

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**



**ΝΟΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ**

**ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ**

**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΈΡΓΟ: ΑΝΟΡΥΞΗ ΝΕΩΝ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ -  
ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ  
ΠΕΛΛΑΣ**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ: 1.750.000,00 €**

**ΑΡ.ΜΕΛ.: 24/2018**

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ****ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

<b>1.</b>	<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....</b>	<b>4</b>
1.1.	ΓΕΝΙΚΑ .....	4
<b>2.</b>	<b>ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>4</b>
2.1.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ .....	6
	<b>ΕΤΕΠ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟ .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Τ.Π.1 - ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ .....</b>	<b>11</b>
3.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	11
3.2.	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΑΝΩ ΣΕ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ.....	11
3.2.1.	Προκαταρκτικές εργασίες.....	11
3.2.2.	Επίχωση τάφρων κάτω από ασφαλτόδρομους .....	11
3.2.3.	Ανακατασκευές υποβάσεων οδοστρωμάτων .....	11
3.2.4.	Επισκευές φθορών ασφαλτικού οδοστρώματος με ασφαλικό μίγμα .....	12
3.3.	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΕ ΧΑΛΙΚΟΣΤΡΩΤΟΥΣ ΔΡΟΜΟΥΣ .....	13
3.4.	ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΑ - ΚΡΑΣΠΕΔΑ - Άλλες επιχωσεις .....	13
3.5.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΕΣ.....	14
<b>4.</b>	<b>Τ.Π.2 - ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ.....</b>	<b>14</b>
4.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	14
4.2.	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ- ΥΛΙΚΑ.....	14
<b>5.</b>	<b>Τ.Π.3 - ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (Η.Δ.Ρ.Ε.) ΓΙΑ ΑΓΩΓΟΥΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ.....</b>	<b>15</b>
5.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	15
5.2.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ.....	15
5.2.1.	Πρώτες ύλες.....	15
5.2.2.	Εμφάνιση.....	16
5.2.3.	Σήμανση .....	16
5.3.	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΟΧΕΣ.....	16
5.4.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	17
5.4.1.	Έλεγχοι.....	17
5.4.2.	Μηχανικές ιδιότητες.....	18
5.4.3.	Φυσικές ιδιότητες .....	18
5.4.4.	Έλεγχος συνδέσμων υποδοχής.....	18
5.4.5.	Μέθοδοι δοκιμής.....	18
5.4.6.	Συγκολλητοί σύνδεσμοι.....	19
5.5.	ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.....	19
5.6.	ΜΕΤΑΦΟΡΑ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	19
5.7.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	20
5.8.	ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	20
5.9.	ΤΟΜΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	20
5.10.	ΘΕΡΜΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	20
5.11.	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ.....	21
5.12.	ΕΚΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΩΝ.....	21
5.13.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	22
5.14.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	22
<b>6.</b>	<b>Τ.Π.4 - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΕΥΘΕΩΝ ΑΚΡΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ .....</b>	<b>23</b>
6.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	23

