

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ .....  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ .....  
ΔΗΜΟΣ .....

ΕΡΓΟ:

*«Ο τίτλος πρέπει να συμφωνεί  
απόλυτα με τον  
αναγραφόμενο στην Απόφαση  
Ένταξης/ΤΔΕ ηχ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ  
ΔΕΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ  
ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ  
ΔΗΜΟΥ ..... ΣΤΗΝ  
ΠΕΡΙΟΧΗ "....."»*

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΕΠΠΕΡΑΑ 2007-2013  
(ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ-ΕΘΝΙΚΟΙ  
ΠΟΡΟΙ)

## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

.....(Τόπος)  
.....(Ημερομηνία)

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΚΑΤΑΡΓΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕ ΕΤΕΠ .....</b>	<b>1</b>
<b>1. ΤΠ – 01 : ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....</b>	<b>2</b>
1.1. ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΟΣ ΑΡΓΙΛΙΚΟΣ ΦΡΑΓΜΟΣ .....	2
1.1.1. Εισαγωγή.....	2
1.1.2. Μέθοδος τοποθέτησης GCL .....	2
1.1.3. Στρώση υπόβασης.....	2
1.1.4. Έλεγχοι ποιότητας .....	3
1.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ .....	4
1.3. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ .....	5
1.3.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	5
1.3.2. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	5
1.3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ.....	5
1.3.4. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ.....	6
1.3.5. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ .....	7
1.4. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .....	7
1.4.1. Αντικείμενο .....	7
1.4.2. Τύπος Υλικού.....	7
1.5. ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ.....	7
1.5.1. Πεδίο εφαρμογής - Ορισμός .....	7
1.5.2. Υλικά .....	7
1.5.3. Εκτέλεση εργασιών .....	7
1.6. ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ .....	8
1.7. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ .....	8
1.8. ΓΕΦΥΡΟΠΛΑΣΤΙΓΓΑ .....	10
1.8.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	10
1.8.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	10
1.8.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΖΥΓΙΣΤΗΡΙΟ.....	10
1.8.4. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ .....	11
1.9. ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ .....	11
1.9.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	11
1.9.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ .....	11
1.10. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΤΥΠΟΥ Β .....	11
1.10.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	11
1.10.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ .....	12
<b>2. ΤΠ – 02 : ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ –ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....</b>	<b>13</b>
2.1. ΔΙΚΤΥΑ ΒΑΡΥΤΗΤΟΣ ΑΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ .....	13
2.1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	13
2.1.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ .....	13
2.1.3. Σχετικά πρότυπα .....	13
2.1.4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ/ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ.....	14
2.1.5. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ.....	15
2.1.6. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	16
2.1.7. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ .....	17

2.1.8.	ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ – ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΑΡΜΩΝ.....	17
2.1.9.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ .....	18
2.1.10.	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ .....	19
2.1.11.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	19
2.1.12.	ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ.....	20
2.1.13.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ.....	21
2.1.14.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ .....	21
2.2.3.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	22
2.3.	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....	23
2.3.1.	ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ .....	23
2.3.2.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ .....	23
2.3.3.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	25
2.3.4.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ.....	26
2.3.5.	ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....	27
2.3.6.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	29
2.4.	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ .....	29
2.4.1.	Ορισμοί .....	29
2.4.2.	Υλικά .....	29
2.4.3.	Εκτέλεση Εργασιών.....	29
2.4.4.	Σήμανση.....	30
2.4.5.	Παραλαβή των Υλικών .....	30
2.4.6.	Έλεγχοι .....	30
2.4.7.	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	31
2.5.	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ.....	31
2.5.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	31
2.5.2.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ .....	31
2.5.3.	ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....	32
2.5.4.	ΣΗΜΑΝΣΗ.....	33
2.5.5.	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ .....	33
2.5.6.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ .....	33
2.5.7.	ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	34
<b>3.</b>	<b>ΤΠ – 03 : ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....</b>	<b>35</b>
3.1.	ΔΙΚΤΥΟ ΎΔΡΕΥΣΗΣ.....	35
3.2.	ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	37
3.3.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ – ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	40
3.4.	ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ .....	41
3.5.	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ .....	43
3.6.	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΕΠΙΔΑΠΕΔΙΟ ΚΙΒΩΤΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΠΙΛΛΑΡ) .....	45
3.7.	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΙΟΝΙΣΜΟΥ .....	47
3.8.	ΓΕΙΩΣΕΙΣ.....	49
3.8.1.	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	49
3.8.2.	Υλικά .....	49
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1:</b>	<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ</b>	
<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ .....</b>	<b>52</b>	

## **ΚΑΤΑΡΓΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕ ΕΤΕΠ**

Σύμφωνα με την υπ' αριθμό ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012) τίθεται υποχρεωτική η εφαρμογή των ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) σε όλα τα Δημόσια Έργα με τον τρόπο που περιγράφεται από την σχετική εγκύκλιο 26/04-10-2012 του ΥΠΟΜΕΔΙ.

Στα πλαίσια της εφαρμογής της ανωτέρω νομοθεσίας έχει συνταχθεί το παρόν τεύχος, το οποίο έχει ως στόχο την παράθεση των χρησιμοποιούμενων ΕΤΕΠ στο έργο αλλά και την συμπλήρωση των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ με συμπληρωματικούς όρους ή με αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές, όπου αυτό επιβάλλεται λόγω του αντικειμένου και με βάση τις απαιτήσεις της μελέτης ή όπου το αντικείμενο δεν καλύπτεται με εγκεκριμένη ΕΤΕΠ, ενώ στα κεφάλαια που ακολουθούν δίνονται οι συμπληρωματικές προδιαγραφές. Στο παράρτημα στο τέλος του παρόντος τεύχους παρατίθεται πίνακας κατάργησης προδιαγραφών και αντικατάστασης με ΕΤΕΠ σύμφωνα και με τον Εγκύκλιο 26/04-10-2012.

<b>A/A</b>	<b>Τίτλος Συμπληρωματικής Προδιαγραφής</b>	<b>Απόδοση στην Αγγλική</b>
ΤΠ-01	ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Structural materials
ΤΠ-02	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ –ΣΥΣΚΕΥΕΣ	Piping systems, networks and devices
ΤΠ-03	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	Electrological equipment and supporting networks

## 1. ΤΠ – 01 : ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

### 1.1. ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΟΣ ΑΡΓΙΛΙΚΟΣ ΦΡΑΓΜΟΣ

#### 1.1.1. Εισαγωγή

Για τη στεγάνωση πυθμένα θα χρησιμοποιηθεί γεωσυνθετικός αργιλικός φραγμός (GCL).

Το GCL είναι ένα μηχανικά και θερμικά συγκολλημένο γεωσυνθετικό υλικό αποτελούμενο από ένα στρώμα σκόνης μπεντονίτη, υψηλής περιεκτικότητας σε μοντμοριλονίτη, ανάμεσα στα δύο στρώματα γεωυφασμάτων.

Με την παραλαβή των υλικών επί τόπου του έργου, θα υποβληθούν τα έγγραφα ελέγχου ποιότητας του εργοστασίου παραγωγής. Οι μέθοδοι ελέγχου του GCL είναι οι ακόλουθοι:

#### Προτεινόμενοι μέθοδοι ελέγχου GCL

Ιδιότητα	Μέθοδος ελέγχου
Mass/Area	ASTM D 5261
GCL Grab strength	ASTM D 4632
GCL Grab elongation	ASTM D 4632
Peel strength	ASTM D 4632
Permeability	ASTM D 5084

#### 1.1.2. Μέθοδος τοποθέτησης GCL

Για την ανύψωση και μεταφορά του ρολού του GCL χρησιμοποιείται δοκός η οποία περνά στον πυρήνα των ρολών και με κατάλληλους ιμάντες ανυψώνεται από το μηχάνημα.

Το ρολό διαστρώνεται παράλληλα με την κατεύθυνση των πρανών, από την κορυφή προς τα κατόντη. Η αλληλοεπικάλυψη των φύλλων κατά μήκος είναι 150mm. Για τις ενώσεις στην περιοχή της αλληλοεπικάλυψης χρησιμοποιείται κοκκώδης μπεντονίτης. Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας λαμβάνεται μέριμνα για την πιθανότητα βροχής τη νύκτα με την κάλυψη των ρολών που έχουν εγκατασταθεί με προσωρινό αδιάβροχο μουςαμά.

#### 1.1.3. Στρώση υπόβασης

Ακριβώς κάτω από το GCL προβλέπεται να τοποθετηθεί συμπυκνωμένο εδαφικό υλικό (στρώση υπόβασης) από επιλεγμένα κατάλληλα εδαφικά υλικά των εκσκαφών, πάχους 50cm.

Όταν προκύψει το συνολικό συμπιεσμένο και φινιρισμένο πάχος να είναι 50cm για την στρώση υπόβασης, τοποθετείται στην συνέχεια η γεωσυνθετική αργιλική στρώση (GCL).

#### 1.1.4. Έλεγχοι ποιότητας

Θα κατασκευαστεί δοκιμαστικό επίχωμα με διαστάσεις 5m x 5m περίπου και ύψος 0.5m, εντός ή εκτός του πυθμένα του ορύγματος και βέβαια εφόσον οι δοκιμές είναι επιτυχείς μπορεί να παραμείνει ως υλικό κατασκευής της συμπυκνωμένης αργιλικής στρώσης, ειδάλλως τα υλικά αυτά μετά την συμπύκνωση θα χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη αλλού.

Πριν και κατά τις φάσεις κατασκευής έκαστης στρώσης καθώς και του περιγραφόμενου στα επόμενα δοκιμαστικού επιχώματος, θα γίνονται οι ακόλουθοι κατ'ελάχιστο έλεγχοι με την αντίστοιχη αναφερόμενη συχνότητα:

Οι προδιαγραφές καταλληλότητας των προσκομιζόμενων υλικών συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

#### Προδιαγραφές καταλληλότητας υλικών

Όριο υδαρότητας (LL)	LL<40%
Δείκτης πλαστικότητας (PI)	10%<PI<25%
Ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού	>20% κατά βάρος
Μέγιστη διάσταση χονδρόκοκκου υλικού	32mm (για υλικά μεγαλύτερου μεγέθους μηχανική κονιορτοποίηση προ
Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα	<40% επί του ολικού όγκου
Ποσοστό οργανικού υλικού	<5% κ.β.
Ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου	<20% κ.β.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις ελέγχων-αναλύσεων δίδονται στον παρακάτω πίνακα:

#### Απαιτήσεις ελέγχων καταλληλότητας υλικών

α/α	Περιγραφή ανάλυσης	Προδιαγραφή	Συχνότητα δοκιμών
1	Κοκκομετρική ανάλυση: α. Ξηρή μέθοδος (κόσκινο) β. Με αραιόμετρο	E 105-86 παρ. 7,8,9 A.A.S.H.TO T-11 ASTM D-1140-71 ASTM D-422	Για υλικά εκτός χώρου 1/800 m <sup>3</sup>
2	Όρια Atterberg (LL, PL, PI)	E 105-86 παρ. 5 A.A.S.H.TO T89/60 A.A.S.H.TO 91/61	Για υλικά εκτός χώρου 1/600 m <sup>3</sup> (ανά δύο κοκκομετρήσεις)

α/α	Περιγραφή ανάλυσης	Προδιαγραφή	Συχνότητα δοκιμών
		ASTM D-4318 ASTM D-422	
3	Προσδιορισμός σχέσης υγρασίας-πυκνότητας συμπίκνωσης	E 105-86 παρ. 11 A.A.S.H.TO T180 ASTM D1557	Για υλικά εκτός χώρου 1/400 m <sup>3</sup> ή σε αλλαγή δανειοθαλάμου
4	Εργαστηριακός προσδιορισμός υδατοπερατότητας σε υγρασία 2.4% άνω της βέλτιστης	E 105-86 παρ. 18, 19 ASTM D5084	1/400 m <sup>3</sup> ή σε αλλαγή δανειοθαλάμου
5	Τριαξονική δοκιμή με στερεοποίηση χωρίς αποστράγγιση (CUPP)	ASTM 2850-82 ASTM 4767/88	Μία ανά δανειοθάλαμο

Ο εξοπλισμός συνίσταται να αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Δύο πλήρεις σειρές κόσκινων
- Μία συσκευή Casagrande για προσδιορισμό ορίων υδαρότητας
- Δύο μήτρες με σφύρες για την δοκιμή τυποποιημένου Proctor
- Μία συσκευή άμμου- κώνου για τον προσδιορισμό της επί τόπου πυκνότητας συμπακνωθέντος υλικού
- Τρεις ζυγοί ικανότητας 250gr, 2.5kg και 25kg
- Ποτήρια ζέσεως
- Κλίβανος ξήρανσης και προσδιορισμού υγρασίας
- Μικροεξαρτήματα και εργαλεία

Η ύγρυνση και συμπίκνωση του θα γίνει με την χρήση υδροφόρων και στατικού συμπακνωτή γαιών. Οι καιρικές συνθήκες κατά την διάρκεια των εργασιών συμπίκνωσης θα πρέπει να είναι αίθριες.

## 1.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στη στρώση αποστράγγισης από θραυστά υλικά λατομείου, διαστάσεων 16/32 mm χωρίς οργανικές ουσίες και ανώτατο ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου 20% κατά βάρος. Η διαπερατότητα της στρώσης θα είναι της τάξης του  $1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-3}$  m/sec.

Ο ποιοτικός έλεγχος της ζώνης αποστράγγισης κατά την κατασκευή θα περιλαμβάνει έλεγχο της κοκκομετρικής διαβάθμισης και της ποσότητας του ανθρακικού ασβεστίου ανά 5 στρέμματα και έλεγχο του πάχους της ζώνης ανά 1 στρέμμα.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά στο έργο, υπόκεινται σε έλεγχο της ποιότητας τους, για να πιστοποιηθεί ότι αυτά πληρούν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις. Γι' αυτό πρέπει να ληφθούν από την Υπηρεσία, παρουσία του Αναδόχου, αντιπροσωπευτικά δείγματα από τα εν λόγω υλικά. Αυτά θα χρησιμοποιηθούν στο έργο μόνο μετά την εξέταση τους από την Υπηρεσία και κατόπιν έγγραφης έγκρισης αυτών. Ο ασκούμενος έλεγχος από την Υπηρεσία και η προσωρινή αποδοχή χρησιμοποίησής των υλικών αυτών με την ανωτέρω έγκριση, (είτε αυτά προέρχονται από τις θέσεις ελεύθερης εκλογής του, είτε από τις καθορισθείσες από την Υπηρεσία θέσεις), δεν απαλλάσσει καθόλου τον Ανάδοχο από την ευθύνη για την ποιότητα τους, δοθέντος ότι αυτός είναι ο μόνος υπεύθυνος για την εκλογή των χρησιμοποιούμενων εν γένει υλικών, τη χρησιμοποίηση τους και την εν γένει εκτέλεση της εργασίας.

Ο αριθμός των δειγμάτων και η συχνότητα δειγματοληψιών, πέραν των προδιαγραφόμενων, εναπόκεινται και στην κρίση της Υπηρεσίας Επίβλεψης.

Η Υπηρεσία πρέπει να απορρίπτει κάθε ακατάλληλο υλικό σε ποιότητα, κοκκομετρική διαβάθμιση, υγεία, πλαστικότητα κ.λ.π.

### **1.3. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ**

#### **1.3.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προεπάλειψη της άνω επιφάνειας της τελευταίας στρώσης βάσης με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ΜΕ - Ο.

#### **1.3.2. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Ο διατιθέμενος μηχανικός εξοπλισμός με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου για την έντεχνη κατασκευή της παρούσας εργασίας πρέπει να απαρτίζεται από:

- Φυσητήρα ή από μηχανικό και ελκόμενο Σάρωθρο,
- Ασφαλτολέβητες, αυτοκινούμενου τύπου
- Διανομέα ασφάλτου υπό πίεση.
- Μηχάνημα διαστρώσεως του συντρίμματος δυναμένου να ρυθμίζεται, ώστε να διαστρώνει ακριβώς τις απαιτούμενες ανά τετραγωνικό μέτρο ποσότητες.
- Μηχανοκίνητο δίτροχο ή τρίτροχο Οδοστρωτήρα βάρους 5 - 8 τόνων ή τέτοιου με ελαστικά επίσωτρα με ολικό πλάτος συμπίκνωσης όχι μικρότερο των 155cm και μικτού βάρους ρυθμιζόμενου μεταξύ 36 - 63 kg/cm πλάτους συμπίκνωσης.

Όλα τα μηχανήματα πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας. Υποχρεωμένος για την αδιάλειπτη συντήρηση τους είναι ο Ανάδοχος.

Σημειώνεται ότι ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες πρέπει να διατηρεί Εργοταξιακό Εργαστήριο για τη συνεχή εξέταση των υλικών και την εκτέλεση των εργασιών υπό ελεγχόμενες εργαστηριακώς συνθήκες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

#### **1.3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ**

##### **✓ Καιρικοί περιορισμοί**



Το ασφαλικό διάλυμα θα χρησιμοποιείται μόνο όταν η ατμοσφαιρική θερμοκρασία υπό σκιά είναι μεγαλύτερη από 15°C και η προς επάλειψη βάση ξηρά.

Το ασφαλικό διάλυμα δεν θα εφαρμόζεται σε βροχερό καιρό.

Επιβάλλεται η προθέρμανση του ασφαλικού διαλύματος, η δε θερμοκρασία εφαρμογής θα κυμαίνεται μεταξύ 15°C - 50°C και θα εγκρίνεται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό της Υπηρεσίας.

#### ✓ **Προετοιμασία της επιφάνειας εδράσεως**

Πριν τη διάχυση του ασφαλικού διαλύματος η προς επιστροφή επιφάνεια θα έχει αποκτήσει ομαλές κατά μήκος και κατά πλάτος κλίσεις σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και την υφιστάμενη κατάσταση της οδού να μην παρουσιάζει ανωμαλίες, προεξοχές κ.λ.π. σε σχέση με τον υπόλοιπο δρόμο. Ο έλεγχος της προς επιστροφής επιφάνειας σύμφωνα με τα παραπάνω θα γίνεται από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες. Τυχόν συμπληρωματικές εργασίες αποκατάστασης της επιφάνειας της βάσης θα γίνονται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με όσα ορίζονται στις οικείες προδιαγραφές του παρόντος και ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται καμία επιπλέον αποζημίωση για τις εργασίες αυτές.

#### ✓ **Διάχυση ασφαλικού διαλύματος**

Το ασφαλικό διάλυμα θα ψεκάζεται υπό πίεση με Διανομέα, έτσι ώστε να επιτευχθεί η ομοιόμορφη διανομή αυτού σε όλη την έκταση.

Πριν τη διάχυση του διαλύματος θα δοκιμάζεται η καλή λειτουργία των κρουνών του Διανομέα.

Απαγορεύεται η εκκένωση του διαλύματος εντός δανειοθαλάμων αυλάκων ή οχετών κ.λ.π.

#### ✓ **Ατέλειες - συντήρηση**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας να επιδιωκεί με δική του δαπάνη όλες τις παρουσιάζόμενες ατέλειες της περαιωθείσας ασφαλικής επαλείψεως, καθώς επίσης να συντηρεί αυτή δωρεάν κατά τον οριζόμενο, στους Όρους Δημοπρατήσεως, χρόνο συντήρησης μεταξύ προσωρινής και οριστικής παραλαβής.

### **1.3.4. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ**

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά στο έργο, υπόκεινται σε έλεγχο της ποιότητάς τους, για να πιστοποιηθεί ότι αυτά πληρούν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις. Γι' αυτό πρέπει να ληφθούν από την Υπηρεσία, παρουσία του Αναδόχου, αντιπροσωπευτικά δείγματα από τα εν λόγω υλικά. Αυτά θα χρησιμοποιηθούν στο έργο μόνο μετά την εξέταση τους από την Υπηρεσία και κατόπιν έγγραφης έγκρισης αυτών. Ο ασκούμενος έλεγχος από την Υπηρεσία και η προσωρινή αποδοχή χρησιμοποίησής των υλικών αυτών με την ανωτέρω έγκριση, (είτε αυτά προέρχονται από τις θέσεις ελεύθερης εκλογής του, είτε από τις καθορισθείσες από την Υπηρεσία θέσεις), δεν απαλλάσσει καθόλου τον Ανάδοχο από την ευθύνη για την ποιότητα τους, δοθέντος ότι αυτός είναι ο μόνος υπεύθυνος για την εκλογή των χρησιμοποιούμενων εν γένει υλικών, τη χρησιμοποίησή τους και την εν γένει εκτέλεση της εργασίας.

Ο αριθμός των δειγμάτων και η συχνότητα δειγματοληψιών, πέραν των προδιαγραφόμενων, εναπόκεινται και στην κρίση της Υπηρεσίας Επίβλεψης.

Η Υπηρεσία πρέπει να απορρίπτει κάθε ακατάλληλο υλικό σε ποιότητα, κοκκομετρική διαβάθμιση, υγεία, πλαστικότητα κ.λπ.

Σε όλη τη διάρκεια του έργου θα πραγματοποιούνται δοκιμές τόσο στα αδρανή υλικά όσο και στα ασφαλικά υλικά.

### **1.3.5. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

Η επιμέτρηση θα γίνεται για τον πραγματικό αριθμό των τετραγωνικών μέτρων ασφατικής προεπάλειψης που τοποθετήθηκαν.

