος, ύστερα από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας, με τα απαιτούμενα υλικά και συνδέσμους καθώς και την εργασία πλήρους κατασκευής, αποσύνδεσης και απομάκρυνσης των υλικών για επαναχρησιμοποίηση.

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.

### **3. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η πληρωμή του αναδόχου για την τοποθέτηση και αφαίρεση των ξυλοζευγμάτων θα γίνει σύμφωνα με το εμβαδόν της κατακόρυφης επίπεδης επιφάνειας αντιστήριξης που έρχεται σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος επί την τιμή του άρθρου του τιμολογίου για την αμοιβή αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα, όπως λεπτομερέστερα περιγράφεται στο τιμολόγιο.

Περιλαμβάνονται στην τιμή και δεν επιμετρώνται οι τυχόν ποσότητες ξυλοζευγμάτων που θα χρειασθεί να τοποθετηθούν καθέτως προς την διεύθυνση του αγωγού.

Στο πρωτόκολλο παραλαβής αφανών εργασιών της αναγραφόμενης ποσότητας αντιστήριξης, θα σημειώνεται απαραίτητως ο χαρακτηρισμός εδάφους που έχει καθοριστεί για το επιμετρούμενο σκάμμα, προκειμένου να πιστοποιηθεί η αναφερόμενη εργασία.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΚΩ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ**

### **1. Αντικείμενο**

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στα θέματα, που αφορούν τις δυσχέρειες εκσκαφών, λόγω συνάντησης αγωγών ΟΚΩ και την πρόσθετη αποζημίωση, που καταβάλλεται στον Ανάδοχο, λόγω των δυσχερειών αυτών.

Έχει εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες έργων, τόσο εντός αστικών, όσο και εντός περιαστικών ή υπεραστικών περιοχών.

Η εκτέλεση των εκσκαφών καλύπτεται από τις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02, η δε εκτέλεση των εργασιών επίχωσης ή επανεπίχωσης ορυγμάτων από τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00, και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00.

### **2 Τυποποιητικές παραπομπές**

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρηση της. Όσον αφορά Τις παραπομπές σε

μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 | Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων.                     |
| ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 | Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων.                                    |
| ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 | Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων                                     |
| ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 | Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων        |
| ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 | Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων. |
| ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 | Επανεπιχώσεις σκαμμάτων Θεμελίων τεχνικών έργων.                     |
| ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 | Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων.                              |
| ΕΛΟΤ EN 388              | Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.                         |
| ΕΛΟΤ EN 397              | Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.   |
| ΕΛΟΤ EN ISO 20345        | Μέσα ατομικής προστασίας — Υποδήματα τύπου ασφαλείας                 |

### 3 Όροι και ορισμοί

#### Γνωστοί αγωγοί

Είναι οι αγωγοί, που έχουν εντοπιστεί κατά τη φάση της μελέτης ή πριν από την έναρξη των εκσκαφών.

#### Άγνωστοι αγωγοί

Είναι οι αγωγοί που συναντώνται Κατά τη φάση των εκσκαφών, των οποίων η ύπαρξη δεν ήταν γνωστή εκ των προτέρων.

#### Μετατοπιζόμενοι αγωγοί

Είναι οι αγωγοί που μεταφέρονται σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφής, μόνιμα ή προσωρινά

#### Μη μετατοπιζόμενοι αγωγοί

Είναι οι αγωγοί, που διατηρούνται στη θέση τους Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών Και διακρίνονται σε:

- Αγωγούς σε λειτουργία, που εξακολουθούν να λειτουργούν Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.
- Αγωγούς υπό αναστολή λειτουργίας, που παραμένουν μεν στη θέση τους, αλλά κατά τη φάση εκτέλεσης των εργασιών δε Θα βρίσκονται σε λειτουργία.

#### 4 Απαιτήσεις

Η παρούσα Προδιαγραφή έχει εφαρμογή σε όλους τους συναντώμενους κατά τη διενέργεια των εκσκαφών αγωγούς Οργανισμών Κοινής Ωφελείας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και τους συναντώμενους αρδευτικούς αύλακες, υπόγειους ή υπέργειους, με ή χωρίς επένδυση).

Τα εκσκαπτόμενα εδαφικά υλικά θα κατατάσσονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΡ 1501-02-05-00-00.

#### 5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

##### Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη των εργασιών, και για κάθε περίπτωση, ο Ρνάδοχος θα προβαίνει σε ακολουθίες εργασιών:

- Θα έρχεται σε επαφή με τους ΟΚΩ, τις Δημοτικές ή άλλες αρμόδιες Αρχές για να ενημερωθεί για τα στοιχεία που διαθέτουν για τα δίκτυα της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών.
- Θα εξακριβώνει τη φύση των συναντώμενων αγωγών και θα τους αποτυπώνει στις πινακίδες οριζοντιογραφίας του έργου, σημειώνοντας και την υψομετρική τους στάθμη.
- Θα εξακριβώνει εάν το δίκτυο ευρίσκεται σε λειτουργία.
- Θα ανιχνεύει τη ζώνη στην οποία προβλέπεται η εκτέλεση των εκσκαφών με ανιχνευτές υπογείων δικτύων (ανιχνευτές μετάλλων, ανιχνευτές πεδίων, ραντάρ υπεδάφους κλπ. σύγχρονο εξοπλισμό).
- Θα προτείνει στην Υπηρεσία με οικονομοτεχνικά κριτήρια, για κάθε «άγνωστο αγωγό» την διατήρηση ή τη μετατόπισή του.
- Θα αξιολογεί την προβλεπόμενη από τη μελέτη λύση αντιμετώπισης των «γνωστών αγωγών» σε συσχέτισμό με τη διαπιστωθείσα επί τόπου κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.) και θα ενημερώνει σχετικώς την Υπηρεσία.

Υπάρχοντα παλιά δίκτυα, κυρίως ύδρευσης και αποχέτευσης, ενδεχομένως δεν συμπεριλαμβάνονται στις σχετικές πινακίδες, οπότε απαιτείται επιπλέον έρευνα για τον εντοπισμό τους.

Η απόφαση για την αντιμετώπιση «αγνώστων αγωγών» ή «γνωστών αγωγών» (στο πλαίσιο της αξιολόγησης από τον Ανάδοχο της λύσης της μελέτης σε συσχέτισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση), θα λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον αρμόδιο Οργανισμό και την

Υπηρεσία.

Το εάν οι αγωγοί που συναντώνται Θα παραμείνουν σε λειτουργία, κατά κανόνα αποφασίζεται από τον αρμόδιο Οργανισμό.

Μπορεί κατά συνέπεια να αποφασιστεί η παραμονή του αγωγού στη Θέση που συναντάται, με ή χωρίς προσωρινή διακοπή της λειτουργίας του, όσο διαρκούν οι εκσκαφές ή και όλο το έργο, με οικονομοτεχνικά στοιχεία και με γνώμονα τη λειτουργία του ευρύτερου δικτύου.

Μπορεί ακόμα να αποφασισθεί η μετατόπιση του δικτύου σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφών μόνιμα ή προσωρινά.

Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος οφείλει να κοινοποιεί το πρόγραμμα εργασιών του προς τον αρμόδιο Οργανισμό.

Σε περιπτώσεις δικτύων εκτός λειτουργίας που δεν προβλέπεται να επαναχρησιμοποιηθούν (πράγμα που Θα βεβαιώνει ο αρμόδιος φορέας), η εκσκαφή συνεχίζεται χωρίς λήψη μέτρων προστασίας του δικτύου.

#### **Εργασίες στην περιοχή μετατοπιζόμενων αγωγών**

Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν Θα αρχίζουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού, εκτός εάν με προσωρινά έργα καλύπτονται οι απαιτήσεις λειτουργίας του δικτύου.

Σε περιπτώσεις αχρηστεμένων δικτύων τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης τηλεφωνικά), και σωλήνες (υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου), εάν απαιτηθεί από τον αρμόδιο ΟΚΩ, Θα περισυλλέγονται με προσοχή από τον Ανάδοχο και Θα παραδίδονται στις αποθήκες του οικείου ΟΚΩ.

#### **Εργασίες στην περιοχή μη μετατοπιζόμενων αγωγών, «εν λειτουργία» ή αγωγών σε προσωρινή αναστολή Λειτουργίας**

- Οι εκσκαφές στην περιοχή διέλευσης αγωγών ΟΚΩ, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς, σε λειτουργία Θα γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή, με ή χωρίς χρήση μηχανικού εξοπλισμού.
- Οι αποκαλυπτόμενοι ή υπακαπτόμενοι οχετοί, Θα υποστηρίζονται ή Θα αντιστηρίζονται μεταλλικά, κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ακεραιότητά τους, τόσο κατά την διάρκεια της εκσκαφής όσο Και μελλοντικά, μετά την επαναπλήρωση του ορύγματος.
- Σε περίπτωση που απαιτείται ειδική υποστήλωση ή αντιστήριξη Θα συντάσσεται σχετική μελέτη η οποία Θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία προς έγκριση. Οι απαιτούμενες εργασίες, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, Θα επιμετρώνται ιδιαιτέρως προς πληρωμή.

- Η επανεπίχωση και προστασία Του αγωγού Θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤΤΠ 1501-08-01-03-02.
- Εάν απαιτηθεί πλευρική μετάθεση εύκαμπτων σωλήνων, οι εργασίες Θα εκτελούνται με την μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά επί των αγωγών αυτών.
- Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την λήψη των σχετικών αδειών, εάν λόγοι ασφαλείας, υπαγορεύουν τη διακοπή λειτουργίας ορισμένων αγωγών (π.χ. αγωγών ΔΕΗ. κτλ), κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.

## **6. Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας**

Ισχύουν τα περί ποιοτικών ελέγχων, που αναφέρονται στις ακόλουθες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00, ΕΛΟΤΤΠ 1501-02-03-00-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 και ΕΛΟΤΤΠ 1501-08-01-03-02.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που Θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

## **7 Όροι υγείας — ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος**

### **Επισήμανση κινδύνων**

Η εκτέλεση χωματουργικών εργασιών σε ζώνες διέλευσης υπογείων δικτύων προσαυξάνει τους συνήθεις κινδύνους των εκσκαφών για το εργαζόμενο προσωπικό.

Η ανεύρεση υπογείων δικτύων κατά την εκτέλεση των εκσκαφών σημαίνει ότι εκτελούνται κατ' αρχήν σε χαλαρά εδάφη (έχει προηγηθεί εκσκαφή / επτανεπίχωση Κατά τα παρελθόν).

Η εκτέλεση εργασιών κοντά σε υπόγεια καλώδια υπό τάση ή αγωγούς αερίου πόλεως συνεπάγεται σοβαρότατες επιπτώσεις σε περίπτωση ατυχήματος (ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη).

Η εκτέλεση εργασιών στην περιοχή δικτύων υπό πίεση μπορεί να οδηγήσει σε ταχύτατη άνοδο της στάθμης του νερού εντός του ορύγματος.

Η πρόκληση ζημιών σε δίκτυο ακαθάρτων έχει δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η πρόκληση ζημιών σε υπόγεια τηλεφωνικά καλώδια, δεν έχει μεν άμεσες επιπτώσεις στο προσωπικό, αλλά απαιτεί σημαντικές εργασίες αποκατάστασης της σύνδεσης (επανάπλεξη καλωδίων, τοποθέτηση μούφας από ειδικευμένο προσωπικό), υψηλού κόστους

### **Μέτρα προστασίας**

- Πριν από την εκτέλεση των εργασιών, θα μελετώνται λεπτομερώς τα σχέδια των ΟΚΩ, θα διενεργούνται ερευνητικές τομές και θα σαρώνεται η ζώνη του προβλεπόμενου

ορύγματος με ηλεκτρονικούς ανιχνευτές υπεδάφους.

- Επισημαίνεται ότι ο εξοπλισμός αυτός με τις τεχνικές εξελίξεις που έχουν σημειωθεί, είναι σήμερα υψηλής αξιοπιστίας και προσιτός. Ο Κύριος του Έργου μπορεί κατά συνέπεια να απαιτήσει τη σάρωση του υπεδάφους πριν από την έναρξη των εργασιών.
- Η εκτέλεση των εργασιών με μηχανικά μέσα θα εκτελείται υποχρεωτικά με καθοδήγηση του χειριστή από έμπειρο χωματουργό εργαζόμενο εντός του ορύγματος. Απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών χωρίς την καθοδήγηση του χειριστή του μηχανήματος
- Οι εργασίες θα εκτελούνται υπό την διαρκή επίβλεψη έμπειρου εργοδηγού, ο οποίος θα παρακολουθεί συνεχώς τις παρειές του ορύγματος, το αποκαλυφθέν δίκτυο και τα μέτρα ασφαλείας (ΜΑΠ προσωπικού, αντιστηρίξεις κτλ.).
- Στο όρυγμα θα διατάσσονται ασφαλείς κλίμακες ανόδου καθόδου του εργαζόμενου προσωπικού.
- Επί τόπου του έργου θα υπάρχει επαρκές απόθεμα υλικών υποστήριξης (καδρόνια, χαλύβδινα προφίλ, μάντες ανάρτησης μεταλλικοί πάσσαλοι κλπ.) για την άμεση λήψη πρόσθετων μέτρων υποστήριξης αντιστήριξης των δικτύων.
- Στη στέψη του ορύγματος θα διατηρείται καθαρή λωρίδα πλάτους τουλάχιστον 0,50 ημ εκατέρωθεν επί της οποίας δεν θα αποτίθενται προϊόντα εκσκαφών
- Το ανοικτό όρυγμα θα περιφράσσεται και κατά τις δυο λωρίδες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

**Πίνακας 1 — Ελάχιστες απαιτήσεις μέσων ατομικής Προστασίας**

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| Προστασία χεριών και βραχιόνων | Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 388     |
| Προστασία κεφαλιού             | Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 397     |
| Προστασία ποδιών               | Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 20345-2 |

Θα τηρούνται αυστηρά τα λοιπά μέτρα ασφαλείας προστασίας, που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας του έργου (ΣΑΥ).

### **8 Τρόπος επιμέτρησης**

Όταν κατά την εκτέλεση των εκσκαφών συναντώνται υπόγεια δίκτυα ΟΚΩ, ο Ανάδοχος δικαιούται πρόσθετης αποζημίωσης, πέραν της προβλεπομένης για τις εκσκαφές, υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

Η πρόσθετη αποζημίωση δεν έχει εφαρμογή στις περιπτώσεις εναέριων αγωγών ΟΚΩ (π.χ.

γραμμών ΔΕΗ), ανεξάρτητα από τις τυχόν δυσχέρειες που μπορεί να προξενούν στην εκτέλεση των εργασιών.

Οι εκσκαφές κατά τις οποίες αντιμετωπίζονται δυσχέρειες λόγω συνάντησης δικτύων ΟΚΩ Θα επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) σύμφωνα με τη σχέση:

$$V = L \times (H\alpha - H\kappa) \times W$$

Όπου:

L= το μήκος του ορύγματος που επηρεάζεται από υπάρχον δίκτυο ΟΚΩ.