6.2.	ΠΡΩΤΗ ΎΛΗ.....	23
6.2.1.	Γενικά.....	23
6.2.2.	Απαραίτητα Πιστοποιητικά εξαρτημάτων.....	23
6.3.	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ Ρ.Ε. ....	23
6.3.1.	Ηλεκτροεξαρτήματα.....	24
6.3.2.	Δημιουργία κλάδων δικτύου σε νέο ή σε υφιστάμενο αγωγό .....	26
6.3.3.	3.3 Εξαρτήματα ευθέων άκρων.....	27
6.3.4.	Εξαρτήματα μετάβασης .....	27
7.	<b>Τ.Π.5 - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....</b>	<b>28</b>
7.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΞΥΛΟΤΥΠΟΥΣ, ΣΙΔΕΡΕΝΙΟ ΟΠΛΙΣΜΟ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ .....	28
7.2.	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ.....	29
7.3.	ΣΙΔΕΡΕΝΙΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ .....	30
7.4.	ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ .....	30
8.	<b>Τ.Π.6 - ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΡΗΤΙΝΗ.....</b>	<b>31</b>
8.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	31
8.2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ.....	31
8.3.	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.....	31
8.4.	ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ-ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	31
8.5.	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΑΛΕΙΨΗΣ.....	31
8.5.1.	Προετοιμασία της επιφάνειας που θα επαλειφθεί.....	31
8.5.2.	Τρόποι εφαρμογής και χρήσης.....	32
8.5.3.	Κατανάλωση - Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	32
8.5.4.	Γενικές οδηγίες - ελαστικοποίηση.....	32
8.5.5.	Στατική επάρκεια.....	32
8.5.6.	Πλύση χώρων - Δοκιμές στεγανότητας.....	33
8.6.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ .....	33
9.	<b>Τ.Π.7 - ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ (ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ).....</b>	<b>34</b>
9.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	34
9.2.	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ.....	34
9.3.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ .....	34
9.4.	ΥΛΙΚΑ - ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.....	34
9.5.	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	34
9.6.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	34
9.7.	ΈΛΕΓΧΟΙ.....	35
9.8.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ .....	35
10.	<b>Τ.Π.8 - ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .....</b>	<b>36</b>
10.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	36
10.2.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	36
10.3.	ΥΛΙΚΑ.....	36
11.	<b>Τ.Π.9 - ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΟΧΕΤΩΝ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΙΩΝ .....</b>	<b>37</b>
11.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	37
11.2.	ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ.....	37
11.3.	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ .....	38
11.4.	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....	38
11.5.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ .....	38
11.6.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ.....	39
11.7.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ .....	39
12.	<b>Τ.Π.10 - ΣΙΔΗΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΛΑ .....</b>	<b>41</b>
12.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	41
12.2.	ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	41

12.3.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ .....	41
12.4.	ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΕΔΡΑΣΕΩΣ ΓΕΦΥΡΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΑΡΜΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ .....	41
12.5.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ .....	41
<b>13.</b>	<b>Τ.Π.11 - ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΑ ΤΕΜΑΧΙΑ .....</b>	<b>42</b>
13.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	42
13.2.	ΑΝΑΛΟΓΙΕΣ .....	42
13.3.	ΥΦΗ ΥΛΙΚΟΥ ΧΥΤΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ .....	42
13.4.	ΌΨΗ ΧΥΤΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ .....	42
13.5.	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΔΡΑΣΗΣ .....	42
13.6.	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	42
13.7.	ΔΙΑΣΤΡΩΣΕΙΣ ΧΥΤΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ .....	42
13.8.	ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΤΩΝ ΧΥΤΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ .....	43
13.9.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ .....	43
13.10.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ .....	43
<b>14.</b>	<b>Τ.Π.12 - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ .....</b>	<b>45</b>
14.1.	ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	45
14.2.	ΘΕΣΗ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ .....	45
14.3.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ .....	45
14.3.1.	Διάτρηση – Διεύρυνση – Δειγματοληψία .....	45
14.3.2.	Ηλεκτρική διασκόπηση (logging) .....	45
14.3.3.	Σωλήνωση .....	46
14.3.4.	Χαλίκωση .....	48
14.3.5.	Ανάπτυξη (καθαρισμός) της γεώτρησης .....	48
14.3.6.	Ευθυγραμμία και κατακορυφότητα των γεωτρήσεων .....	49
14.3.7.	Δοκιμαστική άντληση .....	49
14.3.8.	Τσιμεντένια βάση προστασίας .....	50
14.3.9.	Ημερήσια δελτία γεωτρήσεων .....	50
14.3.10.	Τελική έκθεση .....	51
14.3.11.	Επιμέτρηση – Πληρωμή .....	51
14.3.12.	Καθυστερήσεις .....	52
<b>15.</b>	<b>Τ.Π.13 - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΡΓΩΝ .....</b>	<b>53</b>
15.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗ ΈΚΘΕΣΗ .....	53
15.2.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	53
15.3.	ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ .....	54
15.4.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....	54
15.5.	ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ .....	54
15.6.	ΌΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ .....	57
15.7.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ (Η/Ζ) .....	60
15.8.	ΥΛΙΚΑ ΓΕΙΩΣΗΣ – ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	60
15.8.1.	Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία .....	60
15.8.2.	Συλλεκτήριοι αγωγοί .....	61
15.8.3.	Αγωγοί καθόδου .....	61
15.8.4.	Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία .....	61