Η πληρωμή θα γίνεται για την ποσότητα που επιμετρήθηκε με την αντίστοιχη τιμή μονάδας του Τιμολογίου.

## **1.4. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

### **1.4.1. Αντικείμενο**

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά την χρήση στεγανωτικής μάζας στις κατασκευές από σκυρόδεμα. Χρήση στεγανωτικού προβλέπεται, όπου αναφέρεται στη μελέτη ή και όπου συμπληρωματικά διαταχθεί από την Επίβλεψη.

### **1.4.2. Τύπος Υλικού**

Ο τύπος και η αναλογία προσμίξεως του στεγανωτικού μάζας θα καθορισθούν από την Επίβλεψη με βάση τις οδηγίες του Προμηθευτή. Πρέπει πάντως εκτός της αναλογίας μίξεως να διερευνάται και η επίδραση του στεγανωτικού υλικού επί των ιδιοκτητών του σκυροδέματος και να αποκλείεται η χρήση στεγανωτικά τα οποία έχουν δυσμενή επίδραση επί του ερπυσμού και της συστολής πήξεως του σκυροδέματος.

## **1.5. ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ**

### **1.5.1. Πεδίο εφαρμογής - Ορισμός**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά τον σιδηρού οπλισμό του σκυροδέματος.

Γενικά ισχύει ο ελληνικός "Κανονισμός για την Μελέτη και Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα Ε.Κ.Ω.Σ. 2000 (ΦΕΚ 1239Β – 18/10/2000), καθώς επίσης και ο "Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος" (ΦΕΚ 315Β/97).

### **1.5.2. Υλικά**

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΧ 2000. Ο σιδηρούς οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται από την άμεση επαφή με το έδαφος με άλλο τρόπο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

Πριν την αποστολή του υλικού στο εργοτάξιο, ο Ανάδοχος υποβάλει στην Υπηρεσία αντίγραφο όλων των εκθέσεων ελέγχων που έγιναν στο εργαστήριο του κατασκευαστή ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο.

### **1.5.3. Εκτέλεση εργασιών**

Ο χάλυβας, πριν τοποθετηθεί στα έργα, πρέπει να καθαρίζεται από τυχόν συστατικά που πιθανόν να βλάψουν τη συνάφεια με το σκυρόδεμα όπως π.χ. ακαθαρσίες, λίπη και χαλαρές σκουριές.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην τήρηση της μορφής και της θέσης του οπλισμού, όπως προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης καθώς και στην καλή σύνδεση με σύρμα των συνεχών

εφελκυσμένων ή θλιβόμενων χαλύβδινων ράβδων (κύριοι οπλισμοί) με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες. Οι σχετικές εργασίες, τα μήκη επικάλυψης και αγκύρωσης καθώς και ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας του οπλισμού θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ε.Κ.Ω.Σ. 2000.

Όλες οι διασταυρώσεις των ράβδων οπλισμού θα είναι γερά δεμένες με γαλβανισμένο σύρμα. Τα άκρα του σύρματος θα είναι γυρισμένα προς το κύριο σώμα του σκυροδέματος και δεν θα έρχονται σε επαφή με το καλούπι. Η συγκόλληση χαλύβδινου οπλισμού θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το DIN 4099 και επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του Εργοδότη.

Θα πρέπει να τηρηθεί με προσοχή η απαιτούμενη, από τα σχέδια της μελέτης, επικάλυψη όλων των οπλισμών με σκυρόδεμα. Για το σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση λεπτομέρειες του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην πλευρική επικάλυψη συνδετήρων, ενώ ο πάνω οπλισμός των πλακών και δοκών πρέπει να εξασφαλίζεται από την βύθιση μέσα στο σκυρόδεμα.

Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται πυκνά από την μάζα του σκυροδέματος. Κατά την σκυροδέτηση δεν θα πρέπει να διαταραχθεί ο οπλισμός. Σε περίπτωση μετακίνησης του οπλισμού, ο οπλισμός θα επαναφερθεί στην θέση του από ειδικευμένο τεχνίτη. Εάν βρεθεί ότι έχει μετακινηθεί ο οπλισμός, αφού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα, και κατά την άποψη της Υπηρεσίας η σταθερότητα ή η αντοχή της κατασκευής είναι δυνατό να διαταραχθεί, τότε ο Ανάδοχος οφείλει να καθαιρέσει το ελαττωματικό τμήμα και να το ανακατασκευάσει στην σωστή του μορφή.

## **1.6. ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ**

Τα υλικά για την κατασκευή των σιδηρών κουφωμάτων, θα είναι αρίστης ποιότητας, απαλλαγμένα από ελαττώματα και ατέλειες και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τον πίνακα κουφωμάτων της Μελέτης Εφαρμογής του Αναδόχου και τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.

Στα εξωτερικά σιδηρά κουφώματα, η κάτω τραβέρσα του πλαισίου του ανοιγόμενου φύλλου, θα φέρει νεροχύτη από λαμαρίνα με προεξοχή πλάτους μεγαλύτερου της κάσσας, ώστε να την καλύπτει, για την απομάκρυνση των νερών της βροχής.

Στα κατωκάσια των εξωτερικών σιδηρών κουφωμάτων, θα υπάρχει κατάλληλα διαμορφωμένη διατομή από στραντζαριστή λαμαρίνα ή προφίλ, ανάλογου πάχους με την κάσσα του κουφώματος. Στο κατωκάσι θα συγκεντρώνονται τα νερά της βροχής τα οποία θα απομακρύνονται μέσω προβλεπομένων οπών, εάν προηγούμενα δεν έχουν απομακρυνθεί από το νεροχύτη του κουφώματος.

Κατά την κατασκευή των σιδηρών κουφωμάτων, θα τοποθετηθούν πλαστικοελαστικά παρεμβύσματα ή πλαστική μαστίχα για την στεγανότητα των κουφωμάτων από τα νερά της βροχής και από τον αέρα.

Η ποιότητα των υλικών και οι κανόνες κατασκευής, προμήθειας και τοποθέτησης εσωτερικών ή εξωτερικών κουφωμάτων (θυρών, παραθύρων και συνδυασμούς) από χάλυβα, συμπεριλαμβανομένων και οποιονδήποτε εξαρτημάτων λειτουργίας τους θα γίνουν βάσει του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00.

## **1.7. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ**

Τα δάπεδα επιστρώνονται με χημικό σκληρυντικό αποτελούμενο από ειδικά πρόσμικτα και βελτιωτικά, χαλαζιακά αδρανή και τσιμέντο. Το σκληρυντικό υλικό πρέπει να έχει τις παρακάτω ιδιότητες:

- ✓ Αντοχή σε θλίψη μεγαλύτερη των 800 kg/cm<sup>2</sup>
- ✓ Αντοχή σε κάμψη μεγαλύτερη ή ίση των 70 kg/cm<sup>2</sup>
- ✓ Μεγάλη αντοχή σε φθορά (πάχος φθοράς 0,05cm σε διαδρομή 660m με ταχύτητα 0,5m/sec και φόρτιση 0,5kg/cm<sup>2</sup>)
- ✓ Αντοχή σε κρούση (μετά 2000 κύκλους) 30% απώλεια βάρους
- ✓ Μέτρο ελαστικότητας 28000 N/m<sup>2</sup> (28 ημερών)

Το σκληρυντικό υλικό μπορεί, εκτός των χρωστικών υλών, να δεχτεί και χημικά πρόσθετα ώστε να μειωθεί η ποσότητα του νερού, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η επιφανειακή στεγανοποίηση και η αντοχή του υλικού σε φθορά. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία έγγραφο που περιέχουν πληροφορίες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την εφαρμογή, τη δοσολογία και λοιπά στοιχεία του προτεινόμενου σκληρυντικού.

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

Το υπόστρωμα επί του οποίου διαστρώνεται το βιομηχανικό δάπεδο πρέπει να έχει σκληρυνθεί και εκτραχυνθεί πριν τη διάστρωση. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

- ο Τοποθέτηση δομικού πλέγματος τουλάχιστον T131 και διάστρωση τσιμεντοκονίας των 300kg τσιμέντου, με χονδρόκοκκη άμμο (0/7), συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης (η άμμος θα περιέχει όλα τα μεγέθη κόκκων και σε ποσοστά όσο το δυνατόν πλησιέστερα στις κοκκομετρικές καμπύλες). Το συνολικό πάχος της στρώσης δεν θα είναι μεγαλύτερο από 80mm. Λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την εξασφάλιση των απαραίτητων ρήσεων και της ενσωμάτωσης του εξοπλισμού.
- ο Κατά το χρόνο που η τσιμεντοκονία είναι νωπή αλλά έχει αποκτήσει ικανή αντοχή (πρέπει να έχει κάθιση περίπου 4cm – 6cm και να ρευστοποιείται με ρευστοποιητή) διασπείρεται το σκληρυντικό σε 2 δόσεις. Ο ρευστοποιητής είναι απαραίτητος για την εξάλειψη της εξίδρωσης, λόγω της οποίας προκαλούνται επιφανειακές ρηγματώσεις και μείωση της επιφανειακής μηχανικής αντοχής. Μετά κάθε διασπορά του σκληρυντικού υλικού στη τσιμεντοκονία, εφαρμόζεται συμπίεση με μηχανικούς λειαντήρες, αποτέλεσμα της οποίας είναι η ενσωμάτωση του υλικού και η δημιουργία μονολιθικού δαπέδου χωρίς κίνδυνο αποκόλλησης.

Συνοπτικά τα στάδια εφαρμογής είναι τα ακόλουθα:

- i. διαμόρφωση με δονητικό πήχη της επιφάνειας της τσιμεντοκονίας
- ii. διασπορά του σκληρυντικού υλικού (2/3 της ποσότητας), κατά το πρώτο στάδιο της πήξης της τσιμεντοκονίας
- iii. επεξεργασία της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα
- iv. διασπορά του υπόλοιπου σκληρυντικού υλικού (υπόλοιπο 1/3 της ποσότητας)
- v. φινιρίσμα της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα προς κατασκευή λείας και αντιολισθηρής επίστρωσης
- vi. χάραξη και κοπή των ψευδοαρμών, διατομής 5 mm x 10 mm (η βάθους ίσου με το 1/4 του συνολικού πάχους της τσιμεντοκονίας), σε φάτνωμα περίπου 20 m<sup>2</sup> - 25 m<sup>2</sup>

Οι ψευδοαρμοί πληρούνται με ασφαλικό υλικό. Μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης του βιομηχανικού δαπέδου, θα πρέπει να προστατεύεται η διαστρωθείσα επιφάνεια προς αποφυγή ρηγματώσεων:

- i. με βρεγμένες λινάτσες επί 7 ημέρες,
- ii. από την ελαφρά κυκλοφορία πεζών για άλλες 36 h - 48 h
- iii. και από την κυκλοφορία οχημάτων για άλλες 5 ημέρες.

Η στάθμη των καλυμμάτων και εσχάρων φρεατίων και σιφωνιών δαπέδου θα είναι κατά 5mm χαμηλότερη από την στάθμη του γύρω δαπέδου και σε καμία περίπτωση ίση ή υψηλότερη.

## **1.8. ΓΕΦΥΡΟΠΛΑΣΤΙΓΓΑ**

### **1.8.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Για τον έλεγχο και την καταγραφή των απορριμμάτων κρίνεται απαραίτητη η εγκατάσταση και η λειτουργία γεφυροπλάστιγγας.

Η ηλεκτρονική γεφυροπλάστιγγα, θα αποτελείται από μια γέφυρα από σίδηρο η οποία θα στηρίζεται σε οκτώ (8) σημεία στηρίξεως και θα έχει διαστάσεις 9,00m μήκος και 3,00m πλάτος, δυναμικότητας 40 τόννων.

Η ηλεκτρονική γεφυροπλάστιγγα θα είναι, όπως προαναφέρθηκε, πλήρως μεταλλική με συνολικό ύψος 30cm και θεμελίωση στο έδαφος με βάθος το πολύ 50cm.

Οι δυναμοκυψέλες και το ηλεκτρονικό ζυγιστήριο θα αποτελούν ένα σύστημα πλήρως πιστοποιημένο βάση των κανονισμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα διαθέτει σήμανση CE.

### **1.8.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Διαστάσεις: 9m x 3m

Ικανότητα Ζύγισης: 40 τόννους

Αντοχή Φόρτισης: 50% επιπλέον της ικανότητας ζύγισης

Όριο Θράυσης: 100% επιπλέον της ικανότητας ζύγισης

Σφάλμα Ζύγισης: 0,01% - 0,03%

Πάχος Δαπέδου: 30 εκατοστά

Υλικό Δαπέδου: σίδηρος

### **1.8.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΖΥΓΙΣΤΗΡΙΟ**

Το βάρος στην γέφυρα της πλάστιγγας θα πρέπει να αναγράφεται αυτόματα στην οθόνη του ηλεκτρικού ζυγιστηρίου ψηφιακά.

Στην συνέχεια θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα να τυπώσουμε, αυτόματα, το αναγραφόμενο βάρος και διάφορες άλλες πληροφορίες όπως:

Ώρα ζύγισης - Ημερομηνία - Τον αύξοντα αριθμό ζυγίσεων - Τον Δήμο προέλευσης του οχήματος.

Στις δύο πλευρές των 9m της γεφυροπλάστιγγας θα τοποθετηθούν προστατευτικά κάγκελα ύψους 1,10m και η σύνδεσή της με τον οικίσκο θα γίνεται από μεταλλική εξέδρα πλάτους περίπου 2,50m.

#### **1.8.4. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ**

Η πληρωμή του αναδόχου θα γίνει με βάση το πλήρες κατασκευασμένο τεμάχιο γεφυροπλάστιγγας, καθώς και την σύνδεση της με τον ηλεκτρονικό πίνακα του οικίσκου, σύμφωνα με την παραπάνω τεχνική προδιαγραφή και τις εντολές της επιβλέπουσας Αρχής.

Στην τιμή θα περιλαμβάνονται η προμήθεια των υλικών, η μεταφορά, τα απαραίτητα υλικά στερέωσης, η κατασκευή (εκκαφές, οπλισμοί, ξυλότυποι, σκυροδέμα, τοποθέτηση, επίχωση).

### **1.9. ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ**

#### **1.9.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η πρόσβαση των οχημάτων στο χώρο του έργου γίνεται από την πύλη εισόδου στην οποία τοποθετείται συρόμενη θύρα περίφραξης.

Η θύρα περίφραξης συρόμενη διαστάσεων 7,00x1,62m θα αποτελείται από ένα φύλλο συρόμενο χειροκίνητα. Ο σκελετός της πόρτας θα κατασκευαστεί από ενισχυμένη κοιλοδοκό σιδήρου 60x60. Τα φύλλα θα κατασκευαστούν από επίσης ενισχυμένη κοιλοδοκό σιδήρου 40x40x3, ενώ στο εσωτερικό τους θα χρησιμοποιηθεί γαλβανισμένο δικτυωτό συρματόπλεγμα. Όλα τα μεταλλικά μέρη θα είναι γαλβανισμένα.

#### **1.9.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ**

Η πληρωμή του εργολάβου θα γίνει με βάση την προμήθεια, το κατασκευασμένο και τοποθετημένο τεμάχιο.

Δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου, εγκατάσταση κ.λπ.

### **1.10. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΤΥΠΟΥ Β**

#### **1.10.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Περίφραξη με γαλβανισμένο δικτυωτό συρματόπλεγμα ύψους 1,62m πάχους 2,20mm με διαστάσεις βρόγχων 5x5mm, σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου 1 1/2" με τοποθέτηση των στυλών το πολύ κάθε 2,1m και πακτωμένους σε σκυρόδεμα C 12/15, διαστάσεων 0,50x0,50x0,50 και σκυρόδεμα διαστάσεων 0,10x0,10. κάτω και κατά μήκος της περίφραξης για την πάκτωση του

συρματοπλέγματος. Το συρματοπλέγμα θα προσδεθεί σε τρείς οδηγούς σύρματος 3x30mm κατά μήκος της περιφράξης. Τα παραπάνω θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

#### **1.10.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ**

Η πληρωμή του ανάδοχου θα γίνει με βάση το πλήρες κατασκευασμένο μέτρο μήκους περιφράξης, σύμφωνα με τα σχέδια της παραπάνω τεχνικής προδιαγραφής και τις εντολές της Επιβλέπουσας Αρχής.

Στην τιμή θα περιλαμβάνονται η προμήθεια των υλικών, η μεταφορά, τα απαραίτητα υλικά στερέωσης, η κατασκευή (εκσκαφές, οπλισμοί, ξυλότυποι, σκυρόδεμα, επίχωση)

## **2. ΤΠ – 02 : ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ –ΣΥΣΚΕΥΕΣ**

### **2.1. ΔΙΚΤΥΑ ΒΑΡΥΤΗΤΟΣ ΑΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ**

#### **2.1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η κατασκευή υπογείων δικτύων βαρύτητας για την αποχέτευση ομβρίων και ακαθάρτων, από τσιμεντοσωλήνες άοπλους ή οπλισμένους με ή χωρίς προστατευτική επένδυση.

#### **2.1.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

##### **Χαρακτηριστικά τσιμεντοσωλήνων**

Οι τσιμεντοσωλήνες κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- άοπλοι: κατηγορίες Α1 (συνήθους αντοχής) και Α2 (εξαιρετικής αντοχής) με σύνδεση δια τόρμου - εντορμίας (της παλαιάς Π.Τ.Π. Τ110 του ΥΠΕΧΩΔΕ).

- οπλισμένοι: σωλήνες με κώδωνα και ελαστικό δακτύλιο κατηγοριών Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV και V, με τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση ΕΔ2α/02/44/Φ1.1/84 (ΦΕΚ 253/τΒ/84). Από τις κατηγορίες αυτές συνήθεις είναι οι ΙΙ, ΙΙΙ και ΙV οι οποίες έχει επικρατήσει να χαρακτηρίζονται ως σειρές 75, 100 και 150 (ο αριθμός υποδηλώνει το φορτίο θραύσεως σε Ν/μ ανά mm διαμέτρου αγωγού).

- Ειδική κατηγορία οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων αποτελούν οι σωλήνες που προορίζονται για τοποθέτηση με τεχνικές χωρίς επιφανειακή εκσκαφή (trenchless techniques).

Η κατηγορία των σωλήνων (τύπος και πάχος τοιχωμάτων) καθώς και ο τρόπος εγκιβωτισμού τους θα καθορίζονται στην μελέτη του έργου.

Οι προκατασκευασμένοι τσιμεντοσωλήνες παράγονται με δονητικές ή φυγοκεντρικές μεθόδους σε εργοστασιακές ή εργοταξιακές εγκαταστάσεις κατάλληλα εξοπλισμένες. Συνήθως εφαρμόζονται τεχνικές επιτάχυνσης της ωρίμανσης με χρήση ατμού.

Οι τσιμεντοσωλήνες όλων των κατηγοριών παραδίδονται κατά κανόνα σε τεμάχια μήκους 1,0 m. Οι οπλισμένοι σωλήνες διατίθενται και σε μήκη 2,0 m ή 2,5 m.

Στις περιπτώσεις δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων ή δικτύων διερχομένων από διαβρωτικά εδάφη ή κοντά στην θάλασσα συνιστάται η χρήση τσιμεντοσωλήνων με εσωτερική ή και εξωτερική προστασία (ασφαλτική ή εποξειδική).

Για τους σωλήνες από οπλισμένο σκυρόδεμα έχει ισχύ η «Προδιαγραφή Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (Υπουργική Απόφαση ΕΔ2α/02/44/Φ1.1/84) (ΦΕΚ 253/τΒ/84), η οποία καθορίζει τα της δειγματοληψίας, τα υλικά κατασκευής, τις ανοχές ονομαστικών διαστάσεων και τις απαιτούμενες δοκιμές αντοχής και υδατοπερατότητας.

#### **2.1.3. Σχετικά πρότυπα**

EN 598:1994 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for sewerage application - Requirements and test methods -- Σωλήνες, ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και σύνδεσμοί τους από ελατό χυτοσίδηρο για αποχετευτικές εφαρμογές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.



EN 1916:2002 Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced. Τσιμεντοσωλήνες και εξαρτήματα, από άοπλο, ινοπλισμένο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

EN 639:1994 Common requirements for concrete pressure pipes including joints and fittings -- Κοινές απαιτήσεις για σωλήνες πίεσης από σκυρόδεμα συμπεριλαμβανομένων των συνδέσμων και εξαρτημάτων.

EN 12763:2000 Fibre-cement pipes and fittings for discharge systems for buildings - Dimensions and technical terms of delivery -- Σωλήνες και εξαρτήματα ινοτσιμέντου για συστήματα απορροής κτιρίων - Διαστάσεις και τεχνικοί όροι παράδοσης.

ASTM C497-04 Standard Test Methods for Concrete Pipe, Manhole Sections, or Tile.

Προσφάτως έχει τεθεί σε ισχύ το πρότυπο EN 1916:2002: Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced. Τσιμεντοσωλήνες και εξαρτήματα, από άοπλο, ινοπλισμένο ή οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι διατάξεις του προτύπου αυτού υπερισχύουν όλων των προηγούμενων.

Οι προσκομιζόμενοι στο εργοτάξιο προκατασκευασμένοι σωλήνες προς εγκατάσταση θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωσή τους προς τις ισχύουσες προδιαγραφές για εκάστη κατηγορία σωλήνων, αόπλων, οπλισμένων, επενδεδυμένων και μη.

Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει πρόσθετες δοκιμές επί τυχαίων δειγμάτων προσκομισθέντων σωλήνων. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει τις απαιτούμενες διευκολύνσεις προς τον σκοπό αυτό.

#### **2.1.4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ/ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ**

Οι εργοστασιακές εγκαταστάσεις παραγωγής τσιμεντοσωλήνων:

- θα εφαρμόζουν μεθόδους πλήρους ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας σε όλα τα στάδια αυτής, υπό την εποπτεία Διπλωματούχων Μηχανικών.
- θα διαθέτουν πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο δοκιμών των σωλήνων σε κάθε φάση παραγωγής τους.
- θα εφαρμόζουν σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο κατά ISO 9002:2000 από αναγνωρισμένο φορέα διαπίστευσης (EQNET).

Η προκατασκευή σωλήνων στο εργοτάξιο επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει προς έγκριση λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων και λεπτομερή περιγραφή του τρόπου κατασκευής και δοκιμών των τσιμεντοσωλήνων.

Οι αγωγοί αποχέτευσης από σκυρόδεμα μπορεί να είναι και χυτοί επί τόπου, εάν αυτό προβλέπεται από την Μελέτη.

Η κατασκευή χυτών σωληνωτών αγωγών μπορεί εναλλακτικά να γίνει με πνευματικό τύπο (φουσκωτό καλούπι) ή λυόμενους ξυλότυπους/ σιδηρότυπους, με εφαρμογή της ποιότητας σκυροδέματος, της διάταξης του σιδηροπλισμού και του πάχους τοιχώματος που προβλέπεται εκάστοτε από την μελέτη.

## 2.1.5. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ

### α. Τσιμέντο

Το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.), του προτύπου EN 1971 και της Προδιαγραφής σωλήνων από οπλισμένο σκυρόδεμα με ή χωρίς προστατευτική επένδυση για μεταφορά οικιακών λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων και ομβρίων (ΦΕΚ 253/τΒ/84).

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, για τους αγωγούς ομβρίων θα επιλέγεται τσιμέντο κατηγορίας CEM I κατά ΕΛΟΤ EN 197-1:2000.

Για αγωγούς ακαθάρτων ή εντός διαβρωτικών εδαφών θα επιλέγεται τσιμέντο κατηγορίας IV 45 SR (sulfate resistant: ανθεκτικό στα θειικά). Η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στο θείο θα πιστοποιείται με εργαστηριακούς ελέγχους τεμαχίων σωλήνα (π.χ. με κρυσταλλογραφική ανάλυση με περίθλαση ακτίνων Χ, χημική ανάλυση, φασματομετρία ατομικής απορρόφησης ή άλλη δόκιμη μέθοδο).

Η ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου προκατασκευασμένων σωλήνων συνιστάται να είναι 350 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.

### β. Αδρανή

Τα αδρανή υλικά θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. και της «Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (ΦΕΚ 253/Β/84).

Θα είναι σκληρά, ασβεστολιθικής προέλευσης, με ελεγμένη κοκκομετρική διαβάθμιση και μικρή περιεκτικότητα σε παϊάλη. Ο μέγιστος κόκκος αδρανών δεν θα υπερβαίνει τα 20 mm. Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών και η εν γένει σύνθεση του σκυροδέματος θα καθορίζεται εργαστηριακά στο εργοστάσιο παραγωγής ανάλογα με την διάμετρο ή /και το πάχος τοιχώματος των σωλήνων.

### γ. Οπλισμός

Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός S 400s ή S 500s θα πληροί τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. και της αντίστοιχης ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ «Χαλύβδινοι Οπλισμοί».

Ο οπλισμός θα καθορίζεται με βάση την απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα των σωλήνων, είτε από την μελέτη του έργου (περίπτωση χυτών επί τόπου σωλήνων) είτε μετά από τις προβλεπόμενες δοκιμές στο εργοστάσιο παραγωγής (προκατασκευασμένοι σωλήνες διαφόρων κατηγοριών).

Οι βασικές απαιτήσεις διαμόρφωσης του εκάστοτε απαιτούμενου οπλισμού είναι οι εξής:

Ο οπλισμός θα είναι μορφής κλωβού (μονής ή διπλής) με περιφερειακές και διαμήκεις ράβδους. Οι ράβδοι του περιφερειακού οπλισμού θα προσδένονται με τις διαμήκεις ράβδους οι οποίες θα επεκτείνονται σε όλο το μήκος του σωλήνα, και θα χρησιμοποιούνται αναβολείς (αποστάτες, spacers) καταλλήλων διαστάσεων για την προβλεπόμενη επικάλυψη, η οποία δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 25 mm.

Η εξωτερική εσχάρα του οπλισμού θα επεκτείνεται μέχρι τα άκρα του σωλήνα, τα οποία (τόσο ο κώδωνας όσο και το αρσενικό άκρο) θα φέρουν πρόσθετο οπλισμό ενίσχυσης.

Οι σωλήνες που προορίζονται για την κατασκευή δικτύων σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας συνιστάται να είναι διαμορφωμένοι με πάχος επικάλυψης οπλισμού τουλάχιστον 35 mm.

Η διάμετρος των διαμήκων ράβδων (της ίδιας κατηγορίας με τον κύριο οπλισμό) θα είναι τουλάχιστον Φ6 και οι αποστάσεις μεταξύ τους δεν θα υπερβαίνουν τα 30 cm.

## δ. Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα θα πληροί τις απαιτήσεις της «Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (ΦΕΚ Β 253/84).

Η κατηγορία σκυροδέματος θα είναι τουλάχιστον C20/25. Για ειδικές περιπτώσεις εφαρμογών μπορεί να ζητηθεί από την Υπηρεσία η προσθήκη προσμίκτων στο σκυρόδεμα ή / και εφαρμογή σκυροδέματος C30/37.

Γενικά το σκυρόδεμα θα περιέχει τουλάχιστον 350 kg τσιμέντο ανά m<sup>3</sup> και λόγος νερού προς τσιμέντο δεν θα υπερβαίνει το 0,45.

Στην περίπτωση εργοστασιακής κατασκευής των σωλήνων η διαδικασία παραγωγής και ελέγχων του σκυροδέματος θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στον Κ.Τ.Σ. Η διαδικασία παραγωγής του σκυροδέματος θα εξασφαλίζει πλήρη και ομοιόμορφη ανάμιξη και σταθερή ποιότητα όλων των μιγμάτων (χαρμανιών), και θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες ηλεκτρονικώς ελεγχόμενοι, με διάταξη προσδιορισμού της περιεχόμενης υγρασίας των αδρανών και αυτόματης ρύθμισης του παρεχόμενου νερού και με δυνατότητα έκδοσης δελτίου σύνθεσης του μίγματος από εκτυπωτή.

Το εργοστάσιο παραγωγής των τσιμεντοσωλήνων θα διατηρεί πλήρες αρχείο (ημερολόγιο) καταγραφής των αποτελεσμάτων των δοκιμών αντοχής του σκυροδέματος καθώς και των ελέγχων της ποιότητας και της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών.

### 2.1.6. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η ονομαστική διάμετρος των οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων αντιστοιχεί στην εσωτερική διάμετρο και δίνεται στους πίνακες της «Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (ΦΕΚ 253/τΒ/84).

Γίνονται αποδεκτές όλες οι διάμετροι οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων του Παραρτήματος της παρούσας προδιαγραφής εφ' όσον έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στους πίνακες της Προδιαγραφής και συνοδεύονται και από στατική μελέτη.

### Πάχος τοιχωμάτων

Στο ΦΕΚ 253 οι τσιμεντοσωλήνες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος τους ως κάτωθι:

Τοίχωμα Α: Λεπτό τοίχωμα

Τοίχωμα Β: Μεσαίου πάχους τοίχωμα Τοίχωμα Γ: Μεγάλου πάχους τοίχωμα Ανοχές διαστάσεων

Η αποδεκτή διαφορά μήκους μεταξύ δύο αντιδιαμετρικών γενετειρών του σωλήνα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο ΦΕΚ 253/84, έχει ως εξής:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Απόκλιση από την ευθυγραμμία
300 - 600	6 mm
600 - 1500	10 mm
1650 - 2100	16 mm
2250 και άνω	19 mm

Η μέγιστη αποδεκτή απόκλιση από την ευθυγραμμία μετρούμενη κατά γενέτειρα καθορίζεται σε 5 mm ανά τρέχον μέτρο μήκους σωλήνα.

#### **2.1.7. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ**

Αντοχή σε αντιδιαμετρική θλίψη κατά την μέθοδο των τριών ακμών με την δοκιμή που περιγράφεται στην Πρότυπη Μέθοδο ASTM C497-04. Το φορτίο θραύσης του σωλήνα δεν θα είναι μικρότερο από το καθοριζόμενο στους πίνακες του ΦΕΚ 253 Β/84 για την κατηγορία του σωλήνα:

Σχετικό πρότυπο ASTM C497-04 και EN 1916:2002.

Υδατοαπορροφητικότητα σκυροδέματος. Η δοκιμή εκτελείται επί δύο δοκιμίων προερχόμενων από το τοίχωμα του σωλήνα, χωρίς οπλισμό, ελάχιστης μάζας 0,10 kg, απαλλαγμένα από εμφανείς ρωγμές. Η υδατοαπορροφητικότητα δεν θα υπερβαίνει το 9% (βάρος απορροφούμενου νερού ως προς το βάρος αποξηραμένου δείγματος). Σχετικό πρότυπο ASTM C497-04 (μέθοδος Α).

Υδατοπερατότητα σωλήνων. Η δοκιμή γίνεται σύμφωνα με την Πρότυπη Μέθοδο ASTM C497 Μ (§ 7.5.1.). Κατά την δοκιμή αυτή ο σωλήνας υποβάλλεται επί 10 min σε υδροστατική πίεση 70 kPa. Η εμφάνιση στην επιφάνεια του σωλήνα υγρών κηλίδων ή μεμονωμένων σταγόνων δεν θεωρείται διαρροή.

Για να γίνει δεκτή μια παρτίδα σωλήνων, όλα τα δοκίμια που θα υποβληθούν στις ανωτέρω τρεις δοκιμές θα πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις. Σε περίπτωση που κάποιο από τα δοκίμια δεν καλύπτει μία εκ των απαιτήσεων η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται με δύο επιπρόσθετα δοκίμια, από την ίδια παρτίδα σωλήνων.

#### **2.1.8. ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ – ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΑΡΜΩΝ**

Οι χρησιμοποιούμενοι ελαστικοί δακτύλιοι θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικό ελαστικό, κυκλικής ή σύνθετης διατομής, και θα είναι συμπαγείς, ομοιογενείς και χωρίς ατέλειες, πόρους και φουσκάλες. Για τα χαρακτηριστικά του υλικού κατασκευής των δακτυλίων έχει εφαρμογή το πρότυπο:

EN 681-1:1996: Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Για τους ελέγχους των δακτυλίων στεγάνωσης σε εφελκυσμό, σκληρότητα, υδατοαπορροφητικότητα και γήρανση ισχύει το πρότυπο:

ASTM C443M Standard specification for joints for concrete pipe and manholes, using rubber gaskets (metric): Πρότυπη προδιαγραφή αρμών τσιμεντοσωλήνων και φρεατίων με ελαστικούς δακτυλίους (μετρικό σύστημα).

Σχετικά Βρετανικά Πρότυπα:

BS 903-0:2003 Physical testing of rubber. General -- Φυσικοί έλεγχοι ελαστικού. Γενικότητες.

Εάν προβλέπεται και σφράγιση του αρμού θα χρησιμοποιούνται ελαστομερή υλικά ψυχρού βουλκανισμού, δύο συστατικών, σουλφιδικής ή πολυουρεθανικής βάσης, με τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

– Να μην αποκολλώνται από την επιφάνεια του σκυροδέματος υπό εσωτερική πίεση 300 kPa (3,0 atm).

- Να διαθέτουν ικανότητα επαναφοράς 85% μετά από επιμήκυνση κατά 100% επί 24 ώρες.

Ισχύοντα πρότυπα δοκιμών:

DIN 52453-2:1977-09 Testing of sealing compounds for sealing and glazing in building constructions; Migration of binder, paper filter method -- Ελεγχοί σφραγιστικών υλικών αρμών και υαλοστασίων δομικών κατασκευών. Προσδιορισμός απωλειών συνδετικού υλικού με την μέθοδο του χαρτίφιλτρου.

EN ISO 11600:2004-04 Building construction - Jointing products - Classification and requirements for sealants (ISO 11600:2002). Δομικές κατασκευές. Προϊόντα αρμών. Κατηγοριοποίηση και απαιτήσεις για τα σφραγιστικά.

#### **2.1.9. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ**

Οι οπλισμένοι τσιμεντοσωλήνες διατίθενται με εσωτερική ή /και εξωτερική προστασία για τις περιπτώσεις δικτύων ακαθάρτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, ή δικτύων διερχομένων από διαβρωτικό περιβάλλον, σε ζώνες με υψηλό υπόγειο ορίζοντα ή πλησίον της θάλασσας.

Οι προστατευτικές επενδύσεις σε συνδυασμό με την προσθήκη τσιμέντου ανθεκτικού στο θείο (SR) συντελούν στην αύξηση της διάρκειας της ζώνης των σωλήνων.

Οι συνήθεις τύποι προστασίας και οι ελάχιστες απαιτήσεις που θα πληρούνται έχουν ως εξής:

α. Εσωτερική προστασία με επάλειψη με εποξειδική ρητίνη

Θα είναι ισόπαχη και θα εφαρμόζεται σε τρεις στρώσεις πάχους από 0,30 έως 0,50 mm αφού προηγουμένως ο σωλήνας καθαριστεί επιμελώς και απαλλαγεί πλήρως από σκόνες κ.λπ.

Θα καλύπτονται πλήρως και οι επιφάνειες των άκρων των σωλήνων.

Το πάχος της επένδυσης μετράται με παχύμετρο ακριβείας.

Οι απαιτήσεις προστασίας των τσιμεντοσωλήνων με εποξειδικές ρητίνες περιγράφονται λεπτομερώς στο προαναφερθέν ΦΕΚ 253Β/84.

β. Εφαρμογή αλουμινούχου τσιμέντου σύμφωνα με την Προδιαγραφή BS

γ. Χυτές αυτοεπιπεδούμενες ρητίνες εποξειδικής βάσης τριών συστατικών πάχους 2-3 mm.

δ. Επένδυση τσιμεντοσωλήνων με φύλλα πολυαιθυλενίου κατά το στάδιο παραγωγής των σωλήνων στο εργοστάσιο. Εφαρμόζονται φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 3,00 mm ή μεγαλύτερου, τα οποία στην επιφάνεια επαφής τους με το σκυρόδεμα φέρουν κωνοειδείς απολήξεις αγκύρωσης (συνήθως 400 τεμάχια ανά m<sup>2</sup> επιφάνειας: κάρναβος 5 x 5 cm).

Η τεχνική αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί και στους χυτούς επί τόπου σωλήνες, με ιδιαίτερη προσοχή κατά την σκυροδέτηση για την αποφυγή δημιουργίας πτυχώσεων από εγκλωβισμό αέρα.

Τυπικά χαρακτηριστικά των στοιχείων αγκύρωσης:

- Αντοχή σε εφελκυσμό (εξόλκυση)  $\geq 1000$  N (100 kg) ανά αγκύριο
- Αντοχή σε διάτμηση  $\geq 7000$  N (700 kg) ανά αγκύριο

Τα φύλλα της επένδυσης κατά μήκος του δημιουργούμενου αρμού θα είναι συγκολλημένα με θερμικές μεθόδους (αυτογενής συγκόλληση χωρίς ίχνη ραφής) για την εξασφάλιση στεγανότητας.

Ισχύοντα πρότυπα για τα φύλλα πολυαιθυλενίου:

DIN 16925:06.87 High Density Polyethylene (HDPE) Extruded Sheet; Technical Delivery Conditions. -- Φύλλα πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας δι'εξωθήσεως. Τεχνικοί όροι παράδοσης.

DIN EN 1610:1979 Construction and testing of drains and sewers -- Κατασκευή και δοκιμές και ομβρίων και αποχετεύσεων.

EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες.

Οι σωλήνες με προστατευτικές επενδύσεις/ επιστρώσεις θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων για τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τις ιδιότητές τους.

Τα πιστοποιητικά θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον στις μετρήσεις του πάχους της επένδυσης, της πρόσφυσης και της αντοχής σε όξινο και σε αλκαλικό περιβάλλον.

#### **2.1.10. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Οι προκατασκευασμένοι σωλήνες θα μεταφέρονται και θα αποθηκεύονται με προσοχή για την αποφυγή οποιασδήποτε ζημιάς.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α. Απαγορεύεται η εκφόρτωση με πτώση.

β. Ο χειρισμός των σωλήνων (ανύψωση - καταβιβασμός) θα γίνεται με ανυψωτικά μέσα (γερανούς ή εκσκαφείς) εφοδιασμένα με ειδικό άγγιστρο ανάρτησης σωλήνων.

γ. Οι σωλήνες θα σταθεροποιούνται κατά την μεταφορά τους με τακαρίες για την αποφυγή μετακινήσεων και κρούσεων.

δ. Οι σωλήνες θα εδράζονται σε ομαλό έδαφος ή επί στρώσεως γαιωδών ή αμμοχαλικωδών υλικών χωρίς μεγάλους λίθους και θα ασφαρίζονται έναντι ολισθήσεως με παρεμβολή κατάλληλων εμποδίων.

#### **2.1.11. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται επί του υποστρώματος που προβλέπεται από την μελέτη.

Οι προκατασκευασμένοι σωλήνες με τώρνο/ εντορμία εδράζονται κατά κανόνα επί υποστρώσεως από ισχνό σκυρόδεμα (κοιτόστρωση C 8/10 ή C 10/12).

Κοιτόστρωση απαιτείται επίσης και για τους κατασκευαζόμενους επί τόπου σωλήνες (είτε διαμορφώνονται με πνευματικούς τύπους είτε με λυόμενους συμβατικούς ξυλότυπους ή σιδηρότυπους).

Η γεωμετρική ακρίβεια της στάθμης της κοιτόστρωσης είναι ουσιώδης για την υδραυλική συμπεριφορά του δικτύου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη. Απαιτείται ως εκ τούτου ιδιαίτερη προσοχή για την διαμόρφωση των απαιτούμενων μηκοτομικών κλίσεων (π.χ. τοποθέτηση σε τακτές αποστάσεις πασσάλων επισήμανσης με χρωματισμένη την στάθμη αναφοράς ή χρήση συστημάτων οπτικής καθοδήγησης laser).

Οι σωλήνες με κώδωνα εδράζονται κατά κανόνα επί κοκκώδους υποστρώματος (π.χ. θραυστό υλικό οδοστρώσης). Το υπόστρωμα διαμορφώνεται ενιαίο στον πυθμένα του ορύγματος στις προβλεπόμενες κλίσεις και συμπυκνώνεται. Η τοποθέτηση των σωλήνων γίνεται συνήθως από τα κατάντη προς τα ανάντη, οι δε σωλήνες διατάσσονται έτσι ώστε οι κώδωνες να ευρίσκονται ανάντη κατά την ροή.

Για την τοποθέτηση του σωλήνα ανασκάπτεται τοπικά το υπόστρωμα για να εισχωρήσει η προεξοχή του κώδωνα.

Οι τσιμεντοσωλήνες με κώδωνα συνδέονται μεταξύ τους με εφαρμογή ελαστικού δακτυλίου στο εσωτερικό του κώδωνα.

Ο ελαστικός δακτύλιος εφαρμόζεται στην εγκοπή που υπάρχει και ο σωλήνας προωθείται από την πλευρά του κώδωνα πριν από τον προηγούμενο ήδη τοποθετημένο σωλήνα με κατάλληλες μηχανικές ή υδραυλικές διατάξεις. Κατά την εφαρμογή της δύναμης προώθησης θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή μονομερούς φόρτισης της μούφας, που μπορεί να οδηγήσει σε θραύση. Η φόρτιση θα είναι ισοκατανεμημένη σε όλη την περίμετρο του κώδωνα.

Ο αρμός που δημιουργείται μεταξύ των συνδεδεμένων σπονδύλων θα σφραγίζεται με ειδικά ελαστομερή υλικά εσωτερικά στην περίπτωση μεγάλων διαμέτρων και εξωτερικά στην περίπτωση μικρών διαμέτρων.

#### **2.1.12. ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ**

##### **α. Εργαστηριακοί έλεγχοι**

- Στην περίπτωση εργοταξιακής παραγωγής τσιμεντοσωλήνων θα πραγματοποιούνται εργαστηριακοί έλεγχοι των σωλήνων σε ποσοστό 2% ανά διάμετρο και τύπο τσιμεντοσωλήνων και κατ' ελάχιστον σε 5 τεμάχια ανά διάμετρο, σε κατάλληλα εξοπλισμένα και κατά προτίμηση πιστοποιημένα εργαστήρια με δαπάνη και μέριμνα του Αναδόχου. Η επιλογή των δειγμάτων θα γίνεται από την Επίβλεψη.
- Για κάθε δοκιμαζόμενη παρτίδα σωλήνων θα συντάσσεται πρακτικό δοκιμών στο οποίο καταγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών σε καμπτικό φορτίο θραύσης, η συμπεριφορά των σπονδύλων σε δοκιμή υδατοστεγανότητας, το πάχος του τοιχώματος, η ποιότητα του σκυροδέματος και η διάταξη των ράβδων οπλισμού (περιμετρικών και διαμήκων).
- Μία παρτίδα σωλήνων θα γίνεται αποδεκτή όταν όλα τα εξεταζόμενα δοκίμια δίνουν αποδεκτά αποτελέσματα. Για κάθε δοκίμιο που πιθανόν βρεθεί εκτός προδιαγραφής η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται με δύο πρόσθετα δοκίμια από την ίδια παρτίδα σωλήνων. Στην περίπτωση αυτή όλα τα επανελεγχόμενα δοκίμια πρέπει να πληρούν την προδιαγραφή.