Hα = η άνω στάθμη ζώνης δυσχερειών, εκτεινόμενη μέχρι 1,00 m υψηλότερα από το ανωράχιο του συναντωμένου αγωγού. Στην περίπτωση διέλευσης περισσότερων αγωγών εντός του ορύγματος η άνω στάθμη της ζώνης δυσχερειών εκσκαφής να ορίζεται κατά βαθμίδες πλάτους και σύμφωνα με να καθορίζονται στη συνέχεια. Διευκρινίζεται ότι, όταν επικαλύπτονται οι ζώνες δυσχερειών δύο αγωγών εντός του ορύγματος, ως άνω στάθμη επιμέτρησης λαμβάνεται η υψηλότερη.

W= το πλάτος της ζώνης δυσχερειών ίσα με την κάτοψη του περιγράμματος του συναντωμένου δικτύου πλέον 0,25m εκατέρωθεν. Σε περίπτωση δύο ή περισσότερων αγωγών ως πλάτος λαμβάνεται η κάτοψη της δέσμης των αγωγών πλέον 0,25 m εκατέρωθεν.

Hκ = η κάτω επιφάνεια της ζώνης δυσχερειών, εκτεινόμενη μέχρι 2,00 m κάτω από το κατωράχιο ή τον πυθμένα του δικτύου. Στην περίπτωση παράλληλων αγωγών, με διαφορετική κάτω στάθμη, η μορφή της κάτω επιφάνειας της ζώνης δυσχερειών θα καθορίζεται αντίστοιχα με τα καθορισθέντα για την άνω επιφάνεια.

Η επιμέτρηση θα συνοδεύεται από οριζοντιογραφία της ζώνης εκτέλεσης των εκσκαφών υπό κλίμακα 1:500, στην οποία θα απεικονίζονται τα απαντηθέντα δίκτυα και από χαρακτηριστικές διατομές, στις οποίες θα αναγράφονται τα χαρακτηριστικά των αγωγών που συναντώνται (διάμετρος, υλικό κατασκευής, αρμόδιος οργανισμός) και θα απεικονίζεται η αναλογούσα ζώνη δυσχερειών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα (με αναγραφή του εμβαδού που αντιστοιχεί στη διατομή).

Επισημαίνεται ότι οι χορηγούμενες από τους ΟΚΩ πινακίδες των δικτύων είναι δυνατόν να είναι ανακριβείς ή ελλιπείς.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει σε επιμελή έρευνα εντοπισμού τυχόν υπαρχόντων δικτύων με ηλεκτρονικό εξοπλισμό ή δοκιμαστικές τομές και να εκτελεί εκσκαφές με μέγιστη προσοχή.

Τυχόν ζημιές σε υπάρχοντες και μη παρουσιαζόμενους σε σχέδια αγωγούς επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να τις επανορθώσει με δική του ευθύνη και δαπάνες.

Η πρόσθετη αυτή αποζημίωση καλύπτει:

- Τις δυσχέρειες της εκσκαφής, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης ελαφρών μηχανικών μέσων (μικρής απόδοσης) και της χειρωνακτικής εκτέλεσης προς αποφυγή ζημιών επί των υπαρχόντων αγωγών ΟΚΩ.
- Τις δυσχέρειες αναπέτασης των προϊόντων εκσκαφής στη ζώνη των αγωγών, λόγω περιορισμένης χρήσης ή απόδοσης των μηχανικών μέσων. Η μετά την αναπέταση αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών στις προσωρινές ή οριστικές Θέσεις απόθεσης ή απόρριψης εντάσσεται στο αντικείμενο του αντίστοιχου άρθρου των εκσκαφών.
- Τις σποραδικές αντιστηρίξεις ή υποστήριξης των αγωγών, συμπεριλαμβανομένης και τυχόν απαιτούμενης τροποποίησης του συστήματος αντιστήριξης των παρειών ορυγμάτων. Οι συστηματικές αντιστηρίξεις των δικτύων, για τις οποίες εκπονείται ειδική μελέτη επιμετρούνται ιδιαίτερος κατά περίπτωση.
- Την αποκατάσταση τυχόν ζημιών που θα προκληθούν στους αγωγούς κατά την εκσκαφή. Τις τυχόν δυσχέρειες προσέγγισης υλικών και λειτουργίας μηχανημάτων.
- Τις τυχόν καθυστερήσεις των εργασιών λόγω ελέγχου των εργασιών εκσκαφής από τους αρμόδιους ΟΚΩ (όταν οι ενδιαφερόμενοι ΟΚΩ απαιτούν Επίβλεψη των εργασιών από δικό τους προσωπικό). Οι καθυστερήσεις αυτές νοείται ότι θα είναι σε λογικό πλαίσιο και δεν θα ανατρέπουν το συνολικό χρονοδιάγραμμα του έργου. Σε αντίθετη περίπτωση θα επιλαμβάνεται του θέματος η Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία.
- Την λήψη των απαιτούμενων μέτρων υγείας και ασφάλειας.
- Την ανάσυρση και αποξήλωση των υφισταμένων δικτύων (σωλήνων ή καλωδίων) χωρίς να προξενηθούν ζημιές, εφ' όσον τούτο ζητηθεί από τον αρμόδιο ΟΚΩ
- Την αττοζημιώση των ΟΚΩ, σε περίπτωση καταστροφής των προς απόληψη υλικών.
- Την προσωρινή φύλαξη των ανασυρόμενων υλικών των δικτύων και την μεταφορά τους στις αποθήκες, που θα υποδειχθούν από τον αντίστοιχο ΟΚΩ.
- Την λήψη των απαιτούμενων αυξημένων μέτρων ασφάλειας.
- Την προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Την μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Την ενσωμάτωση ή τη χρήση τους στο έργο
- Την φθορά και απομείωση των υλικών και την απόσβεση και τις σταλίες του εξοπλισμού.
- Την διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Την συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Την πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις



κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 5

### ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΤΥΛΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΤΑΦΡΟΥ

#### 1. Αντικείμενο

Κατά την εκτέλεση των διαφόρων άσκαφων θα αποκαλυφθεί πιθανός αριθμός σωληνώσεων οι οποίες συναντούν την τάφρο σε διάφορα βάθη. Τέτοιες σωληνώσεις μπορεί να είναι διακλαδώσεις ή κύριοι αγωγοί κοινής ωφελείας σε λειτουργία για τους οποίους πρέπει να αποφευχθούν οποιεσδήποτε βλάβες σε όλο το διάστημα εκτέλεσης των έργων.

Εκτός από τους αγωγούς κοινής ωφελείας θα συναντηθούν τυχόν άλλα εμπόδια όπως καλώδια της Δ.Ε.Η, του Ο.Τ.Ε κλπ τοποθετημένα ή όχι μέσα σε προστατευτικές σωληνώσεις. Επίσης θα απαιτηθούν πιθανό αντιστηρίξεις σε στύλους (Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε. κλπ).

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 κυριών εργασιών, δηλαδή των χωματοουργικών και της κατασκευής του αγωγού.

#### 2. Τρόπος στήριξης και εργασίας

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 αφηθεί άθικτο αρκετό πλάτος εδαφικής ζώνης για την ασφάλεια των κατασκευών, (περίπου 0,5m από κάθε μεριά και σε βάθος μέχρι τον πυθμένα της τάφρου). Το τμήμα αυτό του εδάφους που αφήνεται θα εκσκαφθεί με χέρια και ύστερα από την κατασκευή της προσωρινής στήριξης της σωλήνωσης που περιγράφεται στη συνέχεια.

Θα γίνει προσεκτική αποκάλυψη της σωλήνωσης μέχρι τη στάθμη έδρασης της και θα ακολουθήσει η στήριξη. Στην αρχή η στήριξη θα γίνει με ανάρτηση. Για τον λόγο αυτό πάνω στη σωλήνωση θα τοποθετηθούν τουλάχιστο δυο δοκάρια ικανοποιητικής αντοχής για την ανάρτηση της σωλήνωσης που μπορεί να είναι είτε καδρόνια από ανθεκτική ξυλεία με διατομή τουλάχιστο 8 x 8cm 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 τάκου ή άλλο υλικό, με την οποία θα προσδένονται ή θα καρφώνονται για να δημιουργηθεί καλύτερη συνεργασία μεταξύ τους και αποφυγή οποιασδήποτε μετακίνησης. Αν χρειασθεί θα δημιουργηθούν κατάλληλης υποδοχές (φωλιές) για την στήριξη των δοκών. Οι σχετικές μικροεκκαφές ή άλλες εργασίες καλύπτονται από τις αντίστοιχες προδιαγραφές.

Μετά την τοποθέτηση των δοκών ανάρτησης περνιούνται κάτω από 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.

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.

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 υπολοίπων εργασιών, (αποπεράτωση, εκκαφών, τοποθέτηση του αγωγού που πρόκειται να εγκατασταθεί κλπ). 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.

Σε περιπτώσεις που συναντούνται μεταλλικοί αγωγοί ύδρευσης δεν χρειάζεται ιδιαίτερη στήριξη εκτός από τα συνηθισμένα μέτρα ασφαλείας που ανάγονται στις γενικές ευθύνες της ανάδοχου, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Για τις αντιστηρίξεις στύλων ξύλινων, μεταλλικών ή από σκυρόδεμα, όταν υπάρχει φόβος καταστροφής τους από γειτονικές εκκαφές, θα χρησιμοποιηθούν γνωστές μέθοδοι και υλικά (ξυλεία, σύνδεσμοι κλπ), σε συνδυασμό με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6 της προδιαγραφής των εκκαφών.

### **3. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι στηρίξεις των αγωγών επιμετρούνται σε μέτρα μήκους σωληνώσεων τα οποία στηρίχθηκαν πλήρως και επιτυχία σε όλη την διάρκεια των εργασιών, δηλαδή από την αρχική στήριξη μέχρι την πλήρη άρση της η οποία θα γίνει προοδευτικά κατά την επίχωση της τάφρου.

Η τεχνική αυτή προδιαγραφή ισχύει για οποιαδήποτε θέση σωλήνωσης και μέχρι γωνίας 45° (μοιρών) αυτής με τον άξονα της τάφρου και ελεύθερου ανοίγματος (στηριζόμενου μήκους

σωλήνωσης) δύο (2) μέτρων.

Η πληρωμή θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου για κάθε μέτρο μήκους στήριξης του αγωγού. Περισσότεροι αγωγοί που περιλαμβάνονται σε ιδεατό κύλινδρο διαμέτρου ενός (1) μέτρου που τον ίδιο άξονα με τον μεγαλύτερο αγωγό, θεωρούνται σαν ένας αγωγός. Αν υπάρχουν και άλλοι αγωγοί έξω από τον παραπάνω ιδεατό κύλινδρο, τότε καταβάλλεται ακόμα μια φορά η τιμή του ίδιου άρθρου.

Οι αντιστηρίξεις στύλων επιμετρούνται σε τεμάχια και πληρώνονται με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 6**

### **ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά τον τρόπο χρησιμοποίησης στεγανωτικού μάζας στις κατασκευές από σκυρόδεμα. Στεγανωτικό μάζας θα χρησιμοποιείται εκεί που προβλέπεται στα σχέδια ή συμπληρωματικά καθορίζεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

#### **2. Υλικό**

Ο τύπος και η αναλογία πρόσμιξης του στεγανωτικού μάζας που θα χρησιμοποιηθεί θα καθορισθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία είτε με βάση τις οδηγίες του Προμηθευτή είτε, για την περίπτωση σοβαρών έργων, με βάση σχετική μελέτη που θα συνταχθεί από το Κεντρικό Εργαστήριο του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Στη σχετική μελέτη, εκτός από την αναλογία μίξης του στεγανωτικού με το σκυρόδεμα, πρέπει να εξετάζεται και η επίδραση του στεγανωτικού υλικού στις ιδιότητες του σκυροδέματος. Αποκλείεται η χρησιμοποίηση στεγανωτικών με δυσμενή επίδραση στον ερπυσμό και τη συστολή πήξης του σκυροδέματος.

#### **3. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση και πληρωμή θα γίνει κατά χιλιόγραμμα υλικού που χρησιμοποιήθηκε με τη συμβατική τιμή μονάδας του Τιμολογίου. Η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή του στεγανωτικού μάζας καθώς και όλων των αναγκαίων εφοδίων, υλικών και εργασίας.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 7**

### **ΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΜΟΝΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή μονωτικής στρώσης με επάλειψη ασφαλικού μονωτικού υλικού στην επιφάνεια των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα ή των επιστρώσεων από τσιμεντοκονίαμα, για τη στεγανοποίησή τους.

### **2. Υλικά και τρόπος κατασκευής**

Η μονωτική στρώση θα αποτελείται από ασφαλικό μονωτικό υλικό, σε όση ποσότητα χρειάζεται και σε οποιαδήποτε θέση του έργου και αν χρειαστεί σύμφωνα με τα σχέδια και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Είναι όμως δυνατό μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας, να εφαρμοστεί και άλλο ισοδύναμο ή αποτελεσματικότερο σύστημα στεγανοποίησης, χωρίς ο ανάδοχος να έχει δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση για το λόγο αυτό.

### **3. Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο εργασίας, η οποία εκτελέστηκε κατά τρόπο αποδεκτό από την Υπηρεσία.

Η πληρωμή θα γίνεται σύμφωνα με την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας, ή οποία τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την έντεχνη εκτέλεση των έργων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας σύμφωνα με τα παραπάνω.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 8 ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΜΑ**

### **1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει τις εργασίες παρασκευής ασβεστοκονιαμάτων και τσιμεντοκονιαμάτων.
- 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

### 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 1: Όρια μεσόκοκκης άμμου**

| # | Αμερικάνικα<br>πρότυπα A.A.S.H.O: M92<br>αριθμός κόσκινου | Κόσκινα<br>Άνοιγμα βροχίδας<br>[m] | Διερχόμενο ποσοστό<br>% 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: 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        |

#### 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 κολλοει-δούς μορφής ασβέστη. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση πολτού ασβέστη που έχει μετα-τραπεί σε ανθρακικό ασβέστιο. Γενικά για τον ασβέστη ισχύει το πρότυπο EN 459.
- β. Εάν χρησιμοποιηθεί σκόνη υδράσβεστου, αυτή πρέπει να περνάει εξ' ολοκλήρου από κόσκινο οπής 0,25 mm και να έχει ομοιόμορφο χρώμα. Τα κονιάματα που έχουν προκύψει από υδράσβεστο πρέπει να χρησιμοποιούνται 2 h - 4 h μετά την παρασκευή τους.
- γ. Ιδιαίτερη προσοχή πάντως πρέπει να δίνεται στις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των πλίνθων σχετικά με την αναλογία ασβέστη στο κονίαμα (πολλές φορές συνιστούν την αφαίρεση του ασβέστη από το κονίαμα).
- δ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά εξέτασης δείγματος πολτού ασβέστη από εγκεκριμένο εργαστήριο ως προς την καθαρότητα (ουδετεροποιημένος ή καμένος ασβέστης κτλ) και τη μη πρόσμιξη του με οποιαδήποτε ξένη ουσία. Στην αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία επιβάλλει την απομάκρυνση του υλικού και την αντικατάστασή του.

#### Τσιμέντο

- α. Το τσιμέντο θα είναι πρόσφατης παραγωγής, Portland, καθαρό και θα πληροί τα αναφερόμενα στο άρθρο «Σκυροδέματα» και θα συμφωνεί με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197 ή και το DIN 1164. Δεν θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ηλικίας πέραν των 3 μηνών. Το τσιμέντο που χρησιμοποιείται θα είναι του ίδιου τύπου καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.
- β. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητά τη διεξαγωγή ελέγχων ποιότητας για κάθε 5 t προσκομιζό-

μενου 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 Ανα- δόχου.