## 1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

### 1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές αυτού του τεύχους αφορούν στην εκτέλεση έργων πολιτικού μηχανικού για την κατασκευή αποχετευτικών δικτύων ακαθάρτων νερών και για τα οικοδομικά των κτιρίων των αντλιοστασίων.

Στις προδιαγραφές αυτές δίδονται οι τρόποι εκτέλεσης των εργασιών και χρησιμοποίησης των υλικών, η απαιτούμενη ποιότητα υλικών και εργασιών και ο τρόπος επιμέτρησης.

Οι προδιαγραφές έχουν χωρισθεί σε κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο εργασιών, όπως π.χ. για τα χωματουργικά Χ, για καλύψεις (επιχρίσματα, χρωματισμοί, στεγανοποιήσεις) Κ κ.λ.π. Για όσες εργασίες δεν δίδονται ειδικές προδιαγραφές στο τεύχος αυτό, ισχύουν όσα αναφέρονται στο τιμολόγιο, στα σχέδια της μελέτης και σε άλλες γνωστές προδιαγραφές των Δημοσίων Υπηρεσιών.

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

## 2. Εφαρμοζόμενη Νομοθεσία Σκυροδεμάτων

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

- ΕΛΟΤ EN 1990:2002/A1:2005/AC:2010 Ευρωκώδικας - Βάσεις σχεδιασμού δομημάτων
- Ευρωκώδικας 1, Βάσεις σχεδιασμού και δράσεων στις κατασκευές  
ΕΛΟΤ EN 1991-1-1(έως 6) Μέρη 1-1,1-2,1-3,1-4, 1-5 & 1-6
- Ευρωκώδικας 2, Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα  
ΕΛΟΤ EN 1992-1-1 Μέρος 1-1
- Ευρωκώδικας 3, Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα  
ΕΛΟΤ EN 1993-1-1(έως 2) Μέρη 1-1 & 1-2
- Ευρωκώδικας 7, Γεωτεχνικός σχεδιασμός  
ΕΛΟΤ EN 1997-1 Μέρος 1
- Ευρωκώδικας 8, Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών  
ΕΛΟΤ EN 1998-1 Μέρος 1
- **Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ 2016)**, ΦΕΚ 1561/Β'/2.6.2016, όπως τροποποιήθηκε με τα ΦΕΚ 4007/Β'/14.12.201 - Τροποποίηση της με αριθμ. Γ.Δ.Τ.Υ./οικ.3328/12-05-2016 απόφασης έγκρισης του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ2016), ΦΕΚ 1839/Β'/25.5.2017 - Τροποποίηση της με αριθμ. Γ.Δ.Τ.Υ./οικ.3328/12-05-2016 απόφασης έγκρισης του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016)
- **Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού σκυροδέματος (ΚΤΧ/2008)** ο οποίος εγκρίθηκε με το ΦΕΚ Β' 1416/17.7.2008, Απόφαση Αριθ. Δ14/92330/2008) και τροποποιήθηκε με το Φ.Ε.Κ. Β' 2113/13.10.2008 - Διόρθωση σφάλματος στην υπ αριθμ. Δ14/92330 απόφαση του Υφυπουργού ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. «Έγκριση Νέου κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)»
- **Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ/2000)**, ο οποίος εγκρίθηκε (Φ.Ε.Κ. Β' 1329/6-11-2000, Απόφαση Αριθ. Δ17α/116/4/ΦΝ429), τροποποιήθηκε (Φ.Ε.Κ. Β' 1564/22-12-2000), και οι τροποποιήσεις έως το 2010 [(ΦΕΚ 1153/Β'/12.8.2003) Διόρθωση παροραμάτων του Ελληνικού Κανονισμού Οπλισμένου Σκυροδέματος – ΕΚΩΣ 2000, (ΦΕΚ 447/Β'/5.3.2004) Συμπλήρωση της απόφασης έγκρισης του Ελληνικού Κανονισμού Οπλισμένου Σκυροδέματος ΕΚΩΣ 2000, (ΦΕΚ 576/Β'/28.4.2005) Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του Ελληνικού Κανονισμού Οπλισμένου Σκυροδέματος ΕΚΩΣ 2000, (ΦΕΚ 270/Β'/16.3.2010) Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του Ελληνικού Κανονισμού Οπλισμένου Σκυροδέματος – ΕΚΩΣ 2000», όπως ισχύει, (ΦΕΚ 1457/Β'/5.6.2014) Έγκριση εφαρμογής και χρήσης των Ευρωκωδίκων σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα Εθνικά Προσαρτήματα].
- **Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (ΕΑΚ/2000)**, ο οποίος εγκρίθηκε (Φ.Ε.Κ. Β' 2184/20-12-1999, Απόφαση Αριθ. Δ17α/141/3/ΦΝ275), τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε (με τα .Ε.Κ. Β' 781/18-6-2003 - Τροποποίηση και συμπλήρωση της απόφασης έγκρισης του «Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ – 2000, ΦΕΚ 1153/Β'/12.8.2003 - Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του «Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού – ΕΑΚ - 2000», όπως ισχύει, ΦΕΚ 1154/Β'/12.8.2003 - Τροποποίηση διατάξεων του «Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού

ΕΑΚ-2000» λόγω αναθεώρησης του Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας , ΦΕΚ 270/Β' /16.3.2010 - Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του «Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού – ΕΑΚ -2000», όπως ισχύει

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

Γενικά για τις τιμές εφαρμογής αναγράφονται τα ακόλουθα:

- α) Κάθε επιμέτρηση και πληρωμή περιλαμβάνει πλήρη εκτέλεση με τα απαιτούμενα υλικά όπως αναγράφεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και στις προδιαγραφές αυτές, για κάθε θέση που εκτελούνται τα έργα.
- β) Τα πετρώδη και παρεμφερή υλικά που απαιτούνται, δηλαδή συγκεκριμένα, τα σκύρα, οι χάλικες, η άμμος κ.λ.π. θα ληφθούν από τις θέσεις που θα υποδειχθούν από τον Εργοδότη ή από οποιαδήποτε θέση που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία επίβλεψης. Όλες οι μεταφορές των υλικών βαρύνουν τον Εργολάβο, εκτός εκείνων που ρητά αναγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και αναφέρονται στις επόμενες προδιαγραφές.

**2.1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ**

Ο παρών πίνακας υποδεικνύει τις ΕΤΕΠ που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του έργου και συντάσσεται βάσει της εγκυκλίου 26/4-10-2012 ΔΜΕΟ, παρ.10. Για όσες εργασίες δεν υπάρχουν εγκεκριμένες ΕΤΕΠ, χρησιμοποιούνται οι Τεχνικές Προδιαγραφές που παρουσιάζονται στο παρόν τεύχος και σημαίνονται με τα αρχικά ΤΠ1 έως ΤΠ13.

**ΕΤΕΠ που εφαρμόζονται στο έργο**

Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει τις ΕΤΕΠ που εφαρμόζονται στο έργο, ανάλογα με το άρθρο τιμολογίου στο οποίο αντιστοιχούν. Στην περίπτωση που για κάποιο άρθρο δεν υπάρχει αντίστοιχη ΕΤΕΠ, θα χρησιμοποιηθεί η Τεχνική Προδιαγραφή του παρόντος τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών της Μελέτης. Επισημαίνεται ότι για κάποια υλικά δεν απαιτείται τεχνική Προδιαγραφή, αφού η προμήθειά τους απαιτεί σήμανση CE, ή αντίστοιχη πιστοποίηση.