Για την εξακρίβωση της χρήσης τσιμέντου ανθεκτικού σε θείο (SR) θα προσκομίζονται πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου ή θα ζητείται ανάλογος εργαστηριακός έλεγχος (ειδικές χημικές αναλύσεις, κρυσταλλογραφία κ.λπ.).

##### **β. Μακροσκοπικοί έλεγχοι**

Συνιστάται η εκτέλεση μακροσκοπικών δειγματοληπτικών ελέγχων για την επί τόπου διαπίστωση των ιδιοτήτων των σωλήνων.

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι ενδεικτικά καλής ποιότητας των σωλήνων.

- Κατά την κρούση του σωλήνα με σφυρί θα παράγεται ήχος μεταλλικής χροιάς (κωδωνισμός).
- Κατά την θραύση τμήματος του σωλήνα τα αδρανή θα θραύονται χωρίς να αποκολλούνται.
- Οι σωλήνες θα εμφανίζουν εικόνα συμπαγή, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες και αποκολλημένα τμήματα.
- Κώδωνες μη ομαλοί ή φθαρμένοι από κρούσεις επηρεάζουν την σωστή σύνδεση των σωλήνων και την στεγανότητα. Σωλήνες με τέτοιους κώδωνες είναι ακατάλληλοι και θα απορρίπτονται.
- Σωλήνες με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτοί.
- Οι σωλήνες δεν θα εμφανίζουν ρωγμές και η εσωτερική τους επιφάνεια θα είναι ομαλή και λεία.
- Σύμφωνα με το άρθρο 12 του ΦΕΚ 253/84 ως μη αποδεκτοί χαρακτηρίζονται οι τσιμεντοσωλήνες που εμφανίζουν τα ακόλουθα:

- σπασίματα ή διαμπερείς ρωγμές

- ελαττώματα ενδεικτικά κακής αναλογίας, ανάμιξης ή συμπύκνωσης του σκυροδέματος

- επιφάνεια κυψελωτή ή πορώδη
- βλάβες ή σπασίματα στα άκρα, που πιθανόν θα εμποδίσουν την ικανοποιητική σύνδεση των σωλήνων
- οποιοδήποτε συνεχές ράγισμα που έχει επιφανειακά πλάτος  $\geq 0,3$  mm και μήκος  $\geq 300$  mm, ανεξάρτητα από την θέση του στο τοίχωμα του σωλήνα
- Τα άκρα τους δεν θα εμφανίζουν σκασίματα ή ελαττώματα και το επίπεδό τους θα είναι κάθετο προς τον άξονα του σωλήνα.
- Οι σωλήνες θα είναι λείοι και ευθύγραμμοι.

#### **2.1.13. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ**

Για αγωγούς διαμέτρου άνω των 700 mm η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει έλεγχο στεγανότητας με ειδικά όργανα στο σύνολο ή σε τμήμα του αγωγού με χρήση ειδικών τεχνικών και εξοπλισμού (π.χ. έμφραξη αρμών με μπαλόνια και εφαρμογή αρχικής υδροστατικής πίεσης ελεγχόμενης χρονικά μέσω μανομέτρων).

Τυχόν ελαττώματα που θα διαπιστώνονται κατά τις δοκιμασίες αυτές θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο, χωρίς ιδιαίτερη προς τούτο αποζημίωση.

Στις περιπτώσεις αυτές, μετά την αποκατάσταση των ελαττωμάτων θα γίνεται νέα δοκιμασία του τμήματος της σωλήνωσης.

#### **2.1.14. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

Κατά την παραλαβή του δικτύου από τσιμεντοσωλήνες θα διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών και πιστοποιητικών. Σε περίπτωση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων που φέρουν σήμανση CE, συμμόρφωσης με το νέο EN 1916:2002 δεν απαιτούνται περαιτέρω εργαστηριακοί έλεγχοι.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως (εφ' όσον προβλέπονται από την μελέτη).
- Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει βιντεοσκόπηση του εσωτερικού της σωληνογραμμής, εάν αυτό προβλέπεται από την μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

### **2.2. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

#### **2.2.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η κατασκευή δικτύων αποχέτευσης με τσιμεντοσωλήνες απαιτεί την διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους με μηχανικά μέσα και μάλιστα υπό συνθήκες στενότητας χώρου (εντός του ορύγματος).

Η προσωρινή εναπόθεση των σωλήνων κατά μήκος του ορύγματος ενέχει πάντοτε τον κίνδυνο ολισθήσεων εάν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα στήριξης/ σταθεροποίησης των σωλήνων.

Κατά την διάρκεια σφήνωσης των σωλήνων με κώδωνα ασκούνται ισχυρές δυνάμεις στην περίμετρο του σωλήνα με υδραυλικά ή μηχανικά μέσα.

#### **2.2.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**



Γενικώς έχουν ισχύ οι διατάξεις του Π.Δ. 305/96 περί «Ελάχιστων Απαιτήσεων Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων», σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/57 ΕΟΚ.

Ο χειρισμός των σωλήνων (ανύψωση - καταβίβαση) θα γίνεται υποχρεωτικά με ειδικές εξαρτήσεις ανάρτησης σωλήνων που θα εξασφαλίζουν το αμετακίνητο των σωλήνων κατά τους χειρισμούς.

– Απαγορεύεται ο χειρισμός των σωλήνων με μονό ιμάντα τοποθετούμενο περιφερειακά.

– Ιδιαίτερη προσοχή θα λαμβάνεται κατά την ευθυγράμμιση των σωλήνων εντός του ορύγματος.

Η εργασία θα επιτηρείται διαρκώς από έμπειρο εργοδηγό κινούμενο εκτός του ορύγματος.

Το εργαζόμενο προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπει το Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας του Έργου (ΣΑΥ).

### **2.2.3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η επιμέτρηση των προκατασκευασμένων σωλήνων θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος του δικτύου σε μέτρα (m), κατά διάμετρο και τύπο σωλήνα (οπλισμένοι κατά σειρά αντοχών, άοπλοι, με επενδύσεις προστασίας κ.λπ.).

Τα μήκη των σωληνώσεων θα επιμετρούνται μεταξύ των εσωτερικών παρειών των διαδοχικών φρεατίων.

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου ή ανώτερης ποιότητας θα επιμετρώνται με βάση τα προβλεπόμενα από την Μελέτη.

Οι χυτοί επί τόπου σωληνωτοί αγωγοί θα επιμετρώνται αναλυτικά ως κατασκευές σκυροδέματος:

– Προμήθεια σκυροδέματος, μεταφορά επί τόπου, σκυροδέτηση και συμπύκνωση σε κυβικά μέτρα ανά κατηγορία σκυροδέματος.

Διατομές στερεού με διαστάσεις (εξωτερικές) μεγαλύτερες των προβλεπομένων από την Μελέτη δεν γίνονται αποδεκτές.

– Κατασκευή καλουπιού, ανά τετραγωνικό μέτρο επιφανείας.

Τα καλούπια θα διακρίνονται σε πνευματικά (φουσκωτά) και συμβατικά (λυόμενοι ξυλότυποι ή σιδηρότυποι).

– Χαλύβδινος οπλισμός σε χιλιόγραμμα βάσει αναλυτικών πινάκων οπλισμού.

Η τυχόν τοποθέτηση σιδηροοπλισμού πέραν του προβλεπομένου στην Μελέτη δεν θα γίνεται αποδεκτή προς επιμέτρηση,

– Πρόσθετα σκυροδέματος, πλην ρευστοποιητικών, ανά kg βάρους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως, για το αποδεκτό προς επιμέτρηση σκυρόδεμα.

Συμπεριλαμβάνονται στεγανοποιητικά μάζας, επιταχυντές ή επιβραδυντές πήξης, ίνες και ειδικά τσιμέντα (π.χ. ανθεκτικά στο θείο).

Η εκσκαφή και επαναπλήρωση των σκαμμάτων των δικτύων, καθώς και ο εγκιβωτισμός τους επιμετρώνται ιδιαίτερος, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην τυπική διατομή της Μελέτης.

Στις ως άνω τιμές μονάδος περιλαμβάνονται:

- ο Η δαπάνη του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανημάτων, εργαλείων κ.λπ. εξοπλισμού για την πλήρη εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.
- ο Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των πάσης φύσεως σωλήνων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών.
- ο Η φθορά και απομείωση των υλικών.

- ο Η πραγματοποίηση όλων των προβλεπομένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.
- ο Η δαπάνη εργασίας και υλικών για τυχόν αποκατάσταση ατελειών ή μη αποδεκτών κατασκευών κατά τον έλεγχο.

## **2.3. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

### **2.3.1. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ**

#### **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η προμήθεια, η μεταφορά και η πλήρης ενσωμάτωση στο έργο προκατασκευασμένων φρεατίων δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων.

Τα τυποποιημένα φρεάτια δικτύων διακρίνονται σε:

- ✓ Φρεάτια επίσκεψης σωληνωτών ή ορθογώνιων αγωγών.
- ✓ Φρεάτια αλλαγής κατεύθυνσης, κλίσης, διαμέτρων ή/και συμβολής αγωγών.
- ✓ Φρεάτια πτώσης (συμβολής αγωγών με διαφορετικές στάθμες ροής).
- ✓ Φρεάτια υπερχείλισης.
- ✓ Φρεάτια υδροσυλλογής σε δίκτυα αγωγών ομβρίων.

### **2.3.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

#### **ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ**

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 1917:2002 «Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced -- Ανθρωποθυρίδες και φρεάτια επίσκεψης από σκυρόδεμα άοπλο ή οπλισμένο ή ενισχυμένο με ίνες χάλυβα».

Το πρότυπο EN 1917:2002 αναφέρεται σε προκατασκευασμένα στοιχεία φρεατίων και θυρίδες επίσκεψης (ανθρωποθυρίδες) για δίκτυα διατομής κυκλικής, ορθογωνικής ή ελλειπτικής διαμέτρου έως Φ 1250 mm, βαρύτητας υπό χαμηλή πίεση.

Στο πρότυπο αυτό περιλαμβάνονται και οι απαιτήσεις για τις ενώσεις των φρεατίων με χρήση ελαστομερών, πλαστομερών ή άλλων σφραγιστικών υλικών.

#### **ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Οι αναφερόμενες στην συνέχεια απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά έχουν εφαρμογή στα στοιχεία των φρεατίων που προκατασκευάζονται στο εργοτάξιο (εφόσον διατίθεται ο απαραίτητος σχετικός εξοπλισμός).

Στην περίπτωση στοιχείων φρεατίων βιομηχανικής προέλευσης που μεταφέρονται έτοιμα στο εργοτάξιο προς συναρμολόγηση/ τοποθέτηση, ο Ανάδοχος θα προσκομίζει στην Υπηρεσία προς έλεγχο και αποδοχή, πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των φρεατίων με πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών καταλληλότητας των επιμέρους ενσωματούμενων υλικών.

## **Σκυρόδεμα**

Το σκυρόδεμα κατασκευής όλων των στοιχείων των φρεατίων θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C25/30 και θα ελέγχεται κατά την παραγωγή τους στο εργοστάσιο ή στις εργοταξιακές εγκαταστάσεις προκατασκευής.

Η εκ των υστέρων δειγματοληψία πυρήνων σκυροδέματος, εφόσον κρίνεται απαραίτητη από την Υπηρεσία, θα γίνεται σε σημεία του φρεατίου με επαρκές πάχος για την λήψη κυλινδρικού δοκιμίου όπως π.χ. στα στοιχεία βάσης των φρεατίων.

Ο λόγος N/T (νερό προς τσιμέντο) του σκυροδέματος δεν θα υπερβαίνει το 0,45 και η υδατοτοαπορροφητικότητα το 6%. Η περιεκτικότητα σε χλωριόντα του σκυροδέματος δεν θα υπερβαίνει το 1,0% για άοπλο σκυρόδεμα και το 0,4% για οπλισμένο

Οι ορατές επιφάνειες του σκυροδέματος δεν θα παρουσιάζουν ανωμαλίες, απολεπίσεις και ρηγματώσεις με πάχος μεγαλύτερο από 0,15 mm.

Προκειμένου περί δικτύου ακαθάρτων θα χρησιμοποιείται τσιμέντο τύπου IV Πόρτλαντ ανθεκτικού στα θειικά (τσιμέντα SR).

## **Οπλισμός**

Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός (όταν προβλέπεται) θα είναι κατηγορίας S400s ή S500s και θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων.

Ο οπλισμός θα διαμορφώνεται ως μονή ή διπλή εσχάρα ομόκεντρων δακτυλίων ή θα αποτελείται από σπείρες που θα σχηματίζουν κλωβό.

Θα χρησιμοποιούνται αναβολείς (αποστάτες, spacers) καταλλήλων διαστάσεων για την επίτευξη της προβλεπόμενης επικάλυψης.

Για τα φρεάτια που προορίζονται για την κατασκευή δικτύων σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας συνιστάται το πάχος της επικάλυψης να είναι τουλάχιστον 35mm.

## **Οπλισμός από χαλύβδινες ίνες**

Οι χαλύβδινες ίνες (εφόσον προβλέπονται) θα έχουν εφελκυστική αντοχή τουλάχιστον 1000 Μpa και θα πληρούν τις απαιτήσεις του EN 10002-1:2001 «Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at ambient temperature -- Μεταλλικά υλικά. Δοκιμές εφελκυσμού. Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος».

Το ποσοστό των χαλύβδινων ινών εντός της μάζας του σκυροδέματος θα είναι αυτό που θα καθορίζεται από την Μελέτη και τα στοιχεία που προσκομίζει το εργοστάσιο παραγωγής.

## **Χυτοσιδηρές βαθμίδες**

Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου από 1,25 m φέρουν χυτοσιδηρές βαθμίδες.

Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα εξέχουν τουλάχιστον κατά 120 mm από το τοίχωμα του φρεατίου και θα είναι τοποθετημένες ανά 250 mm και 350 mm σε σταθερές αποστάσεις.

Οι βαθμίδες θα πρέπει να παραλαμβάνουν οριζόντια δύναμη εξόλκησης 5 kN και κατακόρυφη δύναμη 2 KN.

Το βέλος κάμψης κατά την εφαρμογή δυνάμεως 2 kN κατακόρυφα δεν θα υπερβαίνει τα 5 mm για μονά σκαλιά και τα 10 mm για διπλά σκαλιά (διπλά σκαλιά εννοούνται αυτά που έχουν σχεδιαστεί με μεγαλύτερο πλάτος για την στήριξη και των δύο ποδιών του αναβάτη).

## **Ελαστομερείς δακτύλιοι στεγάνωσης**

Οι ελαστομερείς δακτύλιοι θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου:

EN 681-1:1996 Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Τα ελαστομερή υλικά μπορεί να είναι ενσωματωμένα στα στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων ή να παραδίδονται μεμονωμένα προς τοποθέτηση επί τόπου.

### **ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ**

Τα στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων (σπόνδυλοι, βάσεις κ.λπ.) θα ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

- ο Θα έχουν ελάχιστο πάχος τοιχώματος 150 mm.
- ο Θα είναι σχεδιασμένα για υδραυλική πίεση τουλάχιστον 1atm.
- ο Θα μπορούν να παραλάβουν τα κινητά φορτία που προβλέπονται από την Μελέτη και κατ' ελάχιστον 300 kN σύμφωνα με το EN 1917:2002.
- ο Θα διαθέτουν άνοιγμα επίσκεψης διαμέτρου τουλάχιστον 600 mm.

### **ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ**

Στην περίπτωση βιομηχανικής προκατασκευής των φρεατίων το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποίηση συστήματος ποιότητας κατά EN ISO 9001 (Quality Systems Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing [ISO 9001 : 1994] [Supersedes EN 29001 : 1987] - Συστήματα διασφάλισης ποιότητας για τον σχεδιασμό, ανάπτυξη, παραγωγή, εγκατάσταση και εξυπηρέτηση [αντικαθιστά το πρότυπο EN 29001:1987]).

Τα επιμέρους στοιχεία των φρεατίων επίσκεψης, συμβολής, πτώσης κ.λπ. σύμφωνα με το σχήμα 1 θα παράγονται με χρήση ειδικών τύπων με δονητική ή φυγοκεντρική μέθοδο σκυροδέτησης.

Τα προκατασκευασμένα στοιχεία θα φέρουν κατάλληλη επισήμανση (π.χ. αρίθμηση) για την ευχερή αναγνώρισή τους κατά την συναρμολόγηση και την τοποθέτηση.

Οι σπόνδυλοι θα φέρουν προδιαμορφωμένες οπές για την σύνδεση με τους αγωγούς.

## **2.3.3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

### **ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΘΕΣΗ**

Ο πυθμένας των προκατασκευασμένων φρεατίων θα εδράζεται σε στρώση από θραυστό αμμοχάλικο πάχους 0,10 m, απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπυκνωμένη. Η πλήρωση του ορύγματος των φρεατίων, μέχρι το ύψος όπου αρχίζει η οδοστρωσία, θα γίνεται με θραυστό αμμοχάλικο. Σε περίπτωση μικρών περιθωρίων μεταξύ φρεατίων και ορύγματος που δεν επιτρέπουν την συμπύκνωση του θραυστού υλικού, είναι δυνατόν, μετά από την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, να πληρωθεί το διάκενο με ισχνό σκυρόδεμα κατηγορίας C 8/10.

Η σύνδεση των σπονδύλων των φρεατίων θα γίνεται με επικάθησή τους στην εντορμία του υποκείμενου στοιχείου, αφού τοποθετηθούν βαθιά εντός της εσοχής οι αντίστοιχοι ελαστικοί δακτύλιοι, εκτός αν είναι ήδη τοποθετημένοι από το εργοστάσιο, οπότε απλώς θα ελέγχεται η κατάστασή τους.

Επιπρόσθετα οι συνδέσεις των σπονδύλων στεγανοποιούνται επιμελώς με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm ή με ειδικό μείγμα ασφαλτικής μαστίχης ή με άλλο κατάλληλο σφραγιστικό υλικό, ανθεκτικό σε

διαβρωτικό περιβάλλον, της έγκρισης της Υπηρεσίας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

Οι λαιμοί των φρεατίων θα προσαρμόζονται στο κύριο σώμα με ιδιαίτερη προσοχή για την προσαρμογή της τελικής στάθμης στο προβλεπόμενο από την μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού.

Η σύνδεση των αγωγών με το φρεάτιο θα γίνεται με εισχώρηση στις προδιαμορφωμένες οπές τεμαχίων σωλήνα και πάκτωση αυτών με ισχυρή τσιμεντοκονία (των 600 Kg τσιμέντου), ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης στεγανότητα.

Σε περιπτώσεις κατασκευής δικτύων σε μαλακά (ενδοτικά) εδάφη συνιστάται η πάκτωση στοιχείων άφιξης/αναχώρησης σωλήνα μήκους όχι μεγαλύτερου των 50 cm. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η καλύτερη κατανομή των διαμήκων παραμορφώσεων (υποχωρήσεων) του δικτύου και αποφεύγεται η άκαμπτη σύνδεση απ' ευθείας επί του φρεατίου που μπορεί να οδηγήσει σε διαρροές μεταξύ του πρώτου (από το φρεάτιο) και του δεύτερου σωλήνα (κατανομή της πιθανής απόκλισης στην σύνδεση των σωλήνων επί δύο ή περισσότερων στοιχείων).

Τα καλύμματα των φρεατίων θα εδράζονται σε χυτοσιδηρά πλαίσια που θα εφαρμόζουν ακριβώς στον λαιμό του φρεατίου και θα προσαρμόζονται επακριβώς σ' αυτόν με τσιμεντοκονία ώστε να μην δημιουργείται κενό ή αναβαθμός.

### **ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ**

Φρεάτια από οπλισμένα προκατασκευασμένα στοιχεία (δακτυλίου) για δίκτυα ακαθάρτων ή τοποθετούμενα σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας θα φέρουν προστατευτικές επιστρώσεις, εξωτερικά μεν από ασφαλικό ή εποξειδικό υλικό (σε έντονα διαβρωτικό περιβάλλον) εσωτερικά δε από εποξειδικής βάσης υλικό (εφόσον πρόκειται περί δικτύων ακαθάρτων).

Οι παραπάνω επιστρώσεις θα εφαρμόζονται στο εργοστάσιο κατασκευής.

### **2.3.4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

#### **ΓΕΝΙΚΑ**

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία βεβαίωση του κατασκευαστή από την οποία θα προκύπτει ότι τα παραδοθέντα προκατασκευασμένα στοιχεία έχουν υποβληθεί δειγματοληπτικά στις δοκιμές που προβλέπονται από το πρότυπο EN 1917:2002. Εάν τα προκατασκευασμένα φρεάτια φέρουν σήμανση CE, σύμφωνα με το EN 1917:2002 δεν απαιτούνται περαιτέρω εργαστηριακοί έλεγχοι.