#### 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.

#### 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)  $120 \text{ kg/cm}^2$
- αντοχή σε κάμψη (μετά 28 ημέρες)  $30 \text{ kg/cm}^2$

η. Τα αδιάβροχα μαρμαροκονιάματα τελικής στρώσης παρασκευάζονται με λεπτόκοκκη λευκή μαρμαροκονία και λευκό τσιμέντο με ειδικά πρόσμικτα και χρησιμοποιούνται για την τελική στρώση επιχρισμάτων.

θ. Τα έτοιμα θερμομονωτικά κονιάματα είναι τσιμεντοκονιάματα με αδρανή άμμου και μικρών κόκκων περλίτη ή παρεμφερών θερμομονωτικών υλικών και με πρόσμικτα που εξασφαλίζουν την πρόσφυση. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι:

- ειδικό βάρος κονίας  $400 \text{ kg/m}^3 - 800 \text{ kg/m}^3$
- συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας  $0,075 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C} - 0,085 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$
- αντίσταση στη διάχυση υδρατμών 6 - 8
- αντοχή σε θλίψη (μετά 28 ημέρες)  $10 \text{ kg/cm}^2 - 15 \text{ kg/cm}^2$
- αντοχή σε κάμψη (μετά 28 ημέρες)  $4 \text{ kg/cm}^2 - 6 \text{ kg/cm}^2$

ι. Τα κονιάματα ακρυλικής βάσης παράγονται με βάση ακρυλικές ρητίνες και περιέχουν ίνες, οξείδια τιτανίου, κόκκους χαλαζοπυριτικής άμμου και άλλα παρεμφερή υλικά. Η ισορροπία μεταξύ των συστατικών οφείλεται στην ακρυλική ρητίνη και τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται και δημιουργούν υδροαπωθητική μεμβράνη.

ια. Τα κονιάματα ρητινικής βάσης παράγονται με βάση σκληρυνόμενες συνθετικές ρητίνες και περιέχουν κόκκους χαλαζιακών κρυστάλλων και οξείδια σιδήρου. Παρουσιάζουν σημαντικές ηχοθερμομονωτικές και στεγανωτικές ιδιότητες και μεγάλη αντοχή στις

δυσμενείς καιρικές μεταβολές. Για την πήξη των κονιαμάτων αυτών χρησιμοποιούνται αντί νερού καταλύτες και σκληρυντικές ουσίες. Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε ρητίνες τα κονιάματα αυτά δεν ρηγματώνονται και έχουν μεγάλη ελαστικότητα.

ιβ. Τα κονιάματα με υδράσβεστο και γύψο παράγονται με βάση την υδράσβεστο, τον άνυδρο γύψο και ίχνη μαρμάρου με επιπλέον χημικά πρόσμικτα που εξασφαλίζουν ελαστικότητα, πλαστικότητα και πρόσφυση επί των επιφανειών, επί των οποίων εφαρμόζονται. Εφαρμόζονται σε 2 στρώσεις. Η πρώτη στρώση είναι αστάρωμα πάχους 6 mm – 7 mm και η δεύτερη «γέμισμα» πάχους 1,8 mm – 2 mm. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

- ειδικό βάρος στεγνού υλικού 1250 kg/m<sup>3</sup>
- συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας 0,40 kcal/mh°C
- αντοχή σε θλίψη 32 kg/cm<sup>2</sup>
- αντοχή σε εφελκυσμό 14 kg/cm<sup>2</sup>

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**

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 λουπά μέσα για τη μεταφορά και χρήση του κονιάματος είναι σχετικώς ψυχρά.

## 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.

## 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 να 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 πολλού 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.

#### 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 πολύ ασβέστη 3,5 h
- για ασβεστοκονίαμα με υδράσβεστο 5 h
- για κονιάματα με τσιμέντο 2,5 h.

## 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: Αναλογίες Κονιαμάτων**

| # | Είδος Κονιάματος             | Τσιμέντο<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Ασβέστης<br>(κατ' όγκο) | Άμμος<br>(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                 |

- 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.

## Ανάμιξη

- α. Το κονίαμα θα παρασκευάζεται με μηχανικό αναμκτήρα 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 πολλού 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 ασβεστολάκκου (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.

## **5. Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

- α. Η δαπάνη για τις εργασίες κονιαμάτων συμπεριλαμβάνεται στη συνολική δαπάνη της εργασίας για την οποία προορίζεται το κονιάμα (π.χ. για την κατασκευή τοιχοποιίας οι δαπάνες προμήθειας και μεταφοράς των υλικών καθώς και η παρασκευή των κονιαμάτων συμπεριλαμβάνονται στην τιμή μονάδας της εργασίας).
- β. Διευκρινίζεται πάντως ότι στις δαπάνες της εκάστοτε εργασίας που περιέχει χρήση κονιαμάτων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:
- Η προμήθεια και μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και με οποιονδήποτε τρόπο στον τόπο του έργου (και σε οποιαδήποτε στάθμη) όλων των ειδών υλικών κονιών και κονιαμάτων.
  - Η επεξεργασία των υλικών και η εργασία ανάμιξης για την παραγωγή κονιαμάτων στο εργοτάξιο.
  - Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση της εργασίας, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

## **6. Επιμέτρηση και Πληρωμή**

- α. Ουδμία από τις εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με κονιάματα, δεν εμφανίζεται στο Τιμολόγιο και ως εκ τούτου δεν θα επιμετράται ξεχωριστά.



- β. Οι εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο, δεν θα πληρώνονται ιδιαίτερος αλλά νοούνται ότι οι δαπάνες τους περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου για τα άρθρα που χρησιμοποιούνται κονιάματα.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 9 ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΕΩΣ ΑΠΌ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ**

### **1. Γενικά**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στα χυτοσιδηρά καλύμματα και χυτοσιδηρές σχάρες που θα χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των φρεατίων επισκέψεως και υδροσυλλογής της παρούσας εργολαβίας.

Οι προβλεπόμενες από την Τεχνική Προδιαγραφή αυτή εργασίες για την πλήρη τοποθέτηση των καλυμμάτων και των σχαρών έχουν συνοπτικά ως εξής:

1. Η προμήθεια των χυτοσιδηρών καλυμμάτων και των σχαρών μετά των πλαισίων τους καθώς και των ελαστικών δακτυλίων των καλυμμάτων όπου απαιτούνται.
2. Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των παραπάνω εξαρτημάτων από το εργοστάσιο κατασκευής ή την αποθήκη του προμηθευτού στη θέση τοποθέτησής τους.
3. Οι κάθε είδους δοκιμασίες.

Τα χυτοσιδηρά αυτά εξαρτήματα μπορεί να είναι από χυτοσίδηρο με φυλλοειδή γραφίτη (χυτοσίδηρος εμπορίου) ή από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (ελατό χυτοσίδηρο). Στην παρούσα εργολαβία θα χρησιμοποιηθούν καλύμματα και σχάρες από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) και θα είναι ευρωπαϊκών προδιαγραφών.

### **2. Ποιότητα - Χαρακτηριστικά υλικών**

Τα καλύμματα, οι σχάρες και τα πλαίσιά τους θα είναι από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (ελατό χυτοσίδηρο) και προδιαγραφών ΕΟΚ/ ΕΛΟΤ - EN 124 (ευρωπαϊκών προδιαγραφών). Πρέπει να μην έχουν φυσαλίδες αέρος ή άλλες οπτικές ανωμαλίες, η δε ποιότητα τους θα διασφαλίζεται με πιστοποιητικό ευρωπαϊκού Οργανισμού ή Διεθνούς γραφείου.

#### *Καλύμματα*

Τα καλύμματα θα είναι κατάλληλα για οδοστρώματα βαρείας κυκλοφορίας δηλ. κατηγορίας D400 δηλ. αντοχής σε φορτία μεγαλύτερα των 40 τόνων (Ευρωπαϊκή Προδιαγραφή EN 124).

Όλα τα καλύμματα και τα πλαίσιά τους θα φέρουν εμφανή σήμανση ως ακολούθως:

- ✓ EN 124 (στο σήμα του Ευρωπαϊκού Προτύπου).

- ✓ Την ανάλογη κατηγορία αντοχής.
- ✓ Το όνομα ή και το σήμα αναγνώρισης του κατασκευαστή.
- ✓ Τα αρχικά Ο.Α.Ο. και το έτος χυτεύσεως

Τα καλύμματα που θα είναι χωρίς εξαερισμό και τα πλαίσια θα είναι κυκλικής διατομής και θα πρέπει κατά το άνοιγμα, το καπάκι να αποχωρίζεται από το πλαίσιο και όχι να περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα (μεντεσέ).

Τα πλαίσια θα έχουν άνοιγμα προσπέλασης 600mm και υποδοχή για την τοποθέτηση ελαστικού δακτυλίου που θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές και με δεδομένα χημικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Ο ανάδοχος πριν προβεί στην τελική παραγγελία των καλυμμάτων θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία πλήρη στοιχεία λεπτομερειών καλυμμάτων που προτείνει να χρησιμοποιηθούν. Στα εν λόγω στοιχεία θα πρέπει να περιλαμβάνονται και ανάλογα επεξηγηματικά κείμενα ή φωτογραφίες.

Όταν τα καλύμματα παραδοθούν στις θέσεις που πρόκειται να τοποθετηθούν θα πρέπει να συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά που αναφέρονται παραπάνω. Η διαδικασία αυτή δεν απαλλάσσει από την ευθύνη τον ανάδοχο που παραμένει μόνος υπεύθυνος έναντι του εργοδότη για την άριστη ποιότητα των υλικών και τη καλή εκτέλεση της εργασίας.

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει ικανό αριθμό κλειδιών εφόσον τα καλύμματα που θα προκριθούν για τοποθέτηση με ειδικό κλειδί.

### **3. Τοποθέτηση καλυμμάτων και σχαρών**

Τα καλύμματα θα τοποθετηθούν σε τέτοια υψόμετρα ούτως ώστε να ταυτίζονται με αυτά του παρακείμενου οδοστρώματος. Τα πλαίσια του θα πακτωθούν στα στόμια των φρεατίων με σκυρόδεμα και οπλισμό για την αγκύρωσή τους ούτως ώστε να αποφευχθεί τυχόν μετατόπιση τους από τα βαριά οχήματα. Η πάκτωση θα σταμάτα 5cm κάτωθεν του καλύμματος ούτως ώστε να καλυφθεί με ασφαλτικό τάπητα.

#### **1. Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά χιλιόγραμμο βάρους, όπως επιμετρήθηκε η εργασία η οποία εκτελέστηκε κατά τρόπο αποδεκτό από την Υπηρεσία.

Η πληρωμή θα γίνεται σύμφωνα με την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας, ή οποία τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την έντεχνη εκτέλεση των έργων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας σύμφωνα με τα παραπάνω.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 10**

### **ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΠΡΟΦΙΛ ΚΑΙ ΛΑΜΑΡΙΝΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ**

Πρόκειται για την κατασκευή στοιχείων από δομικό χάλυβα, από τυποποιημένες ή μη διατομές και χαλυβδόφυλλα διαφόρων παχών, ποιότητας S235J κατά ΕΛΟΤ EN 10025 και έχει εφαρμογή:

- Στις φέρουσες και μη κατασκευές από δομικό χάλυβα, των υδραυλικών και λοιπών έργων, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Στην κατασκευή θυροφραγμάτων, συσκευών ρύμισης ροής ανοικτών διωρύγων (τύπου AVIS, AVIO, AMIL κλπ), δοκών εμφράξεως ανοιγμάτων και εσχάρων παρακράτησης φερτών/επιπλεόντων (trash racks) βάσει εγκεκριμένων σχεδίων.

Οι μεταλλικές κατασκευές πρέπει, εάν είναι δυνατό, να συναρμολογούνται στο Μηχανουργείο. Κάθε συναρμολόγηση πρέπει να ελέγχεται για να πιστοποιηθεί ότι έχουν τηρηθεί οι απαιτούμενες ανοχές και ότι κανένα κινητό ή αφαιρετό μέλος δε σφηνώνει. Οι μεταλλικές κατασκευές πρέπει να συναρμολογούνται και να εγκαθίστανται με μεθόδους και εξοπλισμό που δεν προξενούν βλάβη αποστρέβλωσης, κάμψης ή άλλη παραμόρφωση στα μέλη ή στα εξαρτήματα. Κανένα κεκαμμένο ή στρεβλωμένο ή αλλιώς παραμορφωμένο μέλος δεν θα τοποθετείται στη θέση του μέχρι να διορθωθούν όλα τα ελαττώματα. Εκείνα τα μέλη που έχουν υποστεί κατά το χειρισμό τους σοβαρή ζημιά, θα απορρίπτονται. Σφηνηλάτηση που προκαλεί τραυματισμό ή στρέβλωση των μελών δεν θα επιτρέπεται. Πριν από τη συναρμολόγηση τα μεταλλικά τμήματα πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια από τα υλικά της συσκευασίας, τις ακαθαρσίες, την σκόνη ή άλλα ξένα σώματα.

Δεν θα χρησιμοποιούνται κλειδιά για σωλήνες, κοπίδια και άλλα εργαλεία που είναι δυνατόν να καταστρέψουν την επιφάνεια των βεργών, κεφαλών, κοχλιών, οδηγών ή άλλων μερών.

Κοχλίες και βίδες πρέπει να συσφίγγονται ομοιόμορφα και γερά, χωρίς όμως να δημιουργείται υπερένταση των σπειρωμάτων, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά. Τα σπειρώματα εκτός των κοχλιών υψηλής αντοχής πρέπει να λιπαίνονται με τη χρήση μίγματος γραφίτη και λαδιού ή ισοδύναμου λιπαντικού πριν από τη συναρμολόγηση.

Οι μεταλλικές κατασκευές πρέπει να τοποθετούνται με ακρίβεια και να αγκυρώνονται με ασφάλεια στη θέση τους σύμφωνα με τα σχέδια εγκατάστασης και τις ενδείξεις συναρμογής. Όλες οι επί τόπου συνδέσεις πρέπει να εξασφαλίζονται από μετακίνηση με προσωρινούς πείρους και οι κοχλίες να συσφίγγονται γερά. Οι προσωρινοί πείροι θα χρησιμοποιούνται για να αποφεύγεται η ολίσθηση των συνδεόμενων μελών. Η τοποθέτηση προσωρινών πείρων κατά τη διάρκεια της συναρμολόγησης πρέπει να γίνεται μόνο σε αναγκαία για τη συναρμογή των

μελών στην ορθή θέση και με τρόπο ώστε να μην προκαλεί διεύρυνση των οπών ή παραμόρφωση του μετάλλου.