α/α	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μον. Μετρ.	Κωδ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +
<b>ΟΜΑΔΑ Α: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ, ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ, ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ</b>				
<b>A1. ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ - ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</b>				
1	1.01	Χρήση πινακίδων εργοταξιακής σήμανσης.	μήνας	05-04-06-00
2	1.03	Αναλαμβάνοντες φανοί επισήμανσης κινδύνου	μήνας	---
3	1.05	Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών.	μήνας	---
4	E-9.6	Πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης	τεμ.	
<b>A2. ΕΚΣΚΑΦΕΣ</b>				
	3.10	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες		08-01-03-01
	3.10.01	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής.		
5	3.10.01.01	Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	m3	08-01-03-01
	3.10.02	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση.		
6	3.10.02.01	Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	m3	08-01-03-01
7	3.12	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ.	m	---
8	3.16	Διάστρωση προϊόντων εκσκαφής.	m3	02-05-00-00
9	3.17	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες	m3	02-04-00-00
<b>A3. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>				
	4.01	Καθαίρεσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα.		
10	4.01.01	Συνήθους ακριβείας, με χρήση αεροσυμπιεστών κλπ συμβατικών μέσων (υδραυλική σφύρα, εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία κλπ)	m3	15-02-01-01
11	4.09	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	m2	ΤΠ1
12	4.10	Αποκατάσταση επίστρωσης πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	m2	08-06-08-03
13	4.11	Αποκατάσταση πεζοδρομίου από άοπλο σκυρόδεμα στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	m2	ΤΠ1
<b>A4. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ – ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΙ – ΕΞΥΓΙΑΝΣΕΙΣ</b>				
14	5.03	Επιχώσεις ορυγμάτων με προϊόντα εκσκαφών χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	m3	---
15	5.04	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	m3	08-01-03-02
16	5.07	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	m3	08-01-03-02
17	5.08	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο ορυχείου ή χειμάρρου.	m3	08-01-03-02
	5.09	Εξυγιαντικές στρώσεις με αμμοχαλικώδη υλικά		