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της παραγωγής των προκατασκευασμένων φρεατίων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή σε εκπροσώπους της Υπηρεσίας.

Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί δειγμάτων από τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο στοιχεία σε αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισής της.

Η αποδοχή των υλικών προς εγκατάσταση δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, δεδομένου ότι κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατόν να προκληθούν φθορές ή βλάβες οφειλόμενες σε μη ορθούς χειρισμούς ή ενέργειες.

### **ΔΟΚΙΜΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΑΤΑ EN 1917:2002**

#### **Δοκιμές αντοχής του φρεατίου σε κατακόρυφο φορτίο**

Η κλάση αντοχής του φρεατίου σε κατακόρυφο φορτίο θα καθορίζεται στην Μελέτη.

Εφόσον επί του φρεατίου προβλέπεται η κυκλοφορία οχημάτων, σύμφωνα με το EN 1917:2002 τα φρεάτια θα μπορούν να παραλάβουν συγκεντρωμένο φορτίο 300 kN (minimum vertical crushing load) εφαρμοζόμενο επί επιφανείας 300 x 300 mm έκκεντρα στο κάλυμμά τους.

Τα ειδικά τεμάχια τύπου 1, 2, 7, 5 του σχήματος 1 θα ελέγχονται εργαστηριακά σύμφωνα με το Annex B του EN 1917:2002.

#### Δοκιμές στεγανότητας σπονδύλων και συνδέσεων

Σύμφωνα με το Annex C του EN 1917:2002.

#### **ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ**

Συνιστάται η εκτέλεση μακροσκοπικών δειγματοληπτικών ελέγχων για την επί τόπου διαπίστωση των ιδιοτήτων των σωλήνων.

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι ενδεικτικά καλής ποιότητας των σπονδύλων και των επιμέρους τεμαχίων των φρεατίων.

- Κατά την κρούση των σπονδύλων με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικής χροιάς (κωδωνισμός).
- Κατά την θραύση τμήματος του σπονδύλου τα αδρανή πρέπει να θραύονται χωρίς να αποκολλούνται.
- Οι σπόνδυλοι θα πρέπει να εμφανίζουν εικόνα συμπαγή, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φουσαλίδες και αποκολλημένα τμήματα.
- Τόρμοι και εντορμίες μη ομαλοί ή φθαρμένοι από κρούσεις επηρεάζουν την σωστή σύνδεση των σπονδύλων και την στεγανότητα. Σπόνδυλοι με αυτές τις ατέλειες είναι ακατάλληλοι και θα απορρίπτονται.
- Σπόνδυλοι με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτοί.
- Οι σπόνδυλοι δεν πρέπει να εμφανίζουν ρωγμές και η εσωτερική τους επιφάνεια πρέπει να είναι ομαλή και λεία και να αποτελούνται από λεία και ευθύγραμμα τμήματα.

#### **ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ**

Κατά την παραλαβή των φρεατίων θα διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος ταύτισης υψομέτρων ερυθράς και εμφανούς καλύμματος φρεατίων.
- Έλεγχος συνδεσμολογίας με τους σωλήνες.
- Έλεγχος της εσωτερικής στρώσης προστασίας των προκατασκευασμένων φρεατίων (εφόσον προβλέπεται από την μελέτη).

### **2.3.5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

#### **ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των προκατασκευασμένων φρεατίων:

- Εκφόρτωση και συναρμολόγηση βαρέων τεμαχίων μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.

- Εργασία σε ορύγματα, κίνδυνοι από πτώση και ολίσθηση τμημάτων γαιών.
- Εργασία σε περιορισμένους χώρους.
- Εργασία σε χώρους με κίνδυνο αναθυμιάσεων (στην περίπτωση ήδη λειτουργούντων δικτύων).

### **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

Συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και την Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΉ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες σε υπόγεια δίκτυα.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
Προστασία κεφαλιού	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 -
	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας.

### 2.3.6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένου φρεατίου (τεμ.), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη και τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια διακρίνονται ως προς τον τύπο, το βάθος και την διάμετρο.

Στα προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα δεν επιμετρώνται τα καλύμματα και οι βαθμίδες.

## 2.4. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ

### 2.4.1. Ορισμοί

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

### 2.4.2. Υλικά

Όλα τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα κατασκευασθούν από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron) βάσει του Ελληνικού προτύπου ΕΛΟΤ EN 124.

Ο χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη θα είναι της κατηγορίας 400-15 και οι μηχανικές του ιδιότητες θα ανταποκρίνονται προς εκείνες του πίνακα 1 του διεθνούς προτύπου ISO 1083, σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά κατασκευασμένους από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα και συγκεκριμένα:

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό: 400 N/mm<sup>2</sup>

Ελάχιστη επιμήκυνση: 15%

Όρια σκληρότητας: 130 - 180 κατά Brinell

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας. Η τομή από τη θραύση του θα είναι χρώματος φαιού και υψής λεπτόκοκκης, πυκνής και ομοιόμορφης. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός, ανθεκτικός και εύκολα κατεργάσιμος με λίμα ή κόπτη, καθώς και να διατρήεται εύκολα.

Ο χυτοσίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί, θα ικανοποιεί όλους τους όρους χύτευσης κατά DIN 1000. Σε αντίθετη περίπτωση, όλα τα προϊόντα της μη συμμορφούμενης χύτευσης θα απορρίπτονται χωρίς άλλη εξέταση.

Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι εκείνες ακριβώς που ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται τα ακόλουθα:

- Για το βάρος: +8%.
- Για το πάχος: +8% έως -5% (με μέγιστο όμως περιθώριο: +2,5 mm έως -1,5 mm)

### 2.4.3. Εκτέλεση Εργασιών

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα, μέσω εκπροσώπου της, να παρακολουθεί την κατασκευή των χυτοσιδηρών τεμαχίων και να ελέγχει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επιτρέπει και να διευκολύνει την παρακολούθηση αυτή.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιεί εγγράφως την Υπηρεσία τουλάχιστον δύο (2) ημέρες πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει η Υπηρεσία να παρακολουθήσει την κατασκευή και να



λάβει δοκίμια. Το δικαίωμα αυτό της Υπηρεσίας, είτε ασκείται είτε όχι, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη της ποιότητας του υλικού ή από τις άλλες υποχρεώσεις του.

Η επιφάνεια έδρασης των εσχάρων και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα είναι απόλυτα επίπεδη, ώστε να εξασφαλίζεται έδραση πάνω στην επιφάνεια αυτή χωρίς να ταλαντεύεται το κάλυμμα ή η εσχάρα. Έλεγχος σωστής έδρασης των εσχάρων και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα διεξάγεται για κάθε τεμάχιο χωριστά. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο ως προς την έδρασή του θα απορρίπτεται και το κόστος του θα λογίζεται σε βάρος του Αναδόχου.

#### **2.4.4. Σήμανση**

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

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

#### **2.4.5. Παραλαβή των Υλικών**

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

- i. Κατά την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα εξετάζονται τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών στα δοκίμια της αντίστοιχης χύτευσης και στη συνέχεια τα είδη που παραδίνονται θα εξετάζονται μακροσκοπικά.
- ii. Η οριστική παραλαβή θα γίνεται αφού παραδοθεί ολόκληρη η προμήθεια και το νωρίτερο δύο (2) μήνες μετά την τελευταία παράδοση, έτσι ώστε να είναι δυνατόν, μέσα στο διάστημα αυτό, να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυφών ελαττωμάτων.

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

#### **2.4.6. Έλεγχοι**

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου θα γίνονται σε κατάλληλο εργαστήριο δοκιμές κάμψης, κρούσης και σκληρότητας κατά Brinell.

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

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν λαμβάνονται υπόψη, σε περίπτωση ανεπαρκών αποτελεσμάτων που δεν οφείλονται στην ποιότητα του ίδιου του μετάλλου αλλά οφείλονται σε οποιονδήποτε από τους ακόλουθους λόγους:

- Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής.
- Ελαττωματική χύτευση ή ελαττωματική τórνευση του δοκιμίου.

- Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού πέραν από το όριο μέτρησης.
- Ελαττώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά τη θραύση.

Σε τέτοιες περιπτώσεις λαμβάνεται νέο δοκίμιο, επαναλαμβάνονται οι αντίστοιχες δοκιμές και τα νέα αποτελέσματά τους αντικαθιστούν εκείνα του ελαττωματικού δοκιμίου.

#### **2.4.7. Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

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

Οι εργασίες κατασκευής χυτοσιδηρών τεμαχίων θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως περαιωμένων, ανά είδος χυτοσιδηρού τεμαχίου (καλύμματα, εσχάρες, βαθμίδες) που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

### **2.5. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**

#### **2.5.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια και την τοποθέτηση καλυμμάτων φρεατίων από συνθετικά υλικά.

#### **2.5.2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ**

Τα τρία απαραίτητα στοιχεία για την επιλογή του καλύμματος είναι: η κλάση, το καθαρό εσωτερικό άνοιγμα και το σχήμα.

Η κατάλληλη κλάση εξαρτάται από τη θέση της εγκατάστασης. Οι διάφορες θέσεις της εγκατάστασης έχουν διαιρεθεί σε ομάδες που αριθμούνται από 1 έως 6 όπως περιγράφονται στον ακόλουθο Πίνακα. Στην τρίτη στήλη του ίδιου πίνακα αναφέρεται ένας οδηγός σχετικά με την κατηγορία που χρησιμοποιείται για κάθε ομάδα. Η επιλογή της κατάλληλης κατηγορίας είναι ευθύνη του μελετητή.

Θέση της εγκατάστασης      Ομάδα Κλάση

Φέρουσα ικανότητα 15 kN. Περιοχές που μπορούν μόνο να χρησιμοποιηθούν από πεζούς και ποδηλάτες.      Ομάδα 1      Ελάχιστο A15

Φέρουσα ικανότητα 125 kN. Πεζόδρομοι και παρόμοιες περιοχές, χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων ή καταστρώματα χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων      Ομάδα 2      Ελάχιστο B125

Φέρουσα ικανότητα 250 kN. Για καλύμματα φρεατίων, που τοποθετούνται στα κράσπεδα των δρόμων, όπου όταν μετριοούνται από την άκρη των κράσπεδων, επεκτείνονται ένα μέγιστο 0.5 μ στο οδόστρωμα και ένα μέγιστο 0.2 μ στο πεζοδρόμιο.      Ομάδα 3      Ελάχιστο C250

Φέρουσα ικανότητα 400 kN. Εντός οδοστρωμάτων των δρόμων (συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρόμων), των ερεισμάτων (νησίδες διέλευσης) και των χώρων στάθμευσης για όλους τους τύπους οδικών οχημάτων.      Ομάδα 4      Ελάχιστο D400

Φέρουσα ικανότητα 600 kN. Περιοχές που υπόκεινται σε υψηλά φορτία ανά τροχό, π.χ. αποβάθρες, δρόμοι τροχοπέδησης αεροδρομίων      Ομάδα 5      Ελάχιστο E600

Φέρουσα ικανότητα 900 kN. : Περιοχές που υπόκεινται σε ιδιαίτερα υψηλά φορτία ανά τροχό, π.χ. δρόμοι τροχοπέδησης αεροδρομίων      Ομάδα 6      Ελάχιστο F900

### 2.5.3. ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα πλαστικά καλύμματα παράγονται σύμφωνα με το EN 124: 1994 – " Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας ". Το EN 124:199 4 είναι το εν ισχύ πρότυπο που διευκρινίζει τις διαστάσεις, τις κατηγορίες, τα υλικά, τις απαιτήσεις σχεδιασμού και ελέγχων, τη σήμανση και τον ποιοτικό έλεγχο των καλυμμάτων φρεατίων με καθαρό άνοιγμα έως και 1000mm, για την εγκατάστασή του σε περιοχές με κυκλοφορία πεζών και οχημάτων. Τα τρέχοντα πρότυπα προβλέπουν τα ακόλουθα υλικά: τον ελατό χυτοσίδηρο, τον φαιό χυτοσίδηρο, τον χυτοχάλυβα, τον εξελασμένο χάλυβα ή το οπλισμένο σκυρόδεμα. Και άλλα υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν υπό τον όρο ότι όλες οι απαιτήσεις του προτύπου καλύπτονται, καθώς επίσης και οποιεσδήποτε άλλες σχετικές απαιτήσεις καθιερωμένες από ανεξάρτητο φορέα, που εγγυάται έναν εξωτερικό έλεγχο ορισμένων τεχνικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων. Το προαναφερθέν πρότυπο βρίσκεται υπό αναθεώρηση από την ομάδα CEN/TC165/WG4 "Καλύμματα, σχάρες , κανάλια αποστράγγισης και άλλα βοηθητικά εξαρτήματα για εφαρμογή έξω από το κτήριο ". Τα αναθεωρημένα ευρωπαϊκά πρότυπα θα προετοιμαστούν βάση της οδηγίας M/118 1 που δόθηκε στην CEN από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Ελεύθερου Εμπορίου για να καθιερωθεί η απαίτηση για σήμανση CE των προϊόντων.

Το έγγραφο αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- ✓ Μέρος 1: Ταξινόμηση, γενικό σχέδιο, απαιτήσεις απόδοσης και εξέτασης, μέθοδοι δοκιμής και αξιολόγηση της συμμόρφωσης
- ✓ Μέρος 2: Καλύμματα φρεατίων φτιαγμένα από χυτοσίδηρο
- ✓ Μέρος 3: Καλύμματα φρεατίων φτιαγμένα από χάλυβα, κράμα αλουμινίου
- ✓ Μέρος 4: Καλύμματα φρεατίων φτιαγμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα
- ✓ Μέρος 5: Καλύμματα φρεατίων φτιαγμένα από σύνθετα υλικά
- ✓ Μέρος 6: Καλύμματα φρεατίων φτιαγμένα από πολυπροπυλένιο (PP), πολυαιθυλένιο (PE) ή πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-\*U)

Τα αναθεωρημένα πρότυπα θα προβλέπουν τη χρήση διαφορετικών υλικών, μεταξύ των οποίων και τα σύνθετα υλικά όπως περιγράφονται στο Μέρος 5.

Μέρος 1 (ταξινόμηση, γενικό σχέδιο, απαιτήσεις απόδοσης και εξέτασης, μέθοδοι δοκιμής και αξιολόγηση της συμμόρφωσης ) θα αξιολογηθούν τα τρέχοντα σε ισχύ πρότυπα. Οι πρόσθετες απαιτήσεις είναι:

- αντίσταση σε ολίσθηση: για να αποτρέπει την ολισθηρότητα των καλυμμάτων, η ολισθηρότητα της επιφάνειας θα αξιολογηθεί
- ασφάλεια παιδιών: όπου απαιτείται η τήρηση κανόνων για την προστασία των παιδιών / διαδικασίες ή μηχανισμοί πρέπει να συνυπολογίζονται στο σχεδιασμό των καλυμμάτων ή των σχαρών. Αυτό επιτυγχάνεται με συστήματα ασφαλείας ή με μηχανισμούς κλειδώματος.

Επί προσθέτος οι απαιτήσεις του Μέρους 1, σχετικά με την χρήση υλικών για την παραγωγή καλυμμάτων φρεατίων ανάλογα με τα χρησιμοποιημένα υλικά θα πρέπει να καλύπτουν και τις συγκεκριμένες απαιτήσεις του Μέρους 2 – 6.

Πρόσθετες δοκιμές έχουν εισαχθεί για μερικά υλικά έναντι αυτών που προβλέπονταν από το EN 124:1994: για τα σύνθετα υλικά και αυτές οι δοκιμές περιγράφονται παρακάτω.

#### 2.5.4. ΣΗΜΑΝΣΗ

Σύμφωνα με το πρότυπο EN124 :1994, οι ακόλουθες πληροφορίες θα πρέπει να αναγράφονται καθαρά και ανεξίτηλα σε κάθε κάλυμμα, σχάρα και πλαίσιο:

- το πρότυπο αναφοράς (EN124)
- η κατηγορία
- το όνομα ή/το λογότυπο του κατασκευαστή
- η χώρα κατασκευής
- ο φορέας πιστοποίησης

Σύμφωνα με το αναθεωρημένο πρότυπο τα καλύμματα, οι σχάρες και τα πλαίσια πρέπει να φέρουν την ημερομηνία παραγωγής τους (εβδομάδα/μήνας/έτος κατασκευής).

#### 2.5.5. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

- ✓ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ EN 124:1994
- ✓ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ prEN 124 – Μέρος 5:2011

#### 2.5.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Η σωστή εγκατάσταση είναι μια βασική απαίτηση για την εξασφάλιση της αντοχής και της αποδοτικότητας όλων των οικοδομικών προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων και των καλυμμάτων φρεατίων. Στις αποτυχημένες τοποθετήσεις των καλυμμάτων φρεατίων, ανεξάρτητα από τα υλικά κατασκευής τους, η μετακίνηση του πλαισίου και του καλύμματος που μπορούν να εμφανιστούν κάτω από την κυκλοφορία, προκαλούν προβλήματα, όπως ηχορρύπανση και πιθανό κίνδυνο για πεζούς και οχήματα.

Οδηγία για την εγκατάσταση των καλυμμάτων φρεατίων και των καλυμμάτων ανθρωποθυρίδων έχει ετοιμαστεί από την τεχνική Επιτροπή UNI στην τεχνική έκθεση UNI/\*TR 11256 (Σεπτέμβριος 2007): Οδηγός για την εγκατάσταση των καλυμμάτων φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών.

Αυτή η προδιαγραφή σχεδιάστηκε για τα χυτοσιδηρά καλύμματα, αλλά ισχύει επίσης και για τα καλύμματα από σύνθετο υλικό: το μειωμένο βάρος τους τα καθιστά με βάση τις προαναφερθέντες προδιαγραφές πιο εύκολα και πιο γρήγορα στην τοποθέτηση και με λιγότερο κίνδυνο για ανθρώπινα λάθη.

Οι φάσεις και οι μέθοδοι για την εγκατάσταση νέων καλυμμάτων φρεατίων είναι:

- συμβατότητα μεταξύ του καλύμματος / του πλαισίου και του φρεατίου. Πρέπει να επιλεχτεί ένα πλαίσιο, έτσι ώστε να έχει το ίδιο ακριβώς άνοιγμα με το φρεάτιο, ώστε το ίδιο το πλαίσιο να μην δέχεται κραδασμούς. Οι ακόλουθες εικόνες εκθέτουν μερικά παραδείγματα που δείχνουν τη σωστή ή λάθος επιλογή του συστήματος πλαισίων/καλυμμάτων (ή σχαρών) έναντι των φρεατίων, για τα τετράγωνα και τα στρογγυλά πλαίσια.

προετοιμασία στρώσης έδρασης

- η στρώση έδρασης θα πρέπει να προετοιμαστεί στο ανώτερο μέρος του καλύμματος του φρεατίου, το οποίο θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο εκ των προτέρων από φερτά υλικά λάσπης και ξένα σώματα. Η στρώση έδρασης πρέπει να έχει το ίδιο πάχος από 2 έως 4 cm. και πρέπει να εξομαλύνεται για να επιτευχθεί μια επίπεδη έδραση της βάσης για την τοποθέτηση του πλαισίου.

- τοποθέτηση πλαισίου. Το πλαίσιο πρέπει να τοποθετηθεί στην έδρα του αμέσως μετά από την ανωτέρω περιγραφόμενη φάση, πιέζοντας κατάλληλα για να διασφαλιστεί μια ομοιόμορφη επαφή. Το πλαίσιο πρέπει να τοποθετηθεί στην έδρα του έτσι ώστε όλοι οι ιστοί του πλαισίου να υποστηρίζονται πλήρως από την ενισχυτική δομή. Οι ιστοί δεν πρέπει να προεξέχουν από

την εσωτερική επιφάνεια του υποστηρικτικού πλαισίου. Το πλαίσιο δεν μπορεί να τοποθετηθεί άμεσα στο ανώτερο μέρος του καλύμματος. Μόλις τοποθετηθεί το πλαίσιο, ελέγξτε ότι είναι στο ίδιο επίπεδο με το οδόστρωμα.

- τοποθέτηση του καλύμματος. Το κάλυμμα (ή σχάρα) μπορεί να τοποθετηθεί μέσα στο πλαίσιο μόνο όταν το υλικό έδρασης έχει κατάλληλα προετοιμαστεί. Ελέγξτε, πριν από την τοποθέτηση, ότι το εσωτερικό του πλαισίου είναι καθαρό για μια σωστή εφαρμογή. Ασφαλίστε την θέση των καλυμμάτων / των σχαρών σε περίπτωση που παρέχεται μηχανισμός κλειδώματος.

- εγκιβωτισμός του πλαισίου. Μόλις τοποθετηθεί το κάλυμμα (ή σχάρα) και το υλικό επίστρωσης συμπυκνωθεί ικανοποιητικά, εγκιβωτίστε τον χώρο γύρω από το κάλυμμα με ασφαλικό υλικό μέχρι την επάνω γραμμή του πλαισίου. Μην εφαρμόζεται μηχανικά μέσα συμπύκνωσης επί του πρόσφατα τοποθετημένου φρεατίου (ή σχάρας) για να αποφύγετε οποιαδήποτε ζημιά στην έδρασή του.