Η σύσφιξη των κοχλιών θα γίνεται με απλό σωληνωτό κλειδί με το χέρι, ή δυναμόκλειδο, ή μηχανοκίνητο κλειδί ή με τη μέθοδο «Turn of the bolt». Για την επίτευξη της απαιτούμενης ροπής στρέψης με το απλό σωληνωτό κλειδί με κασάνια το μήκος της λαβής θα προσαρμόζεται στην καταβαλλόμενη ανθρώπινη προσπάθεια. Στο δυναμόκλειδο, η απαιτούμενη ροπή στρέψης θα προκύπτει από τη βαθμονομημένη ένδειξη του κλειδιού, ενώ σε άλλους τύπους κλειδιών θα λειτουργεί μηχανισμός απελευθέρωσης, όταν επιτευχθεί η απαιτούμενη ροπή στρέψης. Το δυναμόκλειδο πρέπει να είναι καλά βαθμονομημένο και το περικόχλιο θα πρέπει να είναι σε κίνηση κατά τη μέτρηση της ροπής στρέψης. Τα μηχανοκίνητα κλειδιά πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά τρόποι σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή του κλειδιού και να έχει προηγουμένα εξασφαλιστεί η καλή λειτουργία της μηχανής και η σωστή βαθμονόμησή της. Όλοι οι κοχλίες πρέπει να συσφίγγονται γερά. Θα αποφεύγεται η χρησιμοποίηση κλειδιών που μπορεί να παραμορφώσουν το περικόχλιο ή να ξεφλουδίσουν την επιψευδαργύρωση.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 11**

### **ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ & ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE), ΠΙΕΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 10 atm.**

#### **1. Γενικά**

Οι αγωγοί πολυαιθυλενίου (PE), που θα κατασκευασθούν, θα αντέχουν σε πιέσεις λειτουργίας με νερό μέχρι τα 10 bar (PN 10).

Σαν ελάχιστη απαίτηση σε αντοχή στην εσωτερική πίεση και στο χρόνο είναι: 50 χρόνια ζωής στους 20°C.

(5 Mpa X 1,6 = 8 MPA τάση ( $\sigma$ ) στα τοιχώματα του αγωγού).

Ο καθορισμός των διαστάσεων θα γίνει με βάση την κατηγορία SDR11-S5.

#### **2. Πρώτη Ύλη**

##### **Ιδιότητες πρώτης ύλης**

Η πρώτη ύλη, που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE τρίτης γενιάς διανομής πόσιμου νερού και σύμφωνα με αυτά που ορίζονται στο DIN 8075.

Η ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετρημένη σε θερμοκρασία 23°C θα είναι: 0,94 έως 0,952gr/cm<sup>3</sup>.

Με τον όρο ονομαστική πυκνότητα εννοείται η πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετά την προσθήκη των κατάλληλων πρόσθετων, όπως προβλέπεται από το DIN 8075. Ο δείκτης ροής (Melt flow index) της πρώτης ύλης, μετρημένος σύμφωνα με το DIN 53375 θα είναι MFI 190/5 = 0,4 έως 1,0 gr/10 min.

Η επιτρεπόμενη τάση τοιχώματος ( $\sigma$ ) της πρώτης ύλης θα είναι μεγαλύτερη από 5 Mpa.

### **Πιστοποιητικό πρώτης ύλης**

Με την υπογραφή της σύμβασης και πριν την ανάθεση κατασκευής των σωλήνων θα παραδοθεί από τον Ανάδοχο στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, πρωτότυπο πιστοποιητικό, καθώς και η επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα του κατασκευαστή της πρώτης ύλης, στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης ροής (melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση ( $\sigma$ ).

Επίσης, θα προσκομίζεται πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για πόσιμο νερό από έγκυρο Οργανισμό, καθώς και επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα.

### **3. Σωλήνες**

#### **Χαρακτηριστικά σωλήνων**

Οι σωλήνες θα είναι ΜΠΛΕ χρώματος και θα κατασκευασθούν, όσον αφορά στις διαστάσεις, κατά DIN 8074. Οι έλεγχοι θα γίνουν κατά DIN 8075.

#### **Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων**

Στους παραγόμενους σωλήνες θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές, που προβλέπονται από το DIN 8075, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει, με έγγραφό του, την Διευθύνουσα Υπηρεσία για την ημερομηνία έναρξης παραγωγής των σωλήνων, τουλάχιστον δέκα (10) ημέρες νωρίτερα.

Έλεγχος διαστάσεων και ανοχών.

**α)** Θα εξεταστούν τα άκρα, οι τομές των οποίων πρέπει να είναι κάθετες στο σωλήνα.

**β)** Θα ελέγχεται οπτικά στο φως όλη η παραγόμενη ποσότητα σωλήνων. Οι σωλήνες πρέπει να είναι ελεύθεροι φυσαλίδων, κενών ή ανομοιογενών. Το χρώμα τους πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος. Επίσης η επιφάνεια των σωλήνων πρέπει να είναι λεία εσωτερικά και εξωτερικά, χωρίς αυλακώσεις και εσοχές ή εξοχές.

**γ)** Θα ελεγχθούν οι διαστάσεις και οι επιτρεπόμενες ανοχές, που προβλέπεται από το DIN 8074, με βάση τον τρόπο, που καθορίζεται στο DIN 8074.

Τέτοιοι έλεγχοι (μακροσκοπικοί και έλεγχοι διαστάσεων) θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης. Το αποτέλεσμα κάθε ελέγχου θα καταγράφεται σε ειδικό έντυπο και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο παραγωγής και τον εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, εφόσον είναι παρών. Παραχθέντες σωλήνες, που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στο DIN 8074 , θα απορρίπτονται.

Θα ελέγχεται, επίσης, και η ovalite των σωλήνων, με τους εξής περιορισμούς:

- Για σωλήνες σε κουλούρα Max D = 1.06. Dor
- Για σωλήνες ευθύγραμμους MAX D = 1.02.

Dor όπου Dor = ονομαστική διάμετρος

### Δοκιμές Αντοχής

Στη συνέχεια, για τον έλεγχο αντοχής του σωλήνα θα γίνουν οι προβλεπόμενες δοκιμές από το DIN 8075, δηλαδή έλεγχος αντοχής σε εσωτερική πίεση και έλεγχος μεταβολής κατά τη θερμική επεξεργασία, καθώς και ο έλεγχος δοκιμίων σε εφελκυσμό μέχρι θραύση, όπως περιγράφεται πιο κάτω.

Σε περίπτωση αποτυχίας κάποιων από τους παραπάνω ελέγχους, θα απορρίπτεται όλη η, μέχρι εκείνη τη στιγμή, παραχθείσα ποσότητα σωλήνων της ίδιας διαμέτρου με αυτή ή αυτές, των οποίων το δοκίμιο απέτυχε.

Τα δοκίμια, που θα υποστούν τους δύο ελέγχους, που προβλέπονται από το DIN 8075, θα έχουν πιο πριν υποστεί squeeze-off και rerounding, όπως περιγράφεται παρακάτω στην παράγραφο 3.2.3.

Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν μια φορά για κάθε διάμετρο και κάθε μηχανή παραγωγής. Σε περιπτώσεις, που έχουμε σταμάτημα και εκ νέου ξεκίνημα κάποιας μηχανής θα γίνεται επανάληψη των ελέγχων για τον παραγόμενο σωλήνα της συγκεκριμένης μηχανής.

Σε περίπτωση που, η παραγωγή του σωλήνα σε κάποια μηχανή συνεχιστεί πέραν των 170 ωρών, οι έλεγχοι θα επαναλαμβάνονται με τη συμπλήρωση κάθε 170 ωρών συνεχούς παραγωγής.

Σε περίπτωση που διαπιστώνεται αξιόλογη απόκλιση μεταξύ διαδοχικών δοκιμών σε εφελκυσμό (περιγράφεται παρακάτω), οι έλεγχοι αυτοί επαναλαμβάνονται για τη συγκεκριμένη μηχανή και διάμετρο, που διαπιστώθηκε η απόκλιση.

### **Δοκιμή squeeze-off**

Οι υπό προμήθεια σωλήνες πρέπει να είναι κατάλληλοι για την εφαρμογή της τεχνικής του squeeze-off. Η δοκιμή θα ακολουθήσει τις παρακάτω διαδικασίες:

### Μηχάνημα

Το μηχάνημα, που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι σύμφωνο με τα διεθνή standards και οπωσδήποτε θα εξασφαλίζει τη σύσφιξη στο κέντρο του δοκιμίου.

### Δοκίμιο

Το δοκίμιο θα έχει ελάχιστο ελεύθερο μήκος οκτώ (8) φορές την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

### Διαδικασία

Ο σωλήνας θα τοποθετηθεί σε χώρο με θερμοκρασία 0 έως +5°C για μια ελάχιστη περίοδο δέκα (10) ωρών. Σε χρονικό διάστημα 10 λεπτών και, ενώ το δοκίμιο θα βρίσκεται σε θερμοκρασία 0 έως +5°C θα συσφιχθεί στο κέντρο του δοκιμίου με το ειδικό μηχάνημα squeeze-off. Το δοκίμιο θα παραμείνει σε αυτή την κατάσταση για 60 λεπτά, κατόπιν θα επαναφερθεί στην αρχική του κατάσταση με τη βοήθεια ειδικού εργαλείου re-rounder για 30 λεπτά. Στη συνέχεια, το δοκίμιο θα ελεγχθεί κατά DIN 8075, σύμφωνα με την παράγραφο 3.2.2.

### **Δοκιμή σε εφελκυσμό μέχρι θραύση**

Η δοκιμή αυτή αποσκοπεί στην επιβεβαίωση της ομοιογένειας της παραγωγής και θα επαναλαμβάνεται κάθε φορά, που συμπληρώθηκαν (24) ώρες παραγωγής.

Ο αριθμός των δοκιμών του κάθε ελέγχου θα είναι:

- 3 για το σωλήνα Φ32
- 5 για μεγαλύτερες διαμέτρους

Οι διαστάσεις των δοκιμών θα είναι σύμφωνες με τον παρακάτω πίνακα:

| <b>Φ. ΣΩΛΗΝΑ</b> | <b>ΜΗΚΟΣ A (mm)</b> | <b>ΠΛΑΤΟΣ B (mm)</b> | <b>Φ. ΟΠΗΣ(D)</b> |
|------------------|---------------------|----------------------|-------------------|
| 32               | 160                 |                      |                   |
| 63               | 160                 | 20                   | 10                |
| 90               | 160                 | 20                   | 10                |
| 110              | 160                 | 20                   | 10                |
| 125              | 160                 | 30                   | 15                |
| 160              | 160                 | 30                   | 15                |
| 225              | 160                 | 30                   | 15                |

α δοκίμια θα κοπούν έτσι ώστε να υπάρχει κανονική κατανομή της θέσης τους στην περιφέρεια

του σωλήνα.

Πριν τον έλεγχο θα παραμείνουν 1 ώρα σε μπάνιο 18-22°C, ο δε έλεγχος θα γίνει αμέσως μετά το μπάνιο. Η ταχύτητα, κατά τον έλεγχο, θα είναι 25mm/sec. Θα περιγράφεται η τάση θραύσης και η επιμήκυνση κατά τη θραύση.

Στην συνέχεια, θα γίνεται αξιολόγηση, για να διαπιστωθεί αν υπάρχει αξιόλογη απόκλιση από τα δεδομένα των δοκιμών, που κόπηκαν μαζί με τα δοκίμια, που υπέστησαν κατά τους DIN 8075 ελέγχους αντοχής, για να διαπιστωθεί αν απαιτείται ή όχι η επανάληψη των ελέγχων αυτών (αντοχή σε εσωτερική πίεση-μεταβολή από θερμική επεξεργασία).

Το μέγεθος της απόκλισης, που χαρακτηρίζεται αξιόλογη, θα συμφωνηθεί μεταξύ των εκπροσώπων της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και του Αναδόχου.

### **Μέτρηση MFI**

Μια φορά για κάθε μηχανή παραγωγής και για κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής, θα μετρηθεί το MFI του παραγόμενου σωλήνα. Το MFI 190/5 των σωλήνων δεν πρέπει να έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 0,2 gr/10min από το αντίστοιχο MFI 190/5 της πρώτης ύλης.

#### **3.2.6. Προσβασιμότητα**

Ο Ανάδοχος οφείλει να έχει εξασφαλίσει, για τους ελεγκτές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ελεύθερη πρόσβαση στους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης των σωλήνων και διευκόλυνση για τη διενέργεια των μετρήσεων και των δοκιμών, που αναφέρονται πιο κάτω.

#### **3.2.7 Μέτρηση τραχύτητας**

Ο έλεγχος της τραχύτητας στην εσωτερική επιφάνεια θα γίνεται ανά 4ωρο σε κάθε μηχανή παραγωγής σε κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής και επιπλέον, όταν κρίνεται απαραίτητος, μετά από μακροσκοπικό έλεγχο κατά τη διάρκεια παραγωγής.

Η τραχύτητα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,05mm και θα μετράται κάθετα στον διαμήκη άξονα του αγωγού.

Σε περίπτωση απόκλισης μεγαλύτερης του 50% προς τα πάνω, δηλαδή εάν η τραχύτητα βρεθεί μεγαλύτερη του 0,075mm, η παραχθείσα ποσότητα, μετά την τελευταία σωστή μέτρηση, θα απορρίπτεται.

### **4. Εργαστήριο Ελέγχων**

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν σε εργαστήριο κοινής αποδοχής, παρουσία των εκπροσώπων της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα έξοδα των ελέγχων βαρύνουν τον Ανάδοχο και θα είναι ενσωματωμένα στις τιμές προσφοράς των σωλήνων. Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα



υποβληθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, σε κατάλληλο πιστοποιητικό κατά DIN 50049.

Πέραν των πιστοποιητικών, που θα εκδοθούν και θα καλύπτουν όλους τους ελέγχους, που αναφέρονται και θα γίνουν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα δοθούν και όλες οι μετρήσεις, που θα καταγράφονται στη διάρκεια των ελέγχων.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των όρων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και εκείνων των Προδιαγραφών DIN, ισχύουν οι όροι που προβλέπουν αυστηρότερους ελέγχους και παρέχουν υψηλότερο βαθμό ασφαλείας.

## **5. Μήκη σωλήνων**

Τα μήκη των ευθύγραμμων σωλήνων θα είναι 100m για τους σωλήνες σε ρολό και έως 12m για ευθύγραμμους σωλήνες Φ125 και άνω. Ειδικά για το ρολό, το μήκος μπορεί να είναι και μεγαλύτερο.

## **6. Συσκευασία σωλήνων**

Οι σωλήνες, κατά τη μεταφορά, τοποθέτηση και αποθήκευση, θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από LDPE και θα είναι συσκευασμένοι (1μ. x 1μ. το μήκος), κατά τέτοιο τρόπο, που να μπορούν να αποθηκεύονται καθ' ύψος. Στην περίπτωση που οι αγωγοί βρίσκονται σε κουλούρες, τότε η εσωτερική διάμετρος θα ισούται με την ονομαστική διάμετρο επί (20) φορές.

## **7. Σήμανση σωλήνων**

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο (2) σειρές σήμανσης, χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένους και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής μορφή:

ΣΩΛΗΝΑΣ ΝΕΡΟΥ HDPE/ Φ 75 X 4,5 PN 10 XXXX=YYYY

ΣΩΛΗΝΑΣ ΝΕΡΟΥ MDPE/ Φ 75 X 4,5 PN 10 XXXX=YYYY

|       |            |  |
|-------|------------|--|
| όπου: | HDPE       | = πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας  |
|       | Φ 75 X 4,5 | = εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος PN 10   |
|       | XXXX       | = ονομαστική πίεση   |
|       | YYYY       | = όνομα κατασκευαστή   |
|       |            | = χρόνος παραγωγής από τη μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους σωλήνα από την αντιδιαμετρική. |

## **8. Εξαρτήματα Πολυαιθυλενίου**

Τα εξαρτήματα, που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE) χρώματος μαύρου, θα είναι κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφα και συνεργάσιμα με σωλήνα

PE.

Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των εξαρτημάτων θα είναι τέτοιες, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, η καλή ποιότητα της συγκόλλησης, καθώς και η τήρηση αντοχής μετά την συγκόλληση.

Στις προσφορές θα αναφέρονται, σαφώς, ο τύπος, η κατασκευάστρια εταιρεία, οι διαστάσεις και οι ανοχές των εξαρτημάτων και θα γίνεται παραπομπή στους καταλόγους, που θα είναι συνημμένοι στην προσφορά.

Τα εξαρτήματα, κατά την παράδοσή της, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων και θα καλύπτουν τα εξής:

- Ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης
- Ονομαστική πυκνότητα υλικού, που πάρθηκε από έτοιμο εξάρτημα
- Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης
- Σύνθεση πρώτης ύλης
- Αντοχή σε εσωτερική πίεση (τεστ 170 ωρών)
- Μεταβολές μετά από θερμική επεξεργασία
- Μέτρηση διαστάσεων και ανοχών

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές, που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας παραγωγής των εξαρτημάτων, που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία, για όλους τους παραπάνω ελέγχους, διατηρεί το δικαίωμα να επαναλάβει τους ελέγχους σε εργαστήριο της αρεσκείας της.

Επίσης, θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10.000 ωρών), που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Στις προσφορές θα αναφέρονται οι προδιαγραφές, των οποίων οι απαιτήσεις πληρούν τα συγκεκριμένα εξαρτήματα, έστω και αν οι προδιαγραφές αυτές βρίσκονται σε φάση προσχεδίου και θα επισυνάπτονται με την προσφορά.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να κάνει δειγματοληπτικό έλεγχο των εξαρτημάτων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή ή σε εργαστήριο κοινής αποδοχής.

Ειδικά, για τις σέλλες γίνονται αποδεκτές μόνο αυτές, οι οποίες περιβάλλουν τον αγωγό και θα φέρουν ηλεκτρική αντίσταση σε όλη της εσωτερική περίμετρό τους.

## **9. Διαδικασία σύνδεσης εξαρτημάτων PE και χυτοσιδηρών τεμαχίων**

Η μηχανική σύνδεση επιτυγχάνεται με τη βοήθεια λαιμών από PE και χυτοσιδηρών φλαντζών, με την παρεμβολή παρεμβύσματος από EPDM ή λάστιχο και την αξονική συγκράτηση με τη βοήθεια κοχλιών.

## **10. Διαδικασία συγκόλλησης αγωγών PE**

### **Περιγραφή Εργασίας Συγκόλλησης**

Τα εξαρτήματα του πολυαιθυλενίου, πριν τη διαδικασία συγκόλλησης, δεν πρέπει να εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία τους να μην υπερβαίνει τους 35°C. Γενικότερα, για να έχουμε σαν αποτέλεσμα μια καλή συγκόλληση, πρέπει ο Ανάδοχος να δώσει μεγάλη προσοχή στα πιο κάτω σημεία:

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0°C έως 35°C και μόνο τότε να πραγματοποιούμε συγκολλήσεις PE με PE.
- Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονά του και να έχουμε μια λοξοτόμηση της τάξης των 50 προς τα έξω.
- Να καθαρίζουμε με ένα στεγνό και καθαρό πανί τις, προς συγκόλληση, επιφάνειες.
- Να ξύνουμε προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.
- Για σύνδεση σέλλας παροχής ή σέλλας επισκευής, το μήκος του αγωγού, που ξύνουμε, είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος της σέλλας, συνήθως κατά 150 χλστ.
- Πρέπει να χρησιμοποιούμε πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- Πρώτα να ελέγχουμε το εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξατμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετούμε κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης (clamp), ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού, κατά τη συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Πρέπει να προβλέψουμε, ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί, ούτε τα εξαρτήματα κατά τη διάρκεια της ψύξης. Ανάλογα με την κατασκευαστική εταιρεία, ο χρόνος ψύξης της ηλεκτρομούφας κυμαίνεται από 10 λεπτά για Φ 20mm έως 30 για Φ 225mm και για σέλλες, γενικά, απαιτούνται 15 λεπτά.
- Στη διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης, συμπληρώνεται, από τον επικεφαλής του συνεργείου, ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

- Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω της συσκευής συγκόλλησης και θα είναι τα εξής:
  1. Κωδικός Έργου
  2. Κωδικός εξαρτήματος
  3. Κωδικός Τεχνίτη
  4. Ημερομηνία εργασίας
  5. Ώρα εργασίας
  6. Αύξων αριθμός συγκόλλησης
  7. Διάμετρος αγωγού
  8. Είδος εξαρτήματος
  9. Θερμοκρασία περιβάλλοντος
  10. Χρόνος συγκόλλησης
  11. Καταγραφή στη μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Η λήψη των παραπάνω στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με υπολογιστή PC και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες, υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο Software.

#### **Έλεγχος συγκολλήσεων & δοκιμών**

Τα δίκτυα διανομής πόσιμου νερού από αγωγό PE κατασκευάζονται για να λειτουργούν σε πίεση μέχρι και 10bar. Επομένως, όλοι οι έλεγχοι και τα τεστ πρέπει να γίνονται σε σχέση με τα 10bar.

Για να έχουμε ένα καλό αποτέλεσμα από τον έλεγχο πρέπει να λάβουμε υπόψη τον μεγάλο συντελεστή θερμικής διαστολής και είναι απαραίτητο να σημειώσουμε ότι, κατά τη διάρκεια των τεστ στεγανότητας, η θερμοκρασία δεν πρέπει να εναλλάσσεται σημαντικά.

#### **Έλεγχος Αντοχής**

Το τεστ αντοχής πραγματοποιείται στα 12bar και διαρκεί δύο (2) ώρες. Το αποτέλεσμα του τεστ ελέγχεται από μανόμετρα και, αν η απόλυτη πτώση της πίεσης είναι μικρότερη από 10mbar, τότε ο έλεγχος θεωρείται ικανοποιητικός.

#### **Έλεγχος Στεγανότητας**

Μετά το τεστ πίεσης και αν το αποτέλεσμά του είναι ικανοποιητικό, η πίεση πέφτει μεταξύ 3 και 5bar, τουλάχιστον για (48) ώρες. Το αποτέλεσμα του τεστ ελέγχεται και πάλι από μανόμετρα.

#### **Πιστοποιητικό Ελέγχου**

Για κάθε τμήμα του δικτύου, που θα ελέγχεται, θα συντάσσεται πιστοποιητικό ελέγχου, στο οποίο θα φαίνεται εάν το τεστ είχε ικανοποιητικά αποτελέσματα ή όχι. Εάν όχι, ψάχνονται οι διαφυγές και επισκευάζονται, γίνεται επανέλεγχος, κ.ο.κ. μέχρι το αποτέλεσμα να είναι τελείως ικανοποιητικό.

Κατά τη διάρκεια του ελέγχου δεν επιτρέπεται καμία πτώση πίεσης και θα ελέγχεται από καταγραφικό μανόμετρο. Το πιστοποιητικό θα υπογράφεται από τον Ανάδοχο και τον Επιβλέποντα Μηχανικό και θα παραδίδεται στην Διευθύνουσα Αρχή.

## 11. Διαδικασία εγκατάστασης κεντρικών & παροχτευτικών αγωγών πολυαιθυλενίου στο χαντάκι

### Κεντρικοί Αγωγοί

#### Επιλογή Διαδρομής

Η διαδρομή των Κεντρικών Αγωγών σχεδιάζεται λαμβάνοντας υπόψη τον έλεγχο για τον εντοπισμό σωλήνων και καλωδίων άλλων Οργανισμών, από σχέδιά τους, από επιφανειακή έρευνα, δοκιμαστικές τομές, όπου υπάρχει ανάγκη και τη δυνατότητα κάμψης του σωλήνα PE κατά την καταβίβασή του μέσα στο χαντάκι στα σημεία αλλαγής της διαδρομής του, όταν δεν χρησιμοποιείται καμπύλη.

Σ' αυτήν την περίπτωση, η ακτίνα κάμψης θα είναι έως 30 φορές η εξωτερική διάμετρος του αγωγού PE για θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C.

Πίνακας Επιτρεπόμενης Κάμψης Αγωγών PE

| ΕΞ. ΔΙΑΜ.  | Φ 63 | Φ 90 | Φ 110 | Φ 125 | Φ >160                     |
|------------|------|------|-------|-------|----------------------------|
| ΑΚΤΙΝΑ (m) | 1,90 | 2,70 | 3,30  | 3,75  | Χρησιμοποιείται<br>καμπύλη |

Όταν δεν μπορούμε, λόγω εμποδίων, να χρησιμοποιήσουμε την καμπυλότητα, που δίνει ο πίνακας, τότε χρησιμοποιούμε εξάρτημα καμπύλης. Επίσης, η ακτίνα (m) τότε χρησιμοποιούμε εξάρτημα καμπύλης. Επίσης, η ακτίνα (m) αυξάνεται όταν η θερμοκρασία πέφτει χαμηλότερα από τους 20°C.

#### Χαρακτηριστικά ορύγματος

Τα τοιχώματα του χαντακιού πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό ή αντικείμενο, ικανό να καταστρέψει, ακόμη και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο του χαντακιού.

Επειδή, ο συνδυασμός του είδους και της ποιότητας του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση (μαξιλάρι) και την αρχική επίχωση, πρέπει να είναι σταθερά και συνεκτικά.

Η υπόβαση πρέπει να παρέχει ομοιόμορφη υποστήριξη κάτω από τον αγωγό και καλή ευθυγράμμιση του αγωγού, ώστε να αποφεύγονται σιφωνισμοί. Το πάχος της υπόβασης πρέπει να είναι 0,10m για όλες τις περιπτώσεις.

#### Ποιότητα αποκατάστασης χαντακιού

Η υπόβαση πρέπει να συμπιέζεται πριν την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να

μην είναι μικρότερο από 0.10m μετά τη συμπίεση. αρχική επίχωση με άμμο συμπιέζεται σε δύο (2) στρώσεις. πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από τα 3/4 του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη στρώση από τα 3/4 του αγωγού και άνω και μέχρι 0,20 ή 0,30m με άμμο.

Η τελική επίχωση γίνεται σε στρώσεις των 0,30m και με παράλληλη διαβροχή των υλικών επίχωσης, όπου χρειάζεται. Η τελική επίχωση συμπληρώνεται μέχρι τη στάθμη του οδοστρώματος με 3<sup>Α</sup>, ενώ, στο πεζοδρόμιο, η τελική επίχωση συμπληρώνεται μέχρι την επιφάνεια του πεζοδρομίου με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής.

Σε κάθε στρώση αρχικής ή τελικής επίχωσης, το υλικό συμπυκνώνεται με δονητή, κινούμενο με πεπιεσμένο αέρα, η δε απόσταση μεταξύ των δονήσεων μπορεί να είναι 40cm και ο αριθμός συμπίεσεων να εξαρτάται από το βάθος του χαντακιού.

Τέλος, η διαδικασία εγκατάστασης Κεντρικού Αγωγού PE συμπληρώνεται και με τις Τεχνικές Προδιαγραφές του εκάστοτε έργου.

## **Παροχτετευτικοί Αγωγοί**

### **Επιλογή Διαδρομής**

Η διαδρομή του παροχτετευτικού αγωγού PE σχεδιάζεται πάντα κάθετα προς τον Κεντρικό Αγωγό, λαμβάνοντας υπόψη την επιφανειακή έρευνα για τον εντοπισμό άλλων αγωγών.

Οι διαστάσεις εκσκαφής του ορύγματος πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

### **Βάθος τοποθέτησης**

Το βάθος εκσκαφής ακολουθεί το βάθος του κεντρικού αγωγού (επάνω μέρος) και έχει κλίση 0,5% - π.χ. για 10m δρόμο 5cm διαφορά προς τον κεντρικό αγωγό. Εάν, για οποιοδήποτε λόγο, το επάνω μέρος του παροχτετευτικού αγωγού έχει μικρότερο βάθος από 50cm, τότε ο αγωγός πρέπει να τοποθετείται μέσα σε προστατευτικό αγωγό (φουρώ) από PE. Η διάμετρος του φουρώ είναι 1,5 Daγ.

### **Διαδικασία τοποθέτησης αγωγών & εξαρτημάτων PE στο όρυγμα**

Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών γίνεται μετά τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος. Οι ευθύγραμμοι αγωγοί, πριν από την τοποθέτησή τους στο όρυγμα, ελέγχονται και καθαρίζονται εσωτερικά. Κατά το κατέβασμα των σωλήνων στο όρυγμα κλείνουμε τα άκρα τους, ώστε να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα και μετά ευθυγραμμίζονται σε σχέση με τους υπόλοιπους σωλήνες και ακολουθεί η διαδικασία συγκόλλησης.

Οι κουλούρες μεταφέρονται με τρέιλερ κοντά στο όρυγμα και τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξη. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά την μεταφορά του. Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μια ειδική κεφαλή, που επιτρέπει την εύκολη

μετακίνηση και έλξη του, μέσα στο όρυγμα και αποκλείει κάθε εισχώρηση ξένου υλικού μέσα στον αγωγό.

Ο αγωγός πρέπει να οδηγείται με κυλίνδρους –ειδικά ράουλα- μέσα στο όρυγμα:

- στις αλλαγές διεύθυνσής του
- όταν διασχίζει ή περιβάλλεται από εμπόδιο, με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πληγώνεται η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού.

### **Τοποθέτηση Αγωγών PE σε κοινά ορύγματα**

Σε περιπτώσεις που ένα όρυγμα έχει να κάνει με πολλούς χρήστες (άλλου είδους δίκτυα), η τοποθέτηση αγωγών PE απαιτεί ειδικές ενέργειες, ώστε να μείνει σταθερός ο αγωγός μέχρι την τελική επίχωση.

Λόγω της έκθεσής τους στο φως και της ύπαρξης υψηλών θερμοκρασιών, κατά συνέπεια αύξηση του συντελεστή της γραμμικής διαστολής, ο αγωγός μπορεί να μετακινηθεί και να καταστραφεί από παρακείμενα δίκτυα άλλων Οργανισμών, γι' αυτό η επίχωση του αγωγού, αμέσως μετά την τοποθέτηση, συνιστά την καλύτερη σταθεροποίηση. Εάν αυτή η λύση δεν μπορεί να επιτευχθεί, είναι απαραίτητο να επικαλύψουμε μερικώς τον αγωγό για να τον σταθεροποιήσουμε.