18	5.09.01	Εξυγιαντικές στρώσεις με φυσικά αμμοχάλικα	m3	---
19	5.09.02	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	m3	---
<b>ΟΜΑΔΑ Β: ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ, ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΑΡΜΟΙ, ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>				
<b>Β1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ και ΦΡΕΑΤΙΑ</b>				
20	9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	m2	01-03-00-00 01-04-00-00
	9.10	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος		01-01-01-00, 01-01-02-00 01-01-03-00, 01-01-04-00 01-01-05-00, 01-01-07-00
21	9.10.01	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10	m3	ομοίως
22	9.10.03	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m3	ομοίως
23	9.10.04	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	m3	ομοίως
24	9.10.06	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	m3	ομοίως
25	9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	01-02-01-00
	9.30	Τυπικά φρεάτια αερεξαγωγού,		
26	9.30.01	για αγωγούς DN ≤ 600 mm, διαστάσεων 2.00 x 1.50 m	τεμ.	ΤΠ5 έως ΤΠ11
	9.31	Τυπικά φρεάτια εκκένωσης,		
27	9.31.01	απλά	τεμ.	ΤΠ5 έως ΤΠ11
28	9.35	Φρεάτια αλλαγής κατεύθυνσης για αγωγούς DN ≤ 300 mm	τεμ.	ΤΠ5 έως ΤΠ11
29	9.36	Τυπικά φρεάτια διακλάδωσης	τεμ.	ΤΠ5 έως ΤΠ11
<b>ΟΜΑΔΑ Γ: ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ, ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ, ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ</b>				
<b>Γ1. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</b>				
30	11.12	Περίφραξη με συρματόπλεγμα	m	05-05-06-00
31	11.13	Γαλβανισμένο συρματόπλεγμα περιφράξεων, με την εργασία τοποθέτησης	kg	05-05-06-00
32	61.27	Κατασκευή σκελετού στέγης με διάτρητα γωνιακά ελάσματα με άνοιγμα έως 20.00 m.	m2	---
33	61.06	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς >160 mm	kg	---
	47.02	Τοιχοδομές με τσιμεντοπλίνθους 19x15x39 cm		
34	47.02.02	Με τσιμεντοασβεστοκονίαμα των 400 kg τσιμέντου και 0,08 m3 ασβέστου	m2	---
	49.01	Διαζώματα (σενάζ) από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα		
35	49.01.01	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) δρομικών τοίχων	m	
36	71.36	Επιχρίσματα τριπτά (πεταχτά) επί τοίχων	m2	03-03-01-00
37	77.01	Υδροχρωματισμοί ασβέστου νέων επιφανειών	m2	---
38	B-37.2	Στεγάνωση επιφανειών σκυροδέματος με διπλή στρώση ασφαλτόπανου και τσιμεντοκονίαμα προστασίας	m <sup>2</sup>	08-05-01-02
39	B-42	Στεγάνωση πυθμένα τάφρων αποστράγγισης με γεωμεμβράνη	m <sup>2</sup>	---
40	B-64.1	Γεωύφασμα στραγγιστηρίων	m <sup>2</sup>	08-03-03-00
41	B-60.2	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ6'' κατά ΕΛΟΤ EN 20255 κλάσεως L (δεξ = 165,1 mm, πάχος τοιχώματος 4,5 mm)	m	---
42	65.01.01	Κουφώματα από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο βάρους έως 12 kg/m2	m2	03-08-03-00
43	61.28	Κατασκευή μεταλλικού σκελετού από γωνιακά ελάσματα για δομικά έργα	kg	---
<b>Γ2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ</b>				
	12.03	Τσιμεντοσωλήνες διάτρητοι στραγγιστηρίων		
44	12.03.01	Εσωτερικής διαμέτρου 200 mm	m	---
	12.14	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2		
	12.14.01	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2		
45	12.14.01.09	Ονομ. διαμέτρου DN 140 mm / PN 10 atm	m	ΤΠ3 - ΤΠ4
46	12.14.01.10	Ονομ. διαμέτρου DN 160 mm / PN 10 atm	m	ΤΠ3 - ΤΠ4
47	12.14.01.13	Ονομ. διαμέτρου DN 250 mm / PN 10 atm	m	ΤΠ3 - ΤΠ4
48	12.14.01.16	Ονομ. διαμέτρου DN 355 mm / PN 10 atm	m	ΤΠ3 - ΤΠ4
	12.17	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron)		