#### **2.5.7. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

Περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του καλύμματος του φρεατίου και του πλαισίου έδρασης αυτού, η ακριβής ρύθμιση της στάθμης και επίκλισης του καλύμματος με χρήση στερεών υποθεμάτων και ο εγκιβωτισμός του πλαισίου έδρασης με σκυρόδεμα.

### 3. ΤΠ – 03 : ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

#### 3.1. ΔΙΚΤΥΟ ΎΔΡΕΥΣΗΣ

**Δίκτυα σωληνώσεων εξωτερικού χώρου από σκληρούς σωλήνες πολυαιθυλενίου ονομαστικής πίεσης 10 Atm**

Το υλικό του πολυαιθυλενίου θα είναι σκληρό, υψηλής πυκνότητας (HD-PE = HIGH DENSITY POLYETHYLENE) 3<sup>ης</sup> ΓΕΝΙΑΣ PE100 .

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των σωλήνων θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Πυκνότητα κατά ASTM D 792 : 960 kgr/cm<sup>3</sup>
- Μέτρο ελαστικότητας ISO 527 (50mm/min, 23ZC) : 1400 MPa
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής κατά ASTM D696 :  $1.3 \times 10^{-4}$  K<sup>-1</sup>
- Θερμική αγωγιμότητα DIN 52612 : 0.38 W/m\*k
- Επιφανειακή αντίσταση DIN 53482 :  $> 10^{14}$  Ohms

Το ελάχιστο πάχος των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν για κάθε διάμετρο θα είναι σύμφωνα με το DIN 8074/8075.

Εξωτερική διάμετρος (mm)		Πάχος τοιχώματος (mm)	
min	max	min	max
32	32.3	2.0	2.3
40	40.4	2.4	2.8
50	50.4	<b>5.1</b> 3.0	3.4
63	63.4	<b>5.2</b> 3.8	4.3
75	75.5	<b>5.3</b> 4.5	5.1
90	90.6	<b>5.4</b> 5.4	6.1
110	110.7	6.6	7.4
125	125.8	7.4	8.3
140	140.9	8.3	9.3
160	161.0	9.5	10.6

#### Γενικά για σύνδεση σωλήνων HDPE

Οι συνδέσεις (ενώσεις) θα γίνονται με μετωπική αυτογενή συγκόλληση στον τόπο εγκατάστασής, ώστε να δημιουργείται συνεχόμενος αγωγός χωρίς συνδέσμους. Ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν και άλλοι τρόποι αυτογενοῦς συγκολλήσεως, όπως η επιφανειακή μούφα (μούφα - ευθύ άκρο) και η σύνδεση με ειδικά εξαρτήματα PE που φέρουν ενσωματωμένες αντιστάσεις. Επίσης, οι συνδέσεις μπορούν να γίνουν με ειδικά εξαρτήματα (φλάντζες, μούφες, ρακόρ κ.λπ.)

#### Μεταφορά & αποθήκευση σωλήνων

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων, πρέπει να έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς να προεξέχουν αιχμηρά σημεία, που θα τραυματίσουν τους σωλήνες. Για καλύτερη μεταφορά πρέπει να τοποθετούνται ξύλινες σανίδες στο δάπεδο και στις πλευρές του αυτοκινήτου. Οι σωλήνες δεν πρέπει να προεξέχουν ελεύθεροι από την καρότσα του φορτηγού και πρέπει να τοποθετούνται (στοιβάζονται) στο αυτοκίνητο σε στρώσεις (διαδοχικές σειρές).

Κατά την φόρτωση και την εκφόρτωση και επειδή οι σωλήνες είναι αρκετά ελαφρύτεροι από τους μεταλλικούς ή του αμιαντοτσιμέντου, υπάρχει προδιάθεση των εργατών να τους πετούν μακριά. Αυτό πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγεται. Οι σωλήνες δεν πρέπει να πετιούνται ούτε να σύρονται στο έδαφος. Η εκφόρτωση των σωλήνων θα γίνει με γερανό και σχοινιά ή κεκλιμένο επίπεδο 45° και σχοινιά. Αν η εκφόρτωση γίνει με συρματόσχοινα ή αλυσίδες, πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από γδάρισμα ή χάραξη.

Απαγορεύεται η εκφόρτωση με ανατροπή του αυτοκινήτου.

Σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων πρέπει να δίδεται η δέουσα προσοχή για την αποφυγή του τραυματισμού τους. Η κύλιση θα γίνεται επάνω σε μαδέρια. Αν χρησιμοποιούνται άγκιστρα, θα πρέπει να καλύπτονται τα άκρα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων.

Η αποθήκευση των σωλήνων μπορεί να γίνεται στο ύπαιθρο. Για την καλή τους όμως κατάσταση πρέπει να ληφθούν οι εξής προφυλάξεις :

- Οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται σε έδαφος επίπεδο χωρίς πέτρες και αιχμηρά αντικείμενα.
- Οι σωλήνες πρέπει να ευρίσκονται σε επαφή καθ'όλο το μήκος σε στρώσεις (διαδοχικές σειρές). Εάν αυτό είναι αδύνατο, τότε θα τοποθετούνται κάτω από τους σωλήνες ξύλινοι δοκοί, πλάτους τουλάχιστον 50mm και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 2m μεταξύ τους.
- Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά ή εάν αυτό είναι αδύνατο, η μεγαλύτερη διάμετρος να τοποθετείται στην αρχή. Το συνολικό ύψος των στρώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1.5 m.
- Η τοποθέτηση του ενός σωλήνα μέσα στον άλλο (nesting) δεν πρέπει να γίνεται και επιτρέπεται μόνον κατά την μεταφορά.
- Η αποθήκευση στο ύπαιθρο για μεγάλο διάστημα απαιτεί προφύλαξη των σωλήνων από τις ηλιακές ακτινοβολίες. Επίσης, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από τους 0oC, πρέπει να αποφεύγονται τα απότομα κτυπήματα στους σωλήνες.
- Τα ρολά πρέπει να αποθηκεύονται οριζόντια και δεμένα, όπως παραδίδονται από το εργοστάσιο. Αν χρειάζεται να μεταφερθούν όρθια πρέπει να προστατεύονται από κτυπήματα.

Η τοποθέτηση και η στήριξη των σωλήνων και η κατασκευή των δικτύων, γίνεται ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης, σύμφωνα με τα ακόλουθα :

#### Απολύμανση αγωγών πόσιμου νερού

Οι αγωγοί πόσιμου νερού μετά τον καθαρισμό και τις δοκιμές πίεσης, θα απολυμανθούν.

Για την απολύμανση θα χρησιμοποιούνται υγρό χλώριο ή υποχλωριώδες ασβέστιο ή νάτριο.

Όταν χρησιμοποιείται υγρό χλώριο θα παρέχεται μόνο με κατάλληλο εξοπλισμό και από εξασκημένο προσωπικό.

Το νερό θα δέχεται δόση χλωρίου σταθερής αναλογίας για να εξασφαλίζεται η διατήρηση της συγκέντρωσης του χλωρίου στο νερό, τουλάχιστον σε 20 mg χλωρίου/λίτρο. Το υπολειμματικό χλώριο θα μετράται σε κανονικά διαστήματα σύμφωνα με AWWA M12 για να διαπιστώνεται ότι τηρείται η απαιτούμενη συγκέντρωση χλωρίου.

Η χορήγηση χλωρίου θα συνεχιστεί μέχρις ότου ολόκληρος ο αγωγός γεμίσει με διάλυμα χλωρίου. Το χλωριωμένο νερό θα παραμείνει στον αγωγό τουλάχιστον 24 ώρες και όλες οι δικλείδες θα ανοίγουν και θα κλείνουν για να απολυμαίνονται. Μετά από 24 ώρες το νερό της απολύμανσης πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 2 mg/λίτρο χλωρίου σε όλο το μήκος του αγωγού.

Μετά την απαιτούμενη περίοδο παραμονής, το έντονα χλωριωμένο νερό θα απομακρύνεται με χρήση πόσιμου νερού μέχρις ότου η περιεκτικότητα χλωρίου στο νερό που βγαίνει από τον αγωγό να μην ξεπερνά το 1 mg/λίτρο.

Μετά την τελευταία έκπλυση και πριν λειτουργήσει ο αγωγός πόσιμου νερού θα ληφθούν ένα ή περισσότερα δείγματα για έλεγχο βακτηριολογικής ποιότητας που θα δείξει την απουσία κολοβακτηριδίων.

Αν η απολύμανση δεν δώσει ικανοποιητικά δείγματα θα επαναληφθεί, μέχρις ότου επιτευχθούν αποτελέσματα αποδεκτά από τον Εργοδότη.

### **Σφαιρικός κρουνός**

Σφαιρικός κρουνός ορειχάλκινος με αρσενικό ρακόρ. Οι κρουνός θα έχει αλουμινένιο χειριστήριο και διάταξη που δεν θα επιτρέπει αναστροφή του νερού προς το δίκτυο.

## **3.2. ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Κανονισμοί – Πρότυπα:

- iii. Πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 " Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις "
- iv. Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΥΑ 80225/ΦΕΚ Β59/11.04.55, όπως ισχύουν σήμερα
- v. Οδηγίες της ΔΕΗ
- vi. Bestimmungen fur das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V, VDE 0100 όπως ισχύει σήμερα.
- vii. Bestimmungen fur das Errichten von Storkstrom-anlagen mit Nennspannungen von 1 KV und daruber VDE 0101, όπως ισχύει σήμερα
- viii. Διεθνείς προδιαγραφές IEC 298, 129, 694, UTE NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160 και EDF HN64S41, HN64S43
- ix. IEC 76-1 έως 76-5.
- x. IEC 726: 1982 έκδοση μαζί με την τροποποίηση αρ. 1 του Φεβρουαρίου 1986.
- xi. CENELEC Harmonization Documents:
- xii. HD 464 S1: 1988+/A2: 1991+/A3:1992 για ξηρούς Μ/Σ.
- xiii. HD 538-1 S1: 1992 για τριφασικούς ξηρού τύπου Μ/Σ διανομής 50Hz, από 100 έως 2500KVA, με ονομαστική τάση = 24KV.

Η εγκατάσταση εξασφαλίζει την παροχή της απαιτούμενης ηλεκτρικής ισχύος από το γενικό πίνακα διανομής και κινήσεως σε όλους τους υποπίνακες και τελικούς πίνακες και από αυτούς



σε όλες τις καταναλώσεις κίνησης. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται όλες οι καλωδιώσεις για την τροφοδότηση των υποπινάκων και τελικών πινάκων (φωτισμού ή κίνησης, οι ηλεκτρικοί πίνακες, οι καλωδιώσεις και συρματώσεις για την τροφοδότηση και σύνδεση μηχανημάτων και συσκευών, οι ρευματοδότες, οι εσχάρες καλωδίων. Η εγκατάσταση θα παρέχει επάρκεια ηλεκτρικής παροχής τόσο σε ισχύ όσο και σε αριθμό εφεδρικών κυκλωμάτων ώστε να εξασφαλίζεται η ευχερής μετατόπιση ή επαύξηση ηλεκτρικού φορτίου σε οποιοδήποτε χώρο.

Οι πίνακες θα είναι μεταλλικοί επίτοιχοι ή χωνευτοί τύπου STAB ή τύπου πεδίων με κλεμμοσειρές για τις συνδέσεις των καλωδίων και θα εξοπλισθούν με το απαιτούμενο διακοπτικό υλικό, ασφαλείς στην συντήρηση και τους χειρισμούς. Ως γενικό μέσω διακοπής και προστασίας του Γενικού Πίνακα Γ.Π.Χ.Τ. προβλέπεται αυτόματος διακόπτης ισχύος με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία προστασίας (από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα). Όλες οι αναχωρήσεις προς τους υποπίνακες προβλέπονται με ασφάλειες και διακόπτες φορτίου ή αυτόματους διακόπτες φορτίου. Στην είσοδο κάθε υποπίνακα προτάσσεται γενικός διακόπτης φορτίου και γενικές ασφάλειες ή αυτόματοι διακόπτες. Αυτόματοι διακόπτες προστασίας από διαρροές θα τοποθετηθούν στους πίνακες φωτισμού – ρευματοδοτών. Η διανομή της ηλεκτρικής ισχύος θα είναι ανεξάρτητη για κάθε πίνακα και ακτινικής μορφής. Σε κάθε πίνακα προβλέπονται ενδεικτικές λυχνίες ύπαρξης τάσης στο τροφοδοτικό καλώδιο.

Γενικά οι αγωγοί θα επιλέγονται με διατομή που ορίζεται από τους κανονισμούς με βάση την επιτρεπόμενη ένταση και την ανεκτή πτώση τάσης. Οι διατομές των αγωγών της εγκαταστάσεως και η διάμετρος των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνες με τους Ελληνικούς Κανονισμούς. Όλες οι καλωδιώσεις θα φέρουν σε χαρακτηριστικά σημεία και ανά ορισμένες αποστάσεις χαρακτηριστική σήμανση του κυκλώματος στο οποίο ανήκουν.

Το σύστημα γείωσης θα πραγματοποιηθεί με απ' ευθείας γείωση ενός σημείου (System earth), και μέσω αγωγού γείωσης προστασίας θα υπάρχει απ' ευθείας σύνδεση των περιβλημάτων των συσκευών, αλλά και όλων των μεταλλικών μερών με τη γείωση συστήματος. Η γείωση της εγκατάστασης θα γίνει σε θεμελιακή γείωση από χάλκινη ηλεκτρολυτική λάμα 40x4, που θα οδεύει ανά 2m περίπου.

Οι εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις στα κτίρια θα είναι σύμφωνες με τον Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) HD 384.

Η μελέτη αφορά του πίνακες φωτισμού-ρευματοδοτών των κτιρίων. Οι πίνακες θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ισχύος του κάθε κτιρίου. Οι πίνακες θα είναι χωνευτοί, τοποθετημένοι πλησίον του πίνακα ισχύος του κάθε κτιρίου.

Οι οδεύσεις των καλωδίων προβλέπεται να γίνουν:

- Για τους χώρους που διαθέτουν ψευδοροφή, εντός εσχάρων διάτρητων, γαλβανισμένων εν θερμώ, στερεωμένων από την οροφή.
- Για τους χώρους χωρίς ψευδοροφή, χωνευτά στην τοιχοποιία, εντός πλαστικών ηλεκτρολογικών σωλήνων.
- Για τους βιομηχανικούς χώρους, εντός διάτρητων γαλβανισμένων εν θερμώ εσχάρων.

Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι ενσωματωμένη στο μπετόν, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ή και υδραυλικοί πλαστικοί σωλήνες για διαδρομές στο έδαφος.

Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5m.

Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5mm<sup>2</sup>, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm<sup>2</sup>.

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την ηλεκτροδότηση των καταναλώσεων εντός των κτιρίων θα είναι τύπου AO5VV ή J1VV κατά περίπτωση.

Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων απαγορεύεται για στατικούς λόγους το σπάσιμο των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα και η εντοίχιση κουτιών, διακοπών κ.λπ.

Τα κουτιά ενώσεων πρέπει να είναι ευπρόσιτα σε κάθε στιγμή. Οι διακλαδώσεις πρέπει να εκτελούνται εντός κουτιών. Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς τη μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης δεν θα υπερβαίνει τις δύο. Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης θα είναι 70 mm. Τα κουτιά διακοπών, διακλάδωσης θα βρίσκονται στην επιφάνεια της τελικής στρώσης των επιχρισμάτων. Οι σωληνώσεις στα σημεία εισόδου των στα κουτιά θα συναντούν αυτά κάθετα. Οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα έχουν τους χρωματισμούς φάσεων ουδέτερου και γείωσης και θα ενώνονται ή θα διακλαδίζονται εντός των κουτιών μέσω διακλαδωτήρων πορσελάνης "ΚΑΥ". Απαγορεύονται διακλαδώσεις με συστροφή αγωγών.

Η απογύμνωση των άκρων θα γίνεται προσεκτικά για αποφυγή ελάττωσης της μηχανικής αντοχής αυτών. Οι μεταλλικοί σωλήνες εντός του εδάφους θα αλείφονται με δύο στρώσεις ασφαλικής επάλειψης. Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μόνωσης με τους άλλους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετούνται μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς. Τα κουτιά και εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου. Οι συνδέσεις και διακλαδώσεις των εντός σωλήνων εγκαταστημένων αγωγών πρέπει να εκτελούνται εντός ευπρόσιτων κουτιών κατάλληλα συνδεδεμένων με τους σωλήνες.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλιώσεις του σωλήνα επί του κουτιού. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών θα είναι 70mm. Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα, κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου που προορίζονται. Τα στεγανά κουτιά θα έχουν βαθμό προστασίας IP55.

Γενικά προβλέπονται δύο βασικοί τύποι διακοπών: οι συνηθισμένοι και οι στεγανοί. Τα είδη των διακοπών θα είναι: κομμιτατέρ, αλε-ρετούρ, πίεσης.

Οι στεγανοί διακόπτες θα πρέπει εκτός από τη στεγανότητα, να έχουν και αυξημένη μηχανική αντοχή και να είναι κατάλληλοι τόσο για χωνευτή όσο και για ορατή εγκατάσταση. Οι ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου θα είναι από σκληρό πλαστικό με επαφές σύμφωνα με τη διεθνή τυποποίηση GEE 17 και IEC 309A.

Οι χρησιμοποιούμενοι μη στεγανοί διακόπτες θα είναι διμερείς χωνευτοί με μοχλίσκο (TUMBLER) εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής, με βάση από πορσελάνη, 10A/250V, με τετράγωνο κάλυμμα.

Οι χρησιμοποιούμενοι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10A/250V, περιστροφικού βαρέως τύπου, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση με βάση πορσελάνης, χρώματος λευκού, προστασίας P31, κατά DIN40050. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος περίπου 1.0m από το δάπεδο.

Οι χρησιμοποιούμενοι μη στεγανοί ρευματοδότες θα είναι:

Διμερείς χωνευτοί, εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής, με βάση από πορσελάνη, τριών ακροδεκτών σε τριγωνική διάταξη, με τετράγωνο κάλυμμα, χρώματος λευκού, 16A/250V.

Διμερείς χωνευτοί, εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής, με βάση από πορσελάνη μετά πλευρικών επαφών γείωσης (ΣΟΥΚΟ) δύο ακροδεκτών, με τετράγωνο κάλυμμα, χρώματος λευκού, 16A/222V.

Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm από το δάπεδο.

Για την περίπτωση που οι σωληνώσεις είναι χωνευτές θα χρησιμοποιηθούν στεγανοί ρευματοδότες (16A/250V) μετά πλευρικών επαφών γείωσης (ΣΟΥΚΟ), δύο ακροδεκτών εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής, με βάση πορσελάνης, με εμπρόσθιο κάλυμμα προστασίας των επαφών, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση εντός του επιχρίσματος. Οι τριφασικοί ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι στεγανοί μέσα σε χυτοσιδηρή θήκη,

τετραπολικοί, βιομηχανικού τύπου 25A/380V, κατάλληλοι για ορατή τοποθέτηση, συνοδευόμενοι με τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

Ο εξωτερικός φωτισμός θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις των κανονισμών που αναφέρονται στη συνέχεια :

--Απόφαση Αριθμ ΕΗ 1/0/481-1986 του Υπουργείου ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. ΦΕΚ 573 Β' 09/09/1986

--Ελληνικοί κανονισμοί «ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ >> ΦΕΚ 55/τεύχος Β/11.4.55 και όλων των τροποποιήσεων αυτών που έχουν ήδη εκδοθεί

-- Διεθνείς κανονισμοί και τροποποιήσεις καθώς και πρότυπα όπως DIN,VDE,NESC,ISO κλπ για τα θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς κανονισμούς.

Συνιστώμενες στάθμες φωτισμού 20Lux. Ο οδοφωτισμός θα επιτευχθεί με φωτιστικά σώματα (με λαμπτήρα Α.Ν.Υ.Π 250W), επί ιστού ύψους 9m. Οι ιστοί θα εγκατασταθούν στην άκρη του δρόμου και σε σημεία που υποδεικνύονται στα σχέδια.

Για την διέλευση και τον έλεγχο των καλωδίων, θα κατασκευαστούν φρεάτια στις βάσεις των ιστών και σε επιλεγμένα σημεία των διαδρομών.

Για την γείωση των φωτιστικών θα τοποθετηθεί, παράλληλα με τις γραμμές φωτισμού, γυμνός χάλκινος πολύκλωνος αγωγός 16mm<sup>2</sup>. Ο αγωγός θα συνδεθεί με τον αγωγό γείωσης κάθε ιστού μέσω λυόμενου συνδέσμου καθώς και με το γενικότερο σύστημα γείωσης της εγκατάστασης.