### **Παροχτευτικοί Αγωγοί και Σέλλες**

Πριν την τοποθέτηση των παροχών PE στο όρυγμα γίνεται έλεγχος στο δάπεδο του ορύγματος. Τα πλαϊνά τοιχώματα του ορύγματος πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κάθε αντικείμενο, ικανό να προκαλέσει βλάβη στον αγωγό PE. Κατά την τοποθέτηση των παροχτευτικών αγωγών μέσα στο όρυγμα, τα άκρα του αγωγού πρέπει να έχουν πώματα, που να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα. Η επιλογή του σημείου τοποθέτησης της σέλλας παροχής στον Κεντρικό Αγωγό γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τον παρακάτω περιορισμό:

Το σημείο τοποθέτησης πρέπει να απέχει τουλάχιστον τρεις (3) φορές την εξωτερική διάμετρο του κεντρικού αγωγού από άλλα εξαρτήματα:

- Ηλεκτρομούφες
- Σέλλες επισκευής
- Σέλλες παροχών
- Σημεία, που στο παρελθόν έχει γίνει squeeze-off
- Δικλείδες και λοιπά ειδικά τεμάχια.

### **Ειδικά Μέτρα Ασφαλείας**

Η προστασία μπορεί να επιτευχθεί, τοποθετώντας τον αγωγό PE, μέσα σε φουρώ. Το φουρώ



μπορεί να αποτελείται από χάλυβα, χυτοσίδηρο, ή άλλο υλικό και πρέπει να αντέχει στις μηχανικές καταπονήσεις, λόγω υπερκείμενων φορτίων και θα τοποθετείται σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Η διάμετρος του φουρώ πρέπει να είναι 1,5 φορά την εξωτερική διάμετρο του αγωγού PE. Στις περιπτώσεις, που το φουρώ χρησιμοποιείται για θερμική προστασία (κοντά σε πηγές θερμότητας), είναι απαραίτητο ο αγωγός PE να κεντράρεται μέσα στο φουρώ. Στην είσοδο και έξοδο των αγωγών από το φουρώ τοποθετούνται προστατευτικοί δακτύλιοι με την αποφυγή των γδαρσιμάτων του αγωγού PE. Επίσης, όταν το φουρώ αποτελείται από παλαιά τμήματα, περίπτωση ήδη υπάρχοντος χυτοσιδηρού φουρώ, τότε ελέγχουμε το εσωτερικό του φουρώ με πέρασμα πιλότου.

### **Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρους εγκατεστημένων αγωγών, ανάλογα με την ονομαστική διάμετρο των σωλήνων. Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά τα ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό μέτρων μήκους αγωγού επί την αντίστοιχη, ανάλογα με την διάμετρο των σωλήνων, τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Οι τιμές μονάδος αυτές αποτελούν την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή των απαιτούμενων εργαλείων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών επιτόπου του έργου και εργασίες, ώστε τα έργα να εκτελεσθούν πλήρως και έντεχνα, όπως ορίζεται παραπάνω.

Περιλαμβάνει, επίσης, την αποζημίωση για την πραγματοποίηση όλων των ελέγχων και δοκιμών, που απαιτούνται.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 12 ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

### **1. Αντικείμενο**

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην ποιότητα, τον έλεγχο και τις ποιοτικές δοκιμές, την προμήθεια και τοποθέτηση χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων, που χρησιμοποιούνται εντός των διαφόρων φρεατίων.

### **2. Γενικοί όροι κατασκευής**

ι.Θα ανταποκρίνονται, γενικά, σε Ελληνικά ή διεθνή πρότυπα, εφόσον υπάρχουν ως προς την ποιότητα του χυτοσιδήρου, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τον τρόπο κατασκευής. Αντίγραφα των προτύπων αυτών θα υποβάλλει ο Ανάδοχος στην Διευθύνουσα Υπηρεσία,

πριν από την παραγγελία των ειδικών τεμαχίων, προκειμένου να εγκριθεί η προμήθεια και η χρήση τους.

ii. Στην περίπτωση που τα ειδικά τεμάχια δεν προδιαγράφονται από ισχύοντα πρότυπα, επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και με την προϋπόθεση ότι πληρούν τις απαιτήσεις του DIN 28500 και έχουν κατασκευασθεί από αναγνωρισμένο εργοστάσιο κατασκευής τέτοιων ειδών.

Η σχετική αίτηση του Αναδόχου για τη χρήση τους θα συνοδεύεται και από επίσημους καταλόγους του εργοστασίου, από τους οποίους θα προκύπτει ότι κατασκευάζονται σε εμπορική κλίμακα και θα προσδιορίζονται τα ακριβή τεχνικά χαρακτηριστικά και η αντοχή τους.

iii. Γενικά, η ονομαστική πίεση λειτουργίας των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 bar και τουλάχιστον ίση με αυτή των σωλήνων, που προσαρμόζονται με τους ίδιους συντελεστές ασφαλείας.

### **3. Ποιότητα – Έλεγχοι Αντοχής – Διαδικασία Ελέγχου & Αποδοχής**

#### **3.1 Ποιότητα χυτοσιδήρου**

Ο χυτοσίδηρος θα είναι αρίστης ποιότητας και σύμμορφος με τα οριζόμενα στην Γερμανική Προδιαγραφή DIN 1691, για την ποιότητα GG20.

##### **a. Τρόπος χύτευσης**

Η χύτευση των ειδικών τεμαχίων θα γίνει σε τύπους από ειδικό καλό χώμα χυτηρίου ή μεταλλικούς. Μετά τη χύτευση, τα χυτοσιδηρά τεμάχια πρέπει να παρουσιάζουν επιφάνεια λεία, απαλλαγμένη από λέπια, φλύκταινες, ρωγμές, φυσαλίδες και κοιλότητες από τον τύπο. Απαγορεύεται οποιαδήποτε εκ των υστέρων με ξένη ύλη πλήρωση κοιλοτήτων, που τυχόν θα εμφανιστούν. Ο χυτοσίδηρος κατά τη θραύση του θα εμφανίζει ομοιογενή σύσταση χωρίς ρωγμές, φυσαλίδες ή σκουριές, θα έχει χρώμα φαιό και θα είναι επιδεικτικός κατεργασίας με τη λίμα και το κοπίδι. Όλα τα ειδικά τεμάχια, μετά τη χύτευση, θα ελέγχονται με σφυροκόπημα και θα καθορίζονται τελείως από κάθε σκουριά. Η όλη κατασκευή των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων θα τελεί υπό την άμεση παρακολούθηση αντιπροσώπου του Εργοδότη. Γι' αυτό, τρεις τουλάχιστον ημέρες πριν από κάθε χύτευση, με ποινή απόρριψης των ειδών, που θα χυτευθούν, ο Ανάδοχος ειδοποιεί εγγράφως τον Εργοδότη για το χρόνο και τον τόπο, όπου θα γίνει η χύτευση, για να παρίσταται ο παραπάνω αντιπρόσωπος του Εργοδότη, εφόσον η χύτευση γίνει στην Ελλάδα. Εάν η χύτευση γίνει στο εξωτερικό, οι έλεγχοι θα διεξαχθούν από Διεθνές Γραφείο Ελέγχου και θα προσκομισθούν στην Υπηρεσία τα σχετικά πιστοποιητικά.

b. Έλεγχος αντοχής

Εκτός αν καθορίζεται αλλιώς στις Προδιαγραφές που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος για έλεγχο της αντοχής και της σκληρότητας του υλικού, θα λαμβάνονται δείγματα κατά την διάρκεια της παραγωγής των ειδικών τεμαχίων, όχι περισσότερες από δύο φορές κάθε ημέρα χύτευσης. Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα ισχύουν για όλα τα ειδικά τεμάχια, που θα παράγονται αυτή τη μέρα. Για τις δοκιμές εφελκυσμού, θα χυτεύονται χωριστά από τον ίδιο κάδο χύτευσης των ειδικών τεμαχίων, κατά DIN 50108, (3) δοκίμια διαστάσεων και σχήματος κατά DIN 1691. Γενικά, θα εκτελούνται οι δοκιμασίες, που προβλέπονται από τα DIN 50108, 50109 και 50110, σε συνδυασμό με τα DIN 28500 και 1691. Ο έλεγχος της σκληρότητας θα γίνεται κατά DIN 50331, στα υπολείμματα των δοκιμίων, που θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της αντοχής σε εφελκυσμό. Η σκληρότητα κατά BRINELL HB30/5 στο μέσο της κάθετης τομής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 215 BRINELL. Όλα τα ειδικά τεμάχια (εάν είναι δυνατόν πριν από την βαφή τους με την προστατευτική επικάλυψη, εάν το επιτρέπει η ροή της παραγωγής στο εργοστάσιο) θα ελέγχονται κατά DIN 50104 σε εσωτερική υδραυλική πίεση ίση με 16 atm για χρόνο, τουλάχιστον, 15 δευτερολέπτων. Τα δοκίμια θα λαμβάνονται παρουσία εκπροσώπου του Εργοδότη και θα παραδίδονται με φροντίδα του Αναδόχου στο εργαστήριο αντοχής υλικών του Ε.Μ.Π. ή άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισης του εργοδότη μέσα σε τέσσερις (4) ημέρες από την επιλογή τους. Όλοι οι έλεγχοι αντοχής θα γίνουν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου. Το από το Ε.Μ.Π. ή άλλο εργαστήριο πιστοποιητικό δεν υπόκειται σε αμφισβήτηση. Εάν, έστω και σε ένα από τα παραπάνω δοκίμια, τα αποτελέσματα των δοκιμασιών δεν είναι ικανοποιητικά, θα απορρίπτεται ολόκληρη η ποσότητα των, ταυτοχρόνως χυτευθέντων ειδικών τεμαχίων. Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω πρότυπες προδιαγραφές, τόσο από άποψη μεθόδου δειγματοληψίας και αριθμού δειγμάτων, όσο και από άποψη είδους δοκιμασιών και αποτελεσμάτων τους. Εφόσον οι παραπάνω έλεγχοι στο εργοστάσιο θα αποδώσουν ικανοποιητικά αποτελέσματα ως προς τις ανοχές διαστάσεων και βάρους της μηχανικής αντοχής και τις άλλες ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας, που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια, σημαίνονται κατάλληλα από αυτόν που διενεργεί τον έλεγχο και προσκομίζονται στο εργοτάξιο.

- c. Υλικά, που δεν πληρούν τους όρους των παραπάνω Προδιαγραφών, δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο εργοτάξιο. Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων στον τόπο των έργων.

- d. Στην περίπτωση που, για οποιοδήποτε λόγο, θα γεννηθεί αμφιβολία ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεσθούν, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο εργοτάξιο, που θα διενεργηθούν στο εργαστήριο αντοχής υλικών του Ε.Μ.Π. ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισης της Υπηρεσίας. Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών δεν θα αποδειχθούν ικανοποιητικά, δύναται να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- e. Όλα τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν την ένδειξη του τύπου του υλικού και της ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης.

#### **4. Προστατευτική επένδυση**

Εάν τα ειδικά τεμάχια προορίζονται για δίκτυα μεταφοράς και διανομής πόσιμου νερού θα έχουν πλήρη προστατευτική επένδυση με βερνίκι ορυκτής πίσσας (PRIMER) και δεύτερη στρώση από λιθανθρακόπισσα κατά DIN 28500. Κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή είναι δυνατόν να γίνουν αποδεκτές επενδύσεις και από άλλα δόκιμα υλικά, ευρέως χρησιμοποιούμενα σε διεθνή κλίμακα. Γενικά, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν σ' αυτή την περίπτωση πρέπει να είναι ακίνδυνα για την υγεία των καταναλωτών και να μην προσδίνουν στο νερό οσμή, γεύση ή χρώμα.

#### **5. Επιμέτρηση – Πληρωμή**

Η επιμέτρηση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων θα γίνει με βάση το πραγματικό βάρος τους σε χιλιόγραμμα, εφόσον αυτό βρίσκεται μέσα στα όρια αντοχής, που καθορίζουν οι σχετικές προδιαγραφές ( $\pm 8\%$ ) μετά από ζύγιση, για τα από αυτά εγκατεστημένα, κατά τρόπο αποδεκτό.

Η πληρωμή τους θα γίνει με το παραπάνω βάρος τους, που θα επιμετρηθεί επί την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου της εγκεκριμένης μελέτης. Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια των ειδικών τεμαχίων, τη διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών, των δαπανών έκδοσης των σχετικών πιστοποιητικών ελέγχου, την μεταφορά επιτόπου του έργου, προσέγγιση, τα απαιτούμενα εργατικά χέρια και μηχανήματα.

Περιλαμβάνει, επίσης, και κάθε άλλη δαπάνη, που δεν κατονομάζεται ρητά, είναι όμως απαραίτητη για την πλήρη τήρηση αυτής της προδιαγραφής και την πλήρη, έντεχνη και

εμπρόθεσμη εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των απαραίτητων μικροϋλικών σύνδεσης (σύνδεσμοι, ελαστικοί δακτύλιοι, στεγανωτικά παρεμβύσματα των ωτίδων, κοχλίες, περικόχλια, κ.λ.π.), καθώς και η εργασία σύνδεσης των ειδικών τεμαχίων με το δίκτυο δεν πληρώνονται ιδιαιτέρως, διότι οι σχετικές δαπάνες έχουν περιληφθεί στην τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Τα χυτοσιδηρά τεμάχια, για τα οποία έχει προβλεφθεί ιδιαίτερος τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής, θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν, όπως ορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 13 ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ

### 1. Γενικά Στοιχεία

Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στους ανοξείδωτους χάλυβες που χρησιμοποιούνται, καθώς και στα ηλεκτρόδια για την συγκόλλησή τους.

#### Ανοξείδωτοι Χάλυβες

Επιλέγεται ανοξείδωτος χάλυβας κατά DIN 17440. Στην κατηγορία των ανοξείδωτων χαλύβων του κανονισμού DIN 17440 ανήκουν διάφοροι ειδικοί χάλυβες που έχουν μεγάλη αντοχή σε χημική διάβρωση γενικά και όχι μόνο σε οξείδωση, όπως θα μπορούσε να συμπεράνει κανείς από την ονομασία τους. Η ιδιότητά τους αυτή οφείλεται κυρίως στην περιεκτικότητά τους σε χρώμιο, η οποία είναι τουλάχιστον 12%. Στην κατηγορία αυτών των χαλύβων δεν περιλαμβάνονται κράματα, τα οποία διατρέχουν απλώς τον κίνδυνο της χημικής διάβρωσης σε περιβάλλον φυσικής ατμόσφαιρας (αέρας, υγρασία, βροχή κ.λ.π.), αλλά κράματα τα οποία δεν προσβάλλονται από διαλύματα οξέων, βάσεων και άλλων ενεργών χημικών ενώσεων.

Διαδεδομένοι ανοξείδωτοι χάλυβες στην Ελληνική αγορά είναι:

| Χημική<br>Σύνθεση |         |         |       |    |        | Σκληρότ.<br>HB 30<br>Όριο<br>ροής<br>Κρ/mm <sup>2</sup> | Ιδιότητες  |
|-------------------|---------|---------|-------|----|--------|---|--|
| C                 | Si      | Mn      | Cr    | Mo | Ni     |   |  |
| max<br>0,07       | max 1,0 | max 2,0 | 17-20 |    | 8,5-10 | <u>130-180</u><br>18,5                                  | Ανοξείδωτος χάλυβας<br>με εξαιρετικές<br>ιδιότητες για<br>συγκολλήσεις<br>Ηλεκτρόδια 1.4302,<br>1.4551 |

|             |         |         |               |       |               |                        |  |
|-------------|---------|---------|---------------|-------|---------------|------------------------|--|
| max<br>0,07 | max 1,0 | max 2,0 | 16,5-<br>18,5 | 2-2,5 | 10,5-<br>13,5 | <u>130-180</u><br>18,5 | Ανοξείδωτος χάλυβας με αυξημένη αντοχή σε διάβρωση σε σύγκριση με τον 1.4301, ιδιαίτερα έναντι μη οξειδωτικών οξέων (υδροχλ. Οξύ και διαλύματα αλάτων αλογόνων- π.χ. χλωριούχα άλατα), λόγω της περιεκτικότητας σε μολυβδαίνιο |
|-------------|---------|---------|---------------|-------|---------------|------------------------|--|

Επιλέγεται ο 1. 4301 (304 κατά AISI).