49	12.17.01	Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	kg	ΤΠ11
	<b>12.35</b>	Ειδικά τεμάχια σωλήνων πολυαιθυλενίου και πολυπροπυλενίου δομημένου τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ EN 13476-3		
	12.35.04	Χυτές γωνίες πολυαιθυλενίου ή πολυπροπυλενίου 90°, με τυποποίηση κατά την εξωτερική διάμετρο (DN/OD)		
50	12.35.04.01	Χυτή γωνία PE ή PP, των 90°, DN/OD 160 mm	τεμ	ΤΠ3 - ΤΠ4
51	12.35.04.03	Χυτή γωνία PE ή PP, των 90°, DN/OD 250 mm	τεμ	ΤΠ3 - ΤΠ4
<b>Γ3. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ</b>				
	<b>13.03</b>	<b>Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές</b>		<b>08-06-07-02</b>
52	13.03.01.07	Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm	τεμ.	08-06-07-02
	<b>13.10</b>	<b>Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου</b>		<b>08-06-07-07</b>
	13.10.01	Ονομαστικής πίεσης 10 atm		08-06-07-07
53	13.10.01.04	Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm	τεμ.	08-06-07-07
	<b>13.15</b>	<b>Χαλύβδινες εξαρμώσεις</b>		
54	13.15.01.09	Ονομαστικής διαμέτρου DN 250 mm	τεμ.	08-06-07-05
	<b>H5.5</b>	<b>Υδρόμετρα τύπου Woltman</b>		
55	H5.5.4	DN 100	τεμ	
<b>Γ4. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ</b>				
56	<b>15.12</b>	<b>Γαλβανισμένος πιεζομετρικός σωλήνας, Φ 1 1/2" υδρογεωτρήσεως.</b>	m	ΤΠ12
57	<b>15.14</b>	<b>Χαλικόφιλτρο υδρογεωτρήσεως</b>	m3	ΤΠ12
	<b>15.16</b>	<b>Μετακίνηση υδρογεωτρυπάνου των 1400 mm και εγκατάσταση στη θέση λειτουργίας.</b>		
58	15.16.01	Αποσυναρμολόγηση και φόρτωση υδρογεωτρυπάνου των 1400 mm	τεμ.	ΤΠ12
59	15.16.02	Εκφόρτωση και εγκατάσταση υδρογεωτρυπάνου των 1400 mm	τεμ.	ΤΠ12
	<b>15.18</b>	<b>Μετακίνηση αντλητικού συγκροτήματος τύπου 'πομόνας' έως Φ 20" και εγκατάσταση στη θέση λειτουργίας</b>		
60	15.18.01	Αποσυναρμολόγηση και φόρτωση 'πομόνας' έως Φ 20"	τεμ.	ΤΠ12
61	15.18.02	Εκφόρτωση και εγκατάσταση 'πομόνας' έως Φ 20"	τεμ.	ΤΠ12
	<b>15.19</b>	<b>Μετακίνηση συσκευής αντλήσεως νερού με εμφύσηση αέρα και εκτοξέυσεως νερού (AIR LIFT και JET).</b>		
62	15.19.01	Αποσυναρμολόγηση και φόρτωση συσκευής εμφύσησεως αέρα	τεμ.	ΤΠ12
63	15.19.02	Εκφόρτωση και εγκατάσταση συσκευής εμφύσησεως αέρα	τεμ.	ΤΠ12
64	<b>15.20</b>	<b>Διάνοιξη υδρογεωτρήσεως Φ 17 1/2" (D450 mm) σε μαλακά πετρώματα</b>	m	08-09-01-00
65	<b>15.22</b>	<b>Διεύρυνση υδρογεωτρήσεως από Φ 17 1/2" σε Φ22" (D450 mm σε D 550 mm) σε μαλακά πετρώματα</b>	m	08-09-01-00
66	<b>15.24 M</b>	<b>Περιφραγματικός χαλύβδινος σωλήνας Φ 18" (D 450 mm), πάχους 4 mm</b>	m	ΤΠ12
67	<b>15.25 M</b>	<b>Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας Φ 10" (D 250 mm) πάχους 5 mm</b>	m	ΤΠ12
68	<b>15.26 M</b>	<b>Γαλβανισμένος χαλύβδινος φιλτροσωλήνας Φ10" πάχους 5 mm</b>	m	ΤΠ12
69	<b>15.27</b>	<b>Στόμιο υδρογεωτρήσεως</b>	kg	ΤΠ12
70		Διαγραφίες Γεωτρήσεων (well logging)	m	
<b>Γ5. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ, ΛΟΙΠΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ</b>				
	<b>16.18</b>	<b>Σύνδεση νέου αγωγού ύδρευσης κατ' επέκταση υφισταμένου από οποιοδήποτε υλικό, ο οποίος έχει απομονωθεί από το δίκτυο, με χρήση ειδικών τεμαχίων</b>		---
71	16.18.02	Για διάμετρο υφισταμένου αγωγού Φ 150 mm	τεμ.	---
72	16.18.04	Για διάμετρο υφισταμένου αγωγού Φ 250 mm	