### **3.3. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ – ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

Κανονισμοί – Πρότυπα:

Η μελέτη συντάσσεται σύμφωνα με τους κάτωθι κανονισμούς – οδηγίες :

- ΠΔ 71 (Φ.Ε.Κ. 32/Α/ της 17-2-88)
- ΚΥΑ 5905 / 1995
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/86, Μόνιμα πυροβεστικά συστήματα με νερό σε κτίρια
- Παραρτήματα Πυροσβεστικής Διάταξης Νο3 της 19/1/81
- Φορητοί πυροσβεστήρες, Υπ.Αποφ. 22745/314(ΦΕΚ Β 264/8.4.71)
- Εθνικά Ελληνικά Πρότυπα (NHS) περί φορητών πυροσβεστήρων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN2: Κατηγορίες πυρκαγιών
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN3: Φορητοί πυροσβεστήρες
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 54 : Εξαρτήματα συστημάτων αυτόματης ανίχνευσης πυρκαγιάς 1.Εισαγωγή, 5. Θερμοευαίσθητοι ανιχνευτές. Σημειακοί ανιχνευτές με στατικό στοιχείο
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 571: Δοκιμασίες αντοχής σε φωτιά Δομικά στοιχεία, 2 Κουφώματα, 3. Στοιχεία από γυαλί)
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 664: Συστήματα πυροσβεστικών εγκαταστάσεων με νερό
- «Περί συστήματος σηματοδότησεως ασφαλείας εις τους χώρους εργασίας»

Προμήθεια, εγκατάσταση, σύνδεση και δοκιμές λειτουργίας πυροσβεστικής φωλιάς (Π/Φ), υπαίθριας, ερυθρού χρώματος ή με ερυθρές ενδείξεις, κατασκευασμένης από σκληρό πλαστικό, ανοξείδωτο χάλυβα AISI-SAE 316 (ISO A4) ή από συνδυασμό τους, με πιστοποίηση κατά EN 60068-2-52 για θερμοκρασιακές μεταβολές από -40° C έως 110° C και για αντοχή στις ηλιακές UV ακτινοβολίες, η οποία περιλαμβάνει:

- ειδική αποφρακτική δικλείδα (συρταρωτή), με κεκλιμένη έδρα και επιστόμιο χειρισμού, διαμέτρου 2", PN 16 bar
- κορμό με ημισύνδεσμο Φ 2" και Φ 1 3/4" με εξωτερικό σπείρωμα για την προσαρμογή ταχυσυνδέσμου.

- εύκαμπτο σωλήνα Φ 1 3/4" από TREVIRA, μήκους 20 m, με ταχυσύνδεσμο τύπου STORTZ στα δύο άκρα του
- διπλωτήρα του εύκαμπτου σωλήνα.
- πυροσβεστικό αυλό (ακροφύσιο), ορειχάλκινο, με ρυθμιζόμενη διάμετρο της οπής εξόδου του νερού και διάταξη διακοπής της
- χώρο στο κάτω μέρος με θυρίδα για την τοποθέτηση φορητού πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως 6 kg,
- φωτιστικό σώμα φθορισμού 13W, IP65, ελεγχόμενο από ρυθμιζόμενο αισθητήριο φωτεινότητας τοποθετημένο στο κιβώτιο
- μονοπολικό μικροαυτόματο διακόπτη 10A/6 kA, με διακόπτη διαρροής 30mA, για την τροφοδοσία του φωτιστικού

### 3.4. ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Η μελέτη συντάσσεται σύμφωνα με τους κάτωθι κανονισμούς – οδηγίες :

- ΓΟΚ / Ν.1577/85 (ΦΕΚ210Α/18-12-85)
- Κτιριοδομικός Κανονισμός, ΥΑ 3046/304/89 (ΦΕΚ59Δ/89)
- ΠΔ 334/94, ΦΕΚ 176Α/25-10-94 : Προϊόντα δομικών κατασκευών (προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας με την οδηγία 89/106/ΕΚ)
- ΤΟΤΕΕ 2412/86 : Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα : Αποχετεύσεις
- ΥΑ 25576/1088/17-12-92 : Υποχρεωτική εφαρμογή τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα από u-PVC, που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά πόσιμου νερού και αποχετευτικών λυμάτων.
- DIN 1986

Το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευαστεί από σωλήνες PVC - u 6 atm.

Η αποχέτευση ομβρίων συνίσταται στην συλλογή των βρόχινων νερών και την διοχέτευση τους στον περιβάλλοντα χώρο, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Ο υπολογισμός για τη διατομή των σωληνώσεων απορροής των βρόχινων νερών έγινε με βάση την ΤΟΤΕΕ 2412/86 για τιμή βροχόπτωσης τουλάχιστον 300 mm/h.

Τα όμβρια αφού συλλεχθούν από πλαστικούς οριζόντιους συλλεκτήριους αγωγούς (ντερές) θα οδηγούνται σε κατακόρυφους πλαστικούς αγωγούς απορροής Φ75.

Οι κεντρικοί συλλεκτήριοι αγωγοί λυμάτων θα κατασκευαστούν από uPVC. Οι προδιαγραφές είναι οι παρακάτω :

Πρότυπο	Τίτλος προτύπου
ΕΛΟΤ 476/81	Σωλήνες και εξαρτήματα από u-PVC για αγωγούς υπόγειων αποχετεύσεων. Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 686/88	Σωλήνες και εξαρτήματα από u-PVC για συστήματα αποχέτευσης μέσα σε κτίρια. Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 709/82	Σωλήνες από u-PVC. Ανοχές στις εξωτερικές διαμέτρους και τα πάχη τοιχωμάτων
ΕΛΟΤ 740/82	Εξαρτήματα από u-PVC για σωλήνες οικιακής και βιομηχανικής αποχέτευσης. Βασικές διαστάσεις. Μετρικές σειρές.
ΕΛΟΤ 1040/91	Κόλλες με διαλύτες. Χαρακτηρισμός. Βασικές μέθοδοι ελέγχου.

Πρότυπο	Τίτλος προτύπου
DIN 8077/84	Type 1 and 2 PP pipes. General quality requirements and testing
DIN 8078/82 B1	Pipes of PP. Chemical resistances of pipes and fittings

Το δίκτυο σωληνώσεων αποχετεύσεως θα κατασκευασθεί με βάση τους ακόλουθους γενικούς όρους:

Η διαμόρφωση του δικτύου, η διάμετρος των διαφόρων τμημάτων του και τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ παράλληλα θα τηρούνται οι διατάξεις των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού κράτους για "Εσωτερικές Υδραυλικές Εγκαταστάσεις".

Τα μέσα στο έδαφος, οριζόντια τμήματα του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

Οι κατακόρυφες στήλες αποχετεύσεως θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

Οι δευτερεύοντες σωλήνες των υποδοχέων ή σιφωνίων δαπέδων θα κατασκευασθούν από πλαστικοσωλήνες.

Οι δευτερεύοντες σωλήνες αερισμού θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 4 atm διαστάσεων Φ 40 mm.

Οι κατακόρυφες σωλήνες αερισμού του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 4 atm.

Οι οριζόντιοι πλαστικοί σωλήνες μέσα στο έδαφος θα τοποθετηθούν με έδραση πάνω σε βάση από σκυρόδεμα των 200 kg τσιμέντου, αρκετού πάχους (10 cm) και πλάτους το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, με την ίδια ρύση, όπως ο αποχετευτικός αγωγός. Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή των πλαστικών σωλήνων στο χαντάκι, αυτό θα γεμίσει πρώτο με ισχνό σκυρόδεμα που θα καλύπτει τους σωλήνες μέχρι το μισό της διαμέτρου τους και ύστερα με τα προϊόντα της εκσκαφής που θα κοσκινίζονται καλά.

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχετεύσεως πάνω από το δώμα θα προστατεύονται από κεφαλή με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα, όπου στα σχέδια σημειώνεται, όπως και όπου αυτό είναι αναγκαίο θα προβλεφθούν στόμια καθαρισμού με πώμα κοχλιωτό (τάπες). Οι διαμέτροι των στομιών καθαρισμού θα είναι ίσες τις διαμέτρους των αντιστοιχών σωλήνων όπου αυτό είναι δυνατό.

Οι σωλήνες που ενσωματώνονται στο μπετόν ή στα εξωτερικά Υπόγεια δίκτυα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασία 60 ο C. Για την σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους καθώς και με ειδικά τεμάχια αυτών ή με σωλήνες διαφορετικού υλικού και υποδοχείς ή σιφώνια χρησιμοποιούνται ειδικοί σύνδεσμοι με ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, αποκλειόμενης της συγκολλήσεως.

Οι διαστάσεις, πάχη κτλ των σωλήνων, δίδονται στον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική διάμετρος (DN)	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)
40	50	44	3
50	56	50	3
60	63	59.2	3
70	75	69	3
100	110	101.4	4.3

Τα ειδικά τεμάχια:

- Καμπύλες με γωνίες 87,5ο, 67,5ο, 45ο και 30ο
- Διακλάδωση απλή με γωνία κλάδου 87,5ο, 67,5ο, 45ο
- Διακλάδωση διπλή με γωνία κλάδου 87,5ο, 67,5ο, 45ο
- Συστολικά έκκεντρα τεμάχια.
- Ταυ καθαρισμού
- Τάπες καθαρισμού

### **3.5. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ**

#### Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ανάγκης που εγκαθίσταται στο έργο.

#### Γενικά

Το Η/Ζ θα είναι επαρκούς ισχύος για την αυτόνομη λειτουργία του απαιτούμενου Η/Μ εξοπλισμού σε περίπτωση διακοπής της παροχής.

Το συγκρότημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- α) Τον πετρελαιοκινητήρα
- β) Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος
- γ) Τη δεξαμενή καυσίμου
- δ) Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκινήσεως
- ε) Την κοινή βάση στηρίξεως και τον ηχομονωτικό κλωβό (όπου εφαρμόζεται)

Το Η/Ζ πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή πιστοποιημένου με ISO 9001.

#### Περιγραφή

Ο πετρελαιοκινητήρας θα πρέπει να παρέχει την κατάλληλη ισχύ ώστε να εξασφαλίζει την ονομαστική ισχύ της γεννήτριας σε  $\cos\phi = 0,80$  σε συνεχή λειτουργία και εγκατάσταση σε κλειστό χώρο με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C. Θα έχει τέσσερις τουλάχιστον κυλίνδρους σε διάταξη εν σειρά ή σε διάταξη «V». Θα πρέπει να συνοδεύεται τουλάχιστον από εξής παρελκόμενα:

- α) Φίλτρο λαδιού
- β) Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (governor)
- γ) Ψυγείο λαδιού
- δ) Φυγοκεντρική αντλία κυκλοφορίας νερού
- ε) Κέλυφος σφονδύλου, σφόνδυλο για βαθμό ανομοιομορφίας 1/250
- στ) Φίλτρα αέρα
- ζ) Γραναζωτή αντλία καυσίμου
- η) Διπλό φίλτρο καυσίμου
- θ) Λεκάνη ελαίου
- ι) Ηλεκτρικό εκκινητή 24V, DC κατάλληλης ισχύος με αμπερόμετρο φορτίσεως και ενδεικτική λυχνία βλάβης
- ια) Γεννήτρια (δυναμό) 230 V / 24 V για φόρτιση των συσσωρευτών

- ιβ) Ψυγείο με ανεμιστήρα για θερμοκρασία 40°C με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγά πτερύγια και σωληνώσεις
- ιγ) Μεγάλης ικανότητας μεταψύκτη
- ιδ) Σιγαστήρα καυσαερίων με φλάντζες παρεμβύσματα και κοχλίες συνδέσεως
- ιε) Σειρά ανταλλακτικών για δύο έτη σύμφωνα με πρόταση του κατασκευαστή
- ιστ) Σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής
- ιζ) Συστοιχία συσσωρευτών 24V DC κατάλληλη για 7 τουλάχιστον διαδοχικές εκκινήσεις του ζεύγους
- ιη) Διάταξη ψυχρής εκκίνησης

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος τουλάχιστον με τα παρακάτω όργανα αυτοματισμού για την προστασία και εύρυθμη λειτουργία του: πιεζοστάτη, μανόμετρο και θερμόμετρο λιπαντελαίου, θερμοστάτη και θερμόμετρο νερού ψύξεως, θερμαντική αντίσταση λαδιού και νερού με κατάλληλο θερμοστάτη για την αυτόματη προθέρμανσή τους, δείκτη στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας.

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 50 Hz  $\pm 2\%$  ισχύος ικανής να τροφοδοτήσει τα φορτία και να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, τάσεως 400 V / 230 V, αυτοδιεγερόμενη, αυτορυθμιζόμενη, χωρίς ψήκτρες (BRUSHLESS). Ο αυτόματος ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης θα πρέπει να διατηρεί την τάση σταθερή  $\pm 3\%$  της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου από 0 - 100% με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας  $\pm 2\%$  και του συντελεστή ισχύος. Ο χρόνος αποκαταστάσεως της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2 sec. Ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει ηλεκτρονικό διερευνητή φορτίσεων, προστασία έναντι υπερστροφίας – υπερσυχνότητας, στροφόμετρο, μετρητή ωρών λειτουργίας, θερμόμετρο νερού, θερμόμετρο ελαίου λίπανσης, μανόμετρο ελαίου λίπανσης και αμπερόμετρο φορτίσεως συσσωρευτών. Η δεξαμενή καυσίμου θα είναι χωρητικότητας ικανής για δωδεκαωρη λειτουργία του H/Z, θα είναι ενσωματωμένη στη βάση του H/Z και φέρει ηλεκτρικό διακόπτη στάθμης τύπου πλωτήρα με οπτική ένδειξη της χαμηλής στάθμης του καυσίμου.

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι συναρμολογημένες επάνω σε κοινή βάση στηρίξεως που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά ελατήρια. Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους θα είναι μεταλλικός, ενσωματωμένος σε αυτό και θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα αυτοματισμού και προστασίας.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα γίνεται αυτόματα χωρίς φορτίο, όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης του δικτύου διακοπεί ή κατέλθει κάτω από ένα προκαθορισμένο (ρυθμιζόμενο) όριο. Η παραλαβή των επιθυμητών φορτίων θα γίνεται επίσης αυτόματα κατόπιν εντολής του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού, κατά τρόπο ώστε τα φορτία να είναι πάντα εντός των ορίων ισχύος του H/Z. Η μεταγωγή του φορτίου γίνεται με κατάλληλο ηλεκτροκίνητο διακόπτη τριών θέσεων (ΔΕΗ - ΕΚΤΟΣ - H/Z), ωστόσο θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης εκκίνησης με τοπικό χειρισμό. Ο μεταγωγικός διακόπτης θα αποτελείται από δύο τετραπολικούς διακόπτες ισχύος με ηλεκτροκινητήρες, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (interlocking), ώστε να αποκλείεται το ταυτόχρονο κλείσιμο και των δύο. Οι κινητήρες των διακοπών θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 400 V – 50 Hz κατάλληλης ονομαστικής εντάσεως με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ✓ Κατηγορία λειτουργίας AC 1.
- ✓ Συνολικός χρόνος ζεύξεως: 0,2 sec.
- ✓ Διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 30.000 χειρισμοί.
- ✓ Μέγιστη συχνότητα χειρισμών: τουλάχιστον 20 χειρισμοί ανά ώρα.

Στιγμιαία ακύρωση λειτουργίας εφεδρικής πηγής

Η διαδικασία μεταγωγής (άνοιγμα διακόπτη – μεταγωγή φορτίου) θα γίνεται με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για το άνοιγμα του διακόπτη, ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες

αποξεύξεις στις περιπτώσεις στιγμιαίων διακυμάνσεων της τάσης. Στην περίπτωση που η τάση του δικτύου της ΔΕΗ αποκατασταθεί εντός του προκαθορισμένου χρόνου, τότε η εντολή ανοίγματος του διακόπτη μεταγωγής του φορτίου θα ακυρώνεται όχι όμως και η εντολή εκκινήσεως του ζεύγους, το οποίο θα εκκινεί κανονικά και θα λειτουργεί για λίγα λεπτά πριν σταματήσει. Η μεταγωγή του φορτίου στο ζεύγος δεν μπορεί να γίνει προτού αυτό ξεκινήσει και αναπτύξει μία προκαθορισμένη τάση που θα μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση.

Η επαναφορά του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως θα γίνεται όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου σε μία προκαθορισμένη τιμή. Η διαδικασία μεταγωγής θα γίνεται με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση. Μετά την μεταγωγή του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως το ζεύγος θα συνεχίζει τη λειτουργία του για λίγα ακόμη λεπτά.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια κατάλληλης συσκευής που θα δίνει μέχρι τρεις το πολύ διαδοχικές εντολές εκκινήσεως. Ο αυτοματισμός θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα κράτησης του πετρελαιοκινητήρα στις παρακάτω περιπτώσεις ασφαλμάτων:

- ✓ αποτυχία εκκινήσεως (μετά τις 3 διαδοχικές προσπάθειες)
- ✓ χαμηλή πίεση λαδιού
- ✓ υπερβολική ταχύτητα περιστροφής
- ✓ υψηλή θερμοκρασία νερού

Το κράτημα της μηχανής στις παραπάνω περιπτώσεις θα αποκλείει οποιαδήποτε νέα εντολή εκκινήσεως εάν δεν εντοπισθεί προηγουμένως η βλάβη και θα συνοδεύεται από κατάλληλη οπτική και ηχητική σήμανση. Σε περίπτωση ανάγκης θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητου κρατήματος του πετρελαιοκινητήρα από τον πίνακα, κατά την αυτόματη λειτουργία, με ταυτόχρονο αποκλεισμό εντολής νέας εκκινήσεως. Όλα τα όργανα, συσκευές και εξαρτήματα αυτοματισμού που έχουν περιγραφεί θα περιλαμβάνονται στον ηλεκτρικό πίνακα του ζεύγους. Επιπλέον, θα είναι εφοδιασμένος με βολτόμετρο και μεταγωγικό διακόπτη, τρία αμπερόμετρα, συχνόμετρο (ή εναλλακτικά πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων), μετρητή στιγμιαίας κατανάλωσης ισχύος και ενδεικτικές λυχνίες ασφαλμάτων (χαμηλή τάση μπαταριών, χαμηλή θερμοκρασία ή στάθμη καυσίμου, θέση διακοπών μεταγωγής φορτίου, κλπ) με διάταξη ελέγχου της καλής καταστάσεως τους. Σε περίπτωση που το Η/Ζ εγκατασταθεί σε εξωτερικό χώρο ή όταν δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις ηχομόνωσης, το Η/Ζ θα φέρει ηχομονωτικό κλωβό. Ο ηχομονωτικός κλωβός θα είναι ενσωματωμένος στη βάση του Η/Ζ και θα αποτελεί με αυτό ενιαίο σύνολο. Θα φέρει θύρες πρόσβασης με κλειδαριές ασφαλείας και περσιδωτά ανοίγματα. Εσωτερικά θα είναι επενδεδυμένος με κατάλληλο ηχοαπορροφητικό υλικό και εξωτερικά θα είναι βαμμένος με αντισκωριακή και αντιδιαβρωτική βαφή.

#### Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές καθώς επίσης και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.

### **3.6. ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΕΠΙΔΑΠΕΔΙΟ ΚΙΒΩΤΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΠΙΛΛΑΡ)**

Το Πίλλαρ θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 6 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/Ο/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573Β/9.9.86).

Θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:



- Κατασκευή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI-SAE 316 (ISO A4), με εσωτερικές διαστάσεις 1,45 m πλάτος, 1,30 m ύψος και 0.36 m βάθος, αποτελούμενη από δύο μέρη με ιδιαίτερες θύρες, με μικροϋλικά και εξαρτήματα στερέωσης και συνδέσεων από ανοξείδωτο χάλυβα, σκληρό πλαστικό ή ορείχαλκο.
- Βάση από σκυρόδεμα με περιμετρικό πλαίσιο έδρασης του κιβωτίου στην στέψη της, από ανοξείδωτες λάμες 40 x 2,5 mm, κοχλιούμενες στην βάση με ανοξείδωτα βύσματα.
- Εσωτερική διαίρεση με φύλλο ανοξείδωτης λαμαρίνας πάχους 1,5 mm σε δύο χώρους: προς τα αριστερά, πλάτους 0,60 m για τον μετρητή και το δέκτη της ΔΕΗ με μονόφυλλη θύρα και προς τα δεξιά, πλάτους 0,85 m, για την ηλεκτρική διανομή, με δίφυλλη θύρα. Πρόβλεψη δύο (2) οπών 26 mm στο άνω μέρος της διαχωριστικής λαμαρίνας για την διέλευση καλωδίων.
- Εσωτερικές διαμορφώσεις από φύλλα στραντζαριστής ανοξείδωτης λαμαρίνας για την τοποθέτηση και στερέωση των προβλεπομένων οργάνων.
- Θύρες με ενισχύσεις ακαμψίας και ελαστικό παρεμβύσμα περιμετρικώς, με μεντρεσσέδες βαρέως τύπου, ανεξάρτητες χωνευτές κλειδαριές ασφαλείας ανά φύλλο και μηχανισμό συγκράτησης σε ανοικτή θέση.
- Διαμόρφωση κορυφής σε σχήμα στέγης ή τόξου με προεξοχή 6 cm από την υπόλοιπη κατασκευή.
- Πινακίδα αναγραφής στοιχείων στην δεξιά θύρα στερεωμένη με ανοξείδωτα πριτσίνια (περιλαμβάνεται η αναγραφή των στοιχείων με έντυπους ή μεταλλικούς χαρακτήρες σύμφωνα με τις οδηγίες του ΚΤΕ).
- Στεγανό κιβώτιο (πίνακας διανομής) στην δεξιά πλευρά του πύλλαρ (χώρος διανομής), προστασίας IP 54 κατά IEC 60529, από σκληρό πλαστικό, ανοξείδωτο χάλυβα ή από συνδυασμό των δύο, για την εγκατάσταση του ηλεκτρικού εξοπλισμού προστασίας και ελέγχου.
- Οπές με κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού (εάν προβλέπεται από τη μελέτη) καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.
- Πρόβλεψη εισόδου για την τροφοδότηση από την ΔΕΗ στο κάτω μέρος, εφ' όσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια, ή στην αριστερή πλευρά του πύλλαρ εάν η ηλεκτροδότηση είναι εναέρια.
- Πίνακας διανομής με τον ακόλουθο εξοπλισμό:
  - γενικός διακόπτης φορτίου
  - γενικές ασφάλειες
  - λυχνίες ένδειξης παρουσίας τάσης
  - ρελέ τηλεχειρισμού
  - μονάδα ελέγχου για την αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων και τον υποβιβασμό της στάθμης φωτισμού (εάν προβλέπεται στην μελέτη)
  - στεγανός ρυθμιζόμενος ανιχνευτής φωτεινότητας τοποθετημένος στο πλαϊνό μέρος του πύλλαρ (εάν αναφέρεται στη μελέτη)
  - ρευματοδότης ράγας τύπου σούκο 16A/250V με μικροαυτόματο και διακόπτη διαρροής 30mA
  - στεγανό φωτιστικό σώμα φθορισμού 26W νυκτερινής εργασίας ελεγχόμενο-προστατευόμενο από μικροαυτόματο 10A και διακόπτη διαρροής 30mA
  - διακόπτες φορτίου με μικροαυτομάτους για την προστασία των γραμμών αναχώρησης
- Εξοπλισμός προστασίας και ελέγχου με αντοχή σε βραχυκύκλωμα 6 kA εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Εσωτερικές καλωδιώσεις του πίλλαρ και δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Το πίλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

α) Η είσοδος για την τροφοδότηση από την ΔΕΗ θα είναι από το κάτω μέρος εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια αν όχι, από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθήκες.

β) Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλινα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά σφιγμένα στις κλέμενες των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.

γ) Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμενες βαρέως τύπου ράγας, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέειτα αντίστοιχα όργανα.

### **3.7. ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΙΟΝΙΣΜΟΥ**

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας βασίζεται στα πρότυπα ΕΛΟΤ 1197 και ΕΛΟΤ 1412 και το πρότυπο ΕΝ 61024 1 καθώς και στα νεότερα IEC/EN 62305 .

Επίσης όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή πρέπει να έχουν υποβληθεί σε συγκριμένες εργαστηριακές δοκιμές όπως καθορίζονται στα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN 50164 και EN 61643 . Το κάθε ολοκληρωμένο σύστημα θα αποτελείται από:

- ο την κεφαλή με την ακίδα και όλες τις ηλεκτρικές διατάξεις
- ο τον ιστό στήριξης
- ο τον αγωγό καθόδου
- ο τα ηλεκτρόδια γείωσης
- ο την κάρτα μαγνητικής καταγραφής (OBO)
- ο επίσης από προστατευτικό σωλήνα 2m, λουόμενο σύνδεσμο ελέγχου γείωσης, στηρίγματα απόστασης, μονωτήρες και κάθε άλλο απαραίτητο εξάρτημα για την ασφαλή τοποθέτηση και λειτουργία του συστήματος.

#### Το κυρίως σύστημα

- Ο κεραυνός θα συλλέγεται μέσα από την διάχυση ιόντων στο κατώτερο στρώμα της ατμόσφαιρας με την δημιουργία δίαυλου μειωμένης ηλεκτρικής αντίστασης.
- Το αλεξικέραυνο ιονισμού δεν θα είναι ραδιενεργό.
- Η παραγωγή ιόντων θα γίνεται μέσω πιεζοηλεκτρικής γεννήτριας.
- Η κεφαλή του αλεξικέραυνου θα φέρει ακίδα σύλληψης του κεραυνού από ειδικό κράμα ορείχαλκου με διάκενο ασφαλείας.
- Θα διαθέτει μεταλλικό δίσκο συλλογής, αγωγίμο προς την ακίδα και προς το περίβλημα της κεφαλής, ο οποίος θα ζευγνύετε χωρητικά προς το ηλεκτρικό πεδίο κακοκαιρίας και φορτίζεται επαγωγικά με την αύξηση του ανώτερου πεδίου.
- Η κεφαλή θα περιλαμβάνει ειδικό μεταλλάκτη παραγωγής υψηλής τάσης ιονισμού. -
- Η κεφαλή του αλεξικέραυνου θα φέρει διάταξη ασφαλείας για την προστασία των κυκλωμάτων της κατά την στιγμή της πτώσης και της σύλληψης του κεραυνού.

- Όλος ο μηχανισμός του διακένου, του εξωτερικού σπινθηριστή και των κυκλωμάτων της κεφαλής, θα βρίσκεται μέσα σε υδατοστεγές περίβλημα το οποίο θα διαμορφώνεται, έτσι ώστε να επιτρέπει την ελεύθερη διέλευση του φορτίου προς την κάθοδο του αλεξικέραυνου.
- Τα συστήματα θα έχουν ακτίνα προστασίας μέγιστο 200 μέτρα, ανάλογα με τις ανάγκες.
- Τα αλεξικέραυνα θα στηρίζονται σε τηλεσκοπικό ιστό από σωλήνες βαρέως τύπου με αντισεισμική βαφή. Το ύψος των ιστών θα είναι έως 2 μέτρα από την κορυφή του κτιρίου ανάλογα την περίπτωση.
- Επάνω στον ιστό θα τοποθετούνται μονωτήρες διελεύσεως του αγωγού καθόδου.

#### Το σύστημα απαγωγής

- Το σύστημα απαγωγής θα αποτελείται από τους αγωγούς καθόδου, οι οποίοι θα διοχετεύουν το κεραυνίο ρεύμα στο σύστημα γειώσεως.
- Ο αγωγός θα τοποθετείται πάντα κατακόρυφα, κατά μήκος των εξωτερικών τοίχων.
- Ο αγωγός θα είναι από σίδηρο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ ή χαλκό πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 40mm<sup>2</sup>.

#### Γείωση

- Θα είναι σε διάταξη τριγώνου από χαλύβδινα ηλεκτρόδια, και θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την επίτευξη της κατά το δυνατόν χαμηλότερης Ωμικής Αντίστασης.

#### Λοιπά Εξαρτήματα

- Για την στήριξη και την διέλευση του αγωγού καθόδου, θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα στηρίγματα απόστασης.
- Στον αγωγό καθόδου θα παρεμβληθεί λυόμενος σύνδεσμος ελέγχου γείωσης.
- Θα τοποθετηθεί επίσης κάρτα μαγνητικής καταγραφής κεραυνικού ρεύματος (OBO).
- Ο αγωγός καθόδου θα περιβάλλεται από προστατευτικό σωλήνα ύψους 2 μέτρων από το έδαφος.

Η εργασία τοποθέτησης των αλεξικέραυνων ενδεικτικά περιλαμβάνει :

- προετοιμασία του χώρου εγκατάστασης
- πλήρη τοποθέτηση
- εγκατάσταση και δοκιμή σε λειτουργία του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας .

#### ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΠΡΟΤΥΠΑ – ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ

- Τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας, πρέπει να έχουν υποστεί με επιτυχία τις δοκιμές κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1
- Τα συστήματα θα φέρουν πιστοποιήσεις από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας μη ραδιενεργής λειτουργίας, καθώς και πιστοποιητικά από Επιστημονικά ιδρύματα και εργαστήρια της Ελλάδος ή του Εξωτερικού που θα περιλαμβάνουν δοκιμές και επιστημονικές αναφορές για την λειτουργία τους και την φιλικότητα προς το περιβάλλον.
- Τα συστήματα θα συνοδεύονται από εγγυήσεις καλής λειτουργίας, διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών.

### 3.8. ΓΕΙΩΣΕΙΣ

#### 3.8.1. Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις γειώσεις των κτιρίων, των ηλεκτρικών πινάκων κτλ. εξοπλισμού των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές και ειδικότερα περιλαμβάνει:

- i. Τη θεμελιακή γείωση των κτιρίων
- ii. Την ισοδυναμική προστασία των δαπέδων έναντι βηματικών τάσεων
- iii. Τις γειώσεις προστασίας των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων των έργων
- iv. Τις γειώσεις των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων.

#### 3.8.2. Υλικά

##### Θεμελιακή γείωση

Η εκλογή των υλικών γίνεται με βάση την προστασία της θεμελιακής γείωσης έναντι διαβρώσεως

και την διάρκεια ζωής αυτής. Ως αγωγός θεμελιακής γείωσης πρέπει να χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2 ελάχιστης διατομής 30 mm x 3,5 mm. Χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα πρέπει να είναι και όλα τα ειδικά τεμάχια κατασκευής της θεμελιακής γείωσης, ήτοι:

- οι ορθοστάτες ή στηρίγματα ταινίας
- οι σύνδεσμοι διακλαδώσεων ή κατά μήκος συνδέσεων
- οι σφικτήρες ταινίας και κατακόρυφου αγωγού και
- οι συνδετήρες ταινίας και οπλισμού θεμελίων.

##### Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι.

Οι αγωγοί γείωσης των ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι μεμονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος.

Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γείωσης θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γείωσης.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 η διατομή των αγωγών γείωσης, εφ' όσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm<sup>2</sup>, θα είναι της αυτής διατομής. Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 ως 35 mm<sup>2</sup>, ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm<sup>2</sup>, ενώ, για διατομές αγωγών κυκλωμάτων μεγαλύτερες από 50 mm<sup>2</sup> ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος. Χάλκινη πλεξίδα γείωσης (μπλεντάζ) θα χρησιμοποιηθεί για να εξασφαλισθεί η μεταλλική συνέχεια των φλαντζωτών σωληνώσεων, των βιδωτών κατασκευών, των εσχάρων κτλ. και στις συνδέσεις μεταξύ πλακών και αγωγού από χαλκό και τις κατασκευές ή τις συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς ή δαστολές. Η πλεξίδα πρέπει να είναι από γυμνό κασσιτερωμένο χαλκό, επίπεδη, πολύ εύκαμπτου τύπου. Οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου στον αέρα και το μήκος πρέπει να κυμαίνεται από 50 cm έως 20 cm. Ο αγωγός γείωσης, κατά τη διέλευση των δομικών στοιχείων του έργου καθώς και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές (κιγκλιδώματα κτλ), θα είναι J1VV (NYY) διατομής 35 mm<sup>2</sup>.

### Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης πρέπει να είναι ραβδόμορφα διαμέτρου 17 mm και μήκους 1,5 m κατ' ελάχιστο, από πυρήνα συμπαγούς χάλυβα με ηλεκτρολυτική επικάλυψη στρώματος χαλκού πάχους 250  $\mu\text{m}$ , συγκολλημένου στον πυρήνα (όχι περαστού) με τρόπο ώστε να προκύπτει μοριακή συνένωση των δυο υλικών αποκλείοντας το γαλβανικό φαινόμενο μεταξύ χαλκού και χάλυβα ή την ολίσθηση του χαλκού επικάλυψης πάνω στο σίδηρο. Η κεφαλή του ηλεκτροδίου θα είναι κωνική για την εύκολη εισαγωγή του περιλαίμιου γείωσης. Η άλλη άκρη του ηλεκτροδίου θα είναι αιχμηρή για την εύκολη διείσδυση του στο έδαφος. Και τα δύο άκρα θα φέρουν κοχλιοτόμηση . in W για τη δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα. Το κάθε ηλεκτρόδιο θα συνοδεύεται από χάλκινο περιλαίμιο τύπου σύσφιξης με τέσσερις κοχλίες για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης σε αυτό. Τα ηλεκτρόδια θα είναι επεκτάσιμα, δηλαδή το μήκος τους θα μπορεί να επαυξάνεται με κοχλίωση πρόσθετου τμήματος όμοιου ηλεκτροδίου μήκους 1,5 m ορειχάλκινου συνδέσμου με εσωτερικό σπείρωμα. in W.

### Έλεγχος – Μέτρηση της θεμελιακής γείωσης

Υπεύθυνος για τη σωστή κατασκευή της θεμελιακής γείωσης είναι ο εγκαταστάτης ηλεκτρολόγος του Αναδόχου και υπεύθυνος για τη μέτρηση και τη σωστή λειτουργία αυτής είναι ο επιτόπου του έργου Ηλεκτρολόγος Μηχανικός αυτού. Απαραίτητη προϋπόθεση της ύπαρξης της θεμελιακής γείωσης είναι η δυνατότητα επιθεώρησης και ελέγχου (μέτρησης) αυτής, όταν απαιτηθεί. Η ύπαρξη μόνο της τερματικής ταινίας συνδέσεως δεν πιστοποιεί και την ύπαρξη της θεμελιακής γείωσης και συνακόλουθα τη σωστή λειτουργία αυτής. Για να γίνει η μέτρηση της θεμελιακής γείωσης πρέπει να αποσυνδεθεί από τον εξισωτή δυναμικού.

Κατά τη μέτρηση πρέπει να προσεχθεί ότι η τάση στον γειωτή δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την επιτρεπτή τάση επαφής (50 V AC ή 250 V AC). Η μέτρηση της αντίστασης γείωσης γίνεται με ένα γειώμετρο. Ανάλογα με την αντίσταση γείωσης που θα μετρηθεί διακρίνονται δύο περιπτώσεις.

i. Αντίσταση γείωσης  $R_o < 1\Omega$ : Σε αυτή την περίπτωση στη θεμελιακή γείωση του κτιρίου μπορεί να συνδεθεί και ο ουδέτερος της εγκατάστασης χαμηλής τάσης, ανεξάρτητα αν εφαρμόζεται σαν μέθοδος προστασίας από τάσεις επαφής η ουδετέρωση ή η άμεση γείωση. Δηλαδή η γείωση μεταλλικών μερών μέσης και χαμηλής τάσης και οι ουδέτεροι κόμβοι της χαμηλής τάσης των μετασχηματιστών μπορεί να συνδέονται στη θεμελιακή γείωση.

ii. Αντίσταση γείωσης  $R_o > 1\Omega$ : Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να γίνει διαχωρισμός της γείωσης μεταλλικών μερών και ουδέτερου της χαμηλής τάσης. Δηλαδή η γείωση μεταλλικών μερών μέσης τάσης θα ενώνεται με τη θεμελιακή γείωση. Η γείωση των ουδετέρων κόμβων της χαμηλής τάσης πρέπει να κατασκευάζεται χωριστά.

Οι γειώσεις του ουδετέρου σε πίνακες της χαμηλής τάσης, πρέπει να έχουν συνολική συνισταμένη αντίσταση γείωσης χαμηλότερη των 10  $\Omega$ . Όλες οι μετρήσεις των αντιστάσεων γειώσεων που θα πραγματοποιηθούν θα καταγραφούν στο Πρωτόκολλο Δοκιμών Γειώσεων και θα συνυπογραφούν από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο. Το εν λόγω πρωτόκολλο θα αποτελέσει αναπόσπαστο μέρος του Πρωτοκόλλου Προσωρινής Παραλαβής.

### Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι συνδέσεις μεταξύ των γυμνών αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες. Εφόσον για την σύνδεση μεταξύ αγωγών επιλεγεί η μέθοδος με θερμή συγκόλληση, αυτή πραγματοποιείται με την τήξη των υπό σύνδεση αγωγών σε μία ενιαία μάζα και δεν επιτρέπεται η συγκόλληση των αγωγών με λιωμένο μέταλλο. Για να γίνει η σύνδεση, χρησιμοποιείται ένα ελαφρύ καλούπι από γραφίτη μέσα στο οποίο γίνεται η εξώθερμη αντίδραση της σύνδεσης. Η σύνδεση αυτή έχει ικανότητα

διέλευσης ρεύματος μεγαλύτερου από το επιτρεπόμενο να διέλθει από τον αγωγό. Η σύνδεση δεν μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του χρόνου και αντέχει κάτω από τις πιο δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος. Από τον συλλεκτήριο ζυγό γειώσεως των πεδίων Χ.Τ. αναχωρούν αγωγοί γείωσης κατάλληλης διατομής προς κάθε σημείο ρευματοληψίας χωρίς να συνδέεται προς οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση ή σύστημα ή τον ουδέτερο. Όλα τα μεταλλικά μέρη των τοπικών πινάκων, συσκευών, μηχανημάτων, κινητήρων, φωτιστικών σωμάτων κτλ θα γειωθούν επί του συστήματος αυτού. Η σύνδεση της εύκαμπτης πλεξίδας γείωσης (μπλεντάζ) στις πλάκες ή στα καλώδια από χαλκό και στους οργανισμούς ή τις συσκευές πρέπει να πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις περιγραφές της παρούσας.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, πρέπει να ενωθούν με την γείωση με αγωγό J1VV (NYY), σύμφωνα με το IEC 60502, κατάλληλης διατομής, σύμφωνα με την μελέτη. Ο αγωγός γείωσης, κατά την διέλευση από τα δομικά στοιχεία και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές, θα τοποθετηθεί σε χαλυβοσωλήνα βαρέως τύπου μέχρι το φρεάτιο, όπου θα συνδεθεί με το ηλεκτρόδιο γείωσης.

#### Ηλεκτρόδια γείωσης

Η έμψη των ηλεκτροδίων στο έδαφος προβλέπεται χωρίς εκσκαφή, δηλαδή με χρήση χειροκίνητης ή μηχανοκίνητης σφύρας. Η κορυφή των ηλεκτροδίων θα είναι επισκέψιμη με φρεάτιο ελέγχου από σκυρόδεμα διαστάσεων 300 mm x 300 mm με χυτοσιδηρό κάλυμμα. Σε περίπτωση εδάφους με υψηλή ειδική αντίσταση και εφόσον θα κριθεί αναγκαίο από την Υπηρεσία, η αγωγιμότητα του εδάφους θα βελτιωθεί με εκσκαφή δακτυλιοειδούς τάφρου διαμέτρου 200 mm και βάθους 400 mm γύρω από κάθε ηλεκτρόδιο και με πλήρωση της τάφρου με καρβουνόσκονη.

Εάν απαιτηθούν περισσότερα ηλεκτρόδια γείωσης για την επίτευξη της απαιτούμενης αντίστασης γείωσης, θα επιζητηθεί μια ελάχιστη μεταξύ των ηλεκτροδίων απόσταση, ίση προς το διπλάσιο του ενεργού μήκους ενός μεμονωμένου ηλεκτροδίου. Επίσης, η τιμή της αντιστάσεως θα μπορεί να βελτιωθεί με την επαύξηση του μήκους ηλεκτροδίων.

#### Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης

Το άνω μέρος των ράβδων κάθε τριγώνου γείωσης θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια. Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 m από την επιφάνεια του εδάφους. Αν η διάταξη του τριγώνου γειώσεως δεν δίνει την απαιτούμενη αντίσταση τότε θα επεκταθούν σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων τριών ράβδων που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες ώστε το τελικό μήκος των ηλεκτροδίων γειώσεως να γίνει 3 m. Εάν δεν επιτευχθεί η απαιτούμενη στάθμη γειώσεως τότε πρέπει να κατασκευαστούν πρόσθετα τρίγωνα γείωσης.

### **ΤΟΠΟΣ, ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

### **ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

Με την αριθμό πρωτ. .... Απόφαση

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ**  
**ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ**

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ</b>				
<b>α/α ΦΕΚ</b>	<b>ΚΩΔ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +</b>	<b>Τίτλος ΕΤΕΠ</b>	<b>Απόδοση στην Αγγλική</b>	<b>Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές</b>
1	01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος	Concrete production and transportation	
2	01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος	Concrete casting	
3	01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος	Concrete curing	
4	01-01-04-00	Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	Work site concrete batching plants	
5	01-01-05-00	Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος	Concrete compaction by vibration	
7	01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών	Mass concrete	
8	01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	Steel reinforcement for concrete	
10	01-03-00-00	ΙΚριώματα	Scaffolding (falsework)	
11	01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)	Concrete formwork	
15	02-02-01-00	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων	General excavations for Road and Hydraulic works	
21	02-07-02-00	Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων	Refill of excavations for foundation works	
54	03-08-02-00	Σιδηρά κουφώματα	Steel windows and doors	
84	04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες	Fire hose reels' cabins	
118	05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά	Road pavement layers with unbound aggregates	
122	05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη	Asphalt pre-coating	
123	05-03-11-04	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου	Hot mixed dense graded asphalt concrete layers	
138	05-07-01-00	Υποδομή οδοφωτισμού	Infrastructure for road lighting	
139	05-07-02-00	Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα	Road lighting columns and fixtures	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ				
α/α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +	Τίτλος ΕΤΕΠ	Απόδοση στην Αγγλική	Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές
174	08-01-03-01	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων	Trench excavations for utility networks	
175	08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων	Underground utilities trench backfilling	
183	08-03-06-00	Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυνθετικά φύλλα	Surface drainage with geosynthetics	
194	08-05-03-01	Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά	Clay barrier liners for ponds and landfills	
211	08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων	Retrofitting of concrete paving slabs along constructed underground utility	
219	08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων	Manhole steps	
220	08-07-01-06	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης	Factory produced floor drainage channels	

**ΤΟΠΟΣ, ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

.....

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

.....