#### Ηλεκτρόδια για συγκόλληση ανοξείδωτων χαλύβων

Τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιηθούν για την συγκόλληση ανοξείδωτων χαλύβων θα πρέπει να είναι τυποποιημένα κατά American Welding Society (AWS) ή κατά DIN 8556.

- Εντελώς ενδεικτικά, για την συγκόλληση χαλύβων AISI 304 L προτείνεται ηλεκτρόδιο με εμπορική ονομασία OK 61.30 τυποποιημένο κατά AWS: E 308L – 16A 6.4 – 69 ή κατά DIN 8556:Et199 nC 23. Φέρει επένδυση και η χημική του σύνθεση είναι: C:0,03 – Si:0,8 – Mn:0,6-Cr:19 – Ni10. Ένα εξαιρετικά χαμηλού άνθρακα ανοξείδωτο ηλεκτρόδιο. Εύκολο άναμμα του ηλεκτροδίου με λείο γαζί που αντέχει στην κρυσταλλική διάβρωση. Το OK 61.30 ενδείκνυται για νιοβιούχους και τιτανιούχους ωστενιτικούς ανοξείδωτους χάλυβες όπως SIS 2330, 2332, 2352 και για τα αντίστοιχα ισοδύναμα του κατωτέρω πίνακα:

E 308L      για AISI 304L, 4306, x2  
                  Cr Ni 18 9  
                  4301, x2 Cr Ni 18 9  
                  4541, x10 Cr Ni Ti 18 9  
                  4550, x10 Cr Ni Bη 18 9  
                  6903, Χάλυβας χαμηλών θερμοκρασιών

**Αντοχές:**            σε θραύση 400 – 440 N/mm<sup>2</sup>  
                              σε εφελκυσμό 560 N/mm<sup>2</sup>, (57 KP/mm<sup>2</sup>)  
                              επιμήκυνση 45%

### Για όλες τις θέσεις συγκολλήσεως

**Ρεύμα:** εναλλασσόμενο με τουλάχιστο 55V κατά την έναρξη της συγκολλήσεως ή συνεχές με πόλο θετικό (+).

- Για συγκόλληση χαλύβων AISI 316 L προτείνεται ηλεκτρόδιο με ενδεικτική εμπορική ονομασία OK 63.30 τυποποιημένο κατά AWS: E 316 – 16 A5.4 – 69 ή κατά DIN 8556:Et19 12 3 nC 23. Φέρει επένδυση και η χημική του σύνθεση είναι: C:0,03 – Si:0,8 – Mn:0,6 – Cr:18,5 – Ni12,5 Mo: 2,8. Πολύ χαμηλού άνθρακα εύκολο στη χρήση ανοξειδωτο ηλεκτρόδιο με αντοχή στη διάβρωση από οξέα και στην θερμοκρασία. Ιδανικό για την συγκόλληση ωστεντικών, ανοξειδωτων, οξυμάχων τιτανιούχων και νιοβιούχων χαλύβων τύπου 18/12 όπως SIS 2344, 2345.

### Πίνακας μετάλλων για τα οποία ενδείκνυται το OK63.30

E 316L - 16 για AISI 316 L,

4301, 4435 4571

4306, 4436 4573

4401, 4510 4580

4404, 4550 4583

**Αντοχές:** σε θραύση 490 – 510 N/mm<sup>2</sup>, (50 – 52 KP/mm<sup>2</sup>)

σε εφελκυσμό 590 N/mm<sup>2</sup>, (60 KP/mm<sup>2</sup>)

επιμήκυνση 35%

**Θέσεις Συγκολλήσεως:** ειδικό για συγκόλληση σε κατακόρυφη θέση και ουρανό. Γαζί καλής εμφανίσεως.

**Ρεύμα:** εναλλασσόμενο με τουλάχιστο 55V κατά την έναρξη της συγκολλήσεως ή συνεχές με πόλο θετικό (+).

### Πίνακας ερμηνείας συμβόλων των πινάκων εναποθέσεως:

**N:** Ποσότης ωφελίμου κολλήσεως (σε κιλά) που παράγεται αν κάψουμε ένα κιλό ηλεκτρόδια.

**B:** Αριθμός ηλεκτροδίων που πρέπει να καταναλώσουμε για να πάρουμε ένα κιλό καθαρής κολλήσεως.

**H:** Ποσότητα κολλήσεως (σε κιλά), που λαμβάνεται σε χρόνο συγκολλήσεως μιας ώρας.

**T:** Απαιτούμενος χρόνος (δευτερόλεπτα) για να καεί ένα ηλεκτρόδιο.

**W:** Βάρος καθαρής κολλήσεως που παράγει ένα ηλεκτρόδιο (μετράται σε γραμμάρια)

**P:** Κατανάλωση ισχύος (KVH) για να κάψουμε ένα κιλό ηλεκτροδίων.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 14 ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ**

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι είτε χωρίς ραφή σύμφωνα με το DIN 1629 και το DIN 2448, ή με ραφή σύμφωνα με το DIN 1626.

Οι φλάντζες θα είναι γενικά σύμφωνες με την EN 1514-1 έως 4. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ.) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης. Οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την EN 10253, κατηγορίας 3 (R-1,5D), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Οι κοιλίες και τα περικόχλια, που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι σύμφωνα με την EN 515 και τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να ικανοποιούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

- Χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ στην περίπτωση που η κοχλιοσύνδεση δεν έρχεται σε επαφή με υγρό.
- Χάλυβας ανοξείδωτος κατηγορίας A2 και A4, σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3, στην περίπτωση που η κοχλιοσύνδεση έρχεται σε επαφή με υγρό, ή όπου αλλού προδιαγράφεται.

Για παρεμβύσματα φλαντζών πρέπει να χρησιμοποιούνται περμανίτες χωρίς αυλακώσεις πάχους τουλάχιστον 2,5mm.

Όλα τα άκρα των σωλήνων, που θα συγκολληθούν επί τόπου πρέπει να υποστούν προηγούμενα λοξοτόμηση (φρεζάρισμα) υπό γωνία 30° έως 35°. Η ραφή σύνδεσης θα γίνεται εξωτερικά με τουλάχιστον δύο πάσα (γαζιά) ανάλογα με το πάχος του σωλήνα και στη συνέχεια θα φρεζάρεται η εξωτερική στρώση-ραφή.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των χαλυβδοσωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του ISO 4200 (κατηγορίας D για Χ/Σ με ραφή και κατηγορία E για Χ/Σ άνευ ραφής) καθώς επίσης και με τις τιμές του παρακάτω Πίνακα:



**Πίνακας 1: Ελάχιστα πάχη των χαλυβδοσωλήνων**

| Εσωτερική διάμετρος (mm) | ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm) |                |
|--------------------------|-----------------------|----------------|
|                          | Χ/Σ με ραφή           | Χ/Σ άνευ ραφής |
| 50                       | -                     | 2,9            |
| 80                       | 2,9                   | 3,2            |
| 100                      | 3,2                   | 3,6            |
| 125                      | 3,6                   | 4,0            |
| 150                      | 4,0                   | 4,5            |
| 200                      | 4,5                   | 6,3            |
| 250                      | 5,0                   | 7,1            |
| 300                      | 5,6                   | 7,1            |
| 350                      | 5,6                   | 8,0            |
| 400                      | 6,3                   | 8,8            |
| 500                      | 6,3                   | 11,0           |

Η αντιδιαβρωτική προστασία και τα υλικά βαφής των χαλυβδοσωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται ως εξής:

Οι προκατασκευασμένες σωληνώσεις, μαζί με τα ειδικά τεμάχια θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ μετά την συναρμολόγηση, σύμφωνα με το πρότυπο EN 10240 με ποιότητα προστασίας A<sub>1</sub> (ελάχιστο ΠΞ 55μm).

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 15 ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

### **1. Αντικείμενο**

Αυτή η τεχνική αφορά στην ποιότητα, τον έλεγχο και τις ποιοτικές δοκιμές, την προμήθεια και τοποθέτηση χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων, που χρησιμοποιούνται σε αγωγούς υπό πίεση ή ελεύθερης ροής για την μεταφορά πόσιμου νερού.

### **2. Πεδίο εφαρμογής – Γενικοί όροι κατασκευής**

Τα ειδικά τεμάχια από χαλυβδοσωλήνα (καμπύλες, ταυ, συστολές, ενωτικά, κ.λ.π., με ή χωρίς ωτίδες), θα χρησιμοποιούνται σε όλες τις περιπτώσεις, που είναι αδύνατον να χρησιμοποιηθούν χυτοσιδηρά και συγκεκριμένα για σύνδεση υφιστάμενου με νέο αγωγό, κατασκευή αναμονής, σύνδεση πυροσβεστικών κρουνών, δικλείδων αναμονής και στην αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή, κ.λ.π.

Η κατασκευή των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα γίνεται από σωλήνα τύπου Mannesman χωρίς ραφή και με πάχος ελάσματος:

- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 3'' - 5'' πάχος ελάσματος 5 mm
- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 6'' - 8'' πάχος ελάσματος 7 mm
- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 9'' - 10'' πάχος ελάσματος 8 mm
- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 12'' - 20'' πάχος ελάσματος 12 mm

### 3. Επιμέτρηση – Πληρωμή

Η επιμέτρηση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα γίνει με βάση το πραγματικό βάρος τους σε χιλιόγραμμα, εφόσον αυτό βρίσκεται μέσα στα όρια αντοχής, που καθορίζουν οι σχετικές προδιαγραφές ( $\pm 8\%$ ) μετά από ζύγιση, για τα από αυτά εγκατεστημένα, κατά τρόπο αποδεκτό.

Η πληρωμή τους θα γίνει με το παραπάνω βάρος τους, που θα επιμετρηθεί επί την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου της εγκεκριμένης μελέτης. Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια των χαλυβδοσωλήνων, την κατασκευή των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων, την προστασία τους από τη διάβρωση, τη διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών, των δαπανών έκδοσης των σχετικών πιστοποιητικών ελέγχου, την μεταφορά επιτόπου του έργου, προσέγγιση, τα απαιτούμενα εργατικά χέρια, εργαλεία και μηχανήματα.

Περιλαμβάνει, επίσης, και κάθε άλλη δαπάνη, που δεν κατονομάζεται ρητά, είναι όμως απαραίτητη για την πλήρη τήρηση αυτής της προδιαγραφής και την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των απαραίτητων μικροϋλικών σύνδεσης (σύνδεσμοι, ελαστικοί δακτύλιοι, στεγανωτικά παρεμβύσματα των ωτίδων, κοχλίες, περικόχλια, κ.λ.π.), καθώς και η εργασία σύνδεσης των ειδικών τεμαχίων με το δίκτυο δεν πληρώνονται ιδιαίτερως, διότι περιλαμβάνονται στην τιμή του Τιμολογίου.

Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια, για τα οποία έχει προβλεφθεί ιδιαίτερος τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής, θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν, όπως ορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 16 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΓΩΓΩΝ**

### 1. Γενικά για τις δοκιμασίες στεγανότητας

Η τεχνική προδιαγραφή των δοκιμασιών αναφέρεται στην επιβολή υδροστατικής πίεσης στους αγωγούς που θα τοποθετηθούν τμηματικά κατά τον 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.

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 της δοκιμασία που γίνεται για μεγάλες περιοχές των δικτύων.

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.

Οι δοκιμασίες συνίστανται από τα ακόλουθα στάδια:

- α. Από την αποδοκιμασία που μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με την κύρια δοκιμασία.
- β. Από την κύρια δοκιμασία.
- γ. Από την γενική δοκιμασία σ' ολόκληρο το δίκτυο.

Η πίεση δοκιμών ορίζεται γενικά στο διπλάσιο της μέγιστης στατικής πίεσης του αγωγού σύμφωνα με το σχετικό διάγραμμα της πιεζομετρικής γραμμής με ελάχιστο όριο της 10ατμ για τα τμήματα του δικτύου που επιβαρύνεται λιγότερο.

## **2. Βασικός εξοπλισμός για τις δοκιμασίες**

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. Υδροπιεστήρια για την άσκηση της πίεσης.
- β. Διάφορα πώματα PE ή χυτοσιδερένια, ή από άλλα υλικά, τα οποία θα εφαρμόζονται προσωρινά με συνδέσμους ή με οποιαδήποτε 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 άλλων απαιτούμενων εξαρτημάτων.
- γ. Δύο τουλάχιστον μανόμετρα ακριβείας, 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.
- ζ. Διάφορα βοηθητικά εργαλεία και υλικά.

Επιπλέον ο ανάδοχος θα διαθέτει για τις δοκιμές κατάλληλο και έμπειρο προσωπικό. Το

υδροπιεστήριο θα έχει επαρκή ικανότητα τροφοδότησης νερού με πίεση και θα μπορεί να λειτουργεί χωρίς καμία διαρροή μέχρι την απαιτούμενη πίεση. Θα είναι εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφαλείας για την πρόληψη υπέρβασης της πίεσης.

Τα πώματα, όπου απαιτείται, θα φέρουν στόμια εξαερισμού με υδατοστεγή διακόπτη. Επίσης θα φέρουν στόμιο υδροληψίας τουλάχιστον 50mm (δηλαδή 2'') με δικλείδα, στο οποίο μπορεί να προσαρμόζεται σωλήνας για την 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 μανόμετρων θα βρίσκονται σε θέση που θα επιτρέπουν την εύκολη παρακολούθηση των ενδείξεων, άσχετα αν το υδατοπιεστήριο είναι εφοδιασμένο με δικό του μανόμετρο. Το στόμιο προσαρμογής του καταθλιπτικού σωλήνα του υδροπιεστηρίου θα έχει οπωσδήποτε υδατοστεγή διακόπτη.

Τα μανόμετρα που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν σημαντικό μέγεθος και θα φέρουν καθαρογραμμένες ενδείξεις για πεδίο λειτουργίας το πολύ μέχρι 15 έως 20ατμ ώστε η δοκιμαστική πίεση που θα ασκηθεί να μην απέχει πολύ από τη μέση της κλίμακας ένδειξης του μανόμετρου. Πριν από την χρησιμοποίησή τους τα μανόμετρα θα ελεγχθούν για την καλή τους λειτουργία. Για τη μεταφορά του νερού θα διατίθεται από τον ανάδοχο εργολάβο βυτιοφόρο όχημα και κατάλληλοι σωλήνες (ελαστικοί, πάνινοι κλπ).

### **3. Προκαταρκτικές εργασίες**

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 συνδέσεις (σύνδεσμοι, ωτίδες κλπ) να παραμείνουν ελεύθερες μέχρι το τέλος της δοκιμής. Επίσης θα ληφθεί μέριμνα για την προσωρινή αντιστήριξη του αγωγού σε καμπύλες ή σε άλλα τμήματα. Οι πακτώσεις και οι μόνιμες αντιστηρίξεις θα εκτελεστούν μετά την επιτυχημένη δοκιμή.

Σαν δεύτερο στάδιο των προκαταρκτικών εργασιών αναφέρεται η εσωτερική επιθεώρηση του τμήματος που θα δοκιμασθεί από κατάλληλο συνεργείο εργολάβου και ο τελικός καθορισμός των τοιχωμάτων από τυχόν προσκολλημένη λάσπη, καθώς και η απομάκρυνση κάθε τυχόν ξένου σώματος που θα υπάρχει στον αγωγό. Ο καθορισμός θα συντελεσθεί με κατάλληλα πανιά και μαλακές σκούπες ή πιεσμένο αέρα.

Θα γίνει ο εποπτικός έλεγχος του εσωτερικού του αγωγού από πρόσωπο της Υπηρεσίας επίβλεψης που θα συνοδεύεται από εκπρόσωπο του αναδόχου εργολάβου. Ο έλεγχος θα γίνει

με την βοήθεια ηλεκτρικών φανών κλπ. 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.

Μετά τον εξοπλισμό των πωμάτων στις άκρες του αγωγού, δηλαδή την τοποθέτηση των μανομέτρων, την προσωρινή υδροληψία κλπ, θα αρχίσει η πλήρωση του αγωγού με νερό.

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 (lt/sec) θα πρέπει να μην υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές:

|                       |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Διάμετρος αγωγού (mm) | 80  | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 |
| Παροχή (lt/sec)       | 0,2 | 0,3 | 0,7 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 6,0 |

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**

Μετά την πλήρωση του αγωγού με νερό θα επιχειρηθεί ο τελικός εξαερισμός και ο έλεγχος της καλής λειτουργίας των τυχόν υπαρχόντων αυτόματων συσκευών εξαερισμού.

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 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 στο κεφάλαιο 1 της παρούσας προδιαγραφής και διατήρηση της επίσης τουλάχιστο για δύο ώρες.

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.

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.

Μετά το πέρας, της κύριας δοκιμασίας η οποία θα έχει επιτύχει τέλεια θα πρέπει να διατηρηθεί η μέγιστη στατική πίεση στους σωλήνες μέχρι να συμπληρωθεί η επίχωση σε ύψος τουλάχιστον 30cm πάνω από την γενέτειρα των σωλήνων, έτσι που να καταφανεί από την ένδειξη των μανομέτρων κάθε τυχόν βλάβη θα μπορούσε να παρουσιασθεί κατά την εργασία επίχωσης.

## **5. Γενικές και τελικές δοκιμασίες**

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.

Στην περίπτωση γενικής δοκιμής τμημάτων μεταξύ φρεατίων, σε αντικατάσταση ορισμένων πωμάτων, χρησιμοποιούνται οι δικλίδες των φρεατίων όπου αυτό είναι δυνατό.

Άλλες γενικές δοκιμές καθώς και τελική δοκιμή είναι δυνατό να γίνουν για τμήματα μεγαλύτερα από αυτά που αντιστοιχούν ανάμεσα σε δύο φρεάτια, δηλαδή για τμήματα που περιλαμβάνουν δίκτυα με ορισμένο αριθμό φρεατίων.

## **6. Πρωτόκολλο δοκιμασιών**

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 Υπηρεσίας επίβλεψης.

Τα ελαττώματα που διαπιστώνονται στις δοκιμασίες επανορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. 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.

Οι σχετικές εγγραφές στο βιβλίο δοκιμών αποτελούν στοιχεία κατάρτισης “πρωτοκόλλου δοκιμής” ύστερα από τη θεώρησή τους από τον προϊστάμενο της Υπηρεσίας επίβλεψης που διευθύνει τα έργα.

## 7. Πληρωμή

Η αμοιβή των αρχικών και των δοκιμών που επαναλαμβάνονται στα στάδια προδοκιμασίας, κύριας δοκιμασίας, γενικής δοκιμασίας κλπ περιλαμβάνεται στην τιμή εγκατάστασης των σωλήνων ΡΕ.

Ο εργολάβος έχει υποχρέωση να διαθέσει όλες τις συσκευές και τα εφόδια που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 2 αυτής της προδιαγραφής και εκτός αυτών οτιδήποτε άλλο υλικό και εργασία απαιτηθεί για την καλή εκτέλεση των δοκιμών χωρίς πρόσθετη αμοιβή. Επίσης ο εργολάβος θα μεταφέρει το απαιτούμενο νερό από οποιαδήποτε απόσταση.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 17 ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

### 1. Γενικά για τα φρεάτια

Το αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής αφορά στην κατασκευή των οικοδομικών στοιχείων των φρεατίων του δικτύου.

Οι θέσεις τοποθέτησης των φρεατίων δείχνονται στα σχέδια οριζοντιογραφιών της μελέτης.

### 2. Σκυροδέματα φρεατίων και οπλισμοί

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των φρεατίων του δικτύου ύδρευσης είναι C16/20, όπως μελετήθηκε. Ο οπλισμός για την πλάκα επικάλυψης και τον πυθμένα είναι S500. Τα τοιχεία οπλίζονται με δομικό πλέγμα, με ενίσχυση στις οριζόντιες και κατακόρυφες γωνίες.

Για τα υποστηρίγματα των δικλίδων και λοιπών εξαρτημάτων μέσα στα φρεάτια (μαξιλάρια από όγκους σκυροδέματος) θα χρησιμοποιηθεί σκυρόδεμα άοπλο C12/15 των 200kgf τσιμέντου.

Ξυλότυποι θα τοποθετηθούν εσωτερικά και εξωτερικά από τους τοίχους, για την πλάκα επικάλυψης και τα μαξιλάρια στήριξης των δικλίδων και εξαρτημάτων.

### 3. Επιχρίσματα και επιστρώσεις

Οι κατακόρυφοι τοίχοι των φρεατίων θα επιχρισθούν εξωτερικά από το δάπεδο μέχρι την οροφή με πατητό τσιμεντοκονίαμα τελικού πάχους 1,5cm και τελικής στρώσης των 900kgf τσιμέντου. Αν δοθεί ειδική εντολή από την Υπηρεσία επίβλεψης θα γίνει επίχριση και εσωτερικά με τσιμεντοκονία πάχους 2cm.

#### 4. Κατασκευαστικά φρεατίων

Πρώτα γίνονται εκσκαφές οι οποίες ακολουθούν μετά την διάνοιξη των τάφρων που διέρχονται από τον χώρο του φρεατίου, δηλαδή γίνεται τοπικά διεύρυνση του χάνδακα. Κατά την επιμέτρηση από τη συνολική εκσκαφή στη θέση των φρεατίων, σύμφωνα με την προδιαγραφή «Εκσκαφές ορυγμάτων γαιωδών-ημιβραχωδών» αυτού του τεύχους, θα γίνεται αφαίρεση του όγκου του χάνδακα που περιλαμβάνεται στο τμήμα του. Η εκσκαφή θα φθάσει στο απαιτούμενο βάθος, δηλαδή 50 cm κάτω από την στάθμη που θα κατασκευασθεί το δάπεδο του φρεατίου.

Μετά τη εκσκαφή ακολουθεί η λιθοπλήρωση του χώρου με χονδρόκοκκα σκύρα μέχρι διαστάσεων 7 cm, σε πάχος στρώσης 35 έως 40 cm. Επάνω στη λιθόστρωση που η στάθμη της θα είναι λίγο ψηλότερα από την επιφάνεια του φρεατίου (προεξοχή των διαστάσεων κατά 10 cm. από την περίμετρο του φρεατίου), θα διαστρωθεί σκυρόδεμα βάσης C12/15 των 200 kgf όπως φαίνεται στα σχέδια. Πάνω στο δάπεδο αυτό διαστρώνεται ο οπλισμός της πλάκας του πυθμένα. Στη συνέχεια τοποθετούνται οι ξυλότυποι των περιμετρικών τοίχων (μέσα- έξω). Κατά την κατασκευή των τοίχων λαμβάνεται πρόνοια για την ενσωμάτωση των σωλήνων που θα διαπεράσουν τα φρεάτια. Ο εργολάβος επιτρέπεται να τοποθετήσει τον σωλήνα PE μέσα στον τοίχο ή να αφήσει την αντίστοιχη κυκλική οπή για κάθε αγωγό. Στα τμήματα αυτά που διαμορφώνονται οπές ο σιδερένιος οπλισμός θα μετατεθεί για να τοποθετηθεί στα χείλη και από τις δύο μεριές. Για τα παραπάνω θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή. Ο οπλισμός, δεν θα ελαττωθεί, αλλά μόνο να τοποθετηθεί παράλληλα ή πλάγια ή και ύστερα από απλή καμπύλωση του.

Αν δεν γίνει αρχικά ενσωμάτωση της σωλήνωσης PE στο τοίχωμα και αφεθεί οπή διέλευσης, τότε ύστερα απ' την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και εξαρτημάτων θα κλεισθεί το τμήμα της οπής που παραμένει γύρω από τον σωλήνα με οπωσδήποτε στεγανά υλικά, (σκυρόδεμα, με προσθετικά, λεπτόκοκκο, κλπ), για να μη γίνεται διαρροή νερού είτε από έξω προς τα μέσα, είτε τυχόν και από μέσα προς το εξωτερικό έδαφος.

Η τοποθέτηση της πλάκας επικάλυψης θα προηγηθεί των εργασιών των εσωτερικών σωληνώσεων. Είναι δυνατό να προηγηθούν και οι εργασίες των σωληνώσεων αν ληφθούν προσεκτικά όλα τα μέτρα που απαιτούνται για να μη δημιουργηθούν ζημιές σ' αυτές στη συνέχεια των κατασκευών.

Μετά την κατασκευή του ξυλοτύπου της πλάκας επικάλυψης και πριν από τη διάστρωση της με σκυρόδεμα C16/20 όπως μελετήθηκε, θα τοποθετηθούν πάνω απ' τη θέση κάθε δικλείδας, μικρής ή μεγαλύτερης διαμέτρου, προκατασκευασμένα μικρά χυτοσιδερένια



φρεάτια, όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια. Τα φρεάτια αυτά που αναφέρονται στην προδιαγραφή «Χυτοσιδηρές ασφαλιστικές δικλείδες» αυτού του τεύχους, ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα όπως φαίνεται στα σχέδια.

Τελευταία θα διαμορφωθεί ο λαιμός του φρεατίου αφού θα έχει ενσωματωθεί ο κατακόρυφος οπλισμός του στην πλάκα επικάλυψης. Η κατασκευή του λαιμού μπορεί να γίνει και ταυτόχρονα με τις άλλες εργασίες.

## **5. Χυτοσιδερένια είδη**

Στο εσωτερικό του φρεατίου αερεξαγωγού, καθώς και του φρεατίου εκκενωτού, προβλέπονται χυτοσιδερένιες βαθμίδες όπως φαίνεται στα σχέδια, πακτωμένες στις παρειές του φρεατίου. Συνιστάται όπως τοποθετηθούν οι βαθμίδες στον ξυλότυπο του τοιχώματος πριν από την έγχυση του σκυροδέματος, επιτρέπεται όμως να τοποθετηθούν και μετά την αποπεράτωση του φρεατίου, πριν από τα επιχρίσματα, αφού διανοιχτούν φωλεές στο σκυρόδεμα. Στην περίπτωση αυτή με τα επιχρίσματα θα στεγανοποιηθούν τελείως οι θέσεις διάνοιξης του τραυματισμού του σκυροδέματος.

Προβλέπεται στο άνω μέρος του λαιμού να τοποθετηθεί χυτοσιδερένιο πλαίσιο με αντίστοιχο κάλυμμα.

Στα σχέδια της μελέτης, δείχνονται οι βαθμίδες και τα χυτοσιδερένια καλύμματα. Το βάρος τους δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από 5% αυτού που υπολογίσθηκε στη μελέτη και δεν θα παρουσιάζεται διαφορά πέρα από 10% στις διαστάσεις των στοιχείων τους. Σε περίπτωση που το βάρος των χυτοσιδερένιων ειδών αφήσταται σημαντικά από τα στοιχεία της μελέτης, ο εργολάβος θα πληρωθεί σύμφωνα με τα συμβατικά βάρη και το πολύ μέχρι διαφοράς +5%.

Ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να διατηρήσει στην κατασκευή τις διαστάσεις των σχεδίων του πλαισίου, του καλύμματος και της βαθμίδας και να προσαρμοσθεί με την προδιαγραφή των «χυτοσιδερένιων τεμαχίων». Οπωσδήποτε και επειδή η αντοχή των καλυμμάτων έχει υπολογισθεί για τα φορτία των οχημάτων που διέρχονται στους δρόμους, ο εργολάβος αν δεν μπορεί να αποδείξει το αντίθετο με στατικούς υπολογισμούς ώστε να ζητήσει αύξηση του πάχους του καλύμματος, φέρει ολόκληρη την ευθύνη για την αντοχή του και για οποιαδήποτε ζημία ή ατύχημα θα συμβεί σε τρίτους από τυχόν μικρή αντοχή.

## **6. Επιμετρήσεις και πληρωμές**

Τα φρεάτια αερεξαγωγού - εκκενωτού, επιμετρούνται ως άθροισμα επιμέρους εργασιών.

Οι επιμέρους εργασίες που γίνονται για την κατασκευή τους επιμετρούνται όπως

αναφέρεται στη συνέχεια.

Τα σκυροδέματα μετρούνται σε κυβικά μέτρα. Από τον όγκο του σκυροδέματος αφαιρείται μόνο άνοιγμα του λαιμού επίσκεψης, αλλά όχι οι οπές διέλευσης των σωληνώσεων ή τοποθέτησης των μικρών χυτοσιδερένιων φρεατίων χειρισμού δικλείδων.

Οι ξυλότυποι επιμετρούνται σε τετραγωνικά μέτρα για τα διάφορα είδη τους, ξεχωριστά ή συνολικά. Για την πλάκα επικάλυψης δεν γίνεται αφαίρεση του ξυλότυπου του ανοίγματος του λαιμού επίσκεψης. Αντίθετα θα προστεθεί το τμήμα διαμόρφωσης εσωτερικά της οπής αυτής, μέχρι την στάθμη της άνω επιφάνειας της πλάκας.

Τα επιχρίσματα και οι επιστρώσεις μετριούνται σε πραγματικά τετραγωνικά μέτρα κατασκευών.

Στις τιμές των φρεατίων περιλαμβάνονται και όλες οι πρόσθετες εργασίες που απαιτούνται για διάνοιξη φωλεών σε σκυρόδεμα, τοποθέτηση τεμαχίων και κυκλικών ξυλότυπων μόρφωσης οπών, τοποθέτηση χυτοσιδερένιων φρεατίων εδάφους, τοποθέτηση σωλήνων εγκάρσια με τα τοιχώματα και γενικά περιλαμβάνεται κάθε εργασία που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του φρεατίου.

#### **ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

#### **ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Μαντούδι 25 / 11 /2020  
Ο Προϊστάμενος

Λιακόπουλος Κυριάκος  
Τεχ/γος Μηχ/κός τε4

Γερογιάννης Γεώργιος  
Πολ. Μηχ/κος

Γερογιάννης Γεώργιος  
Πολ. Μηχ/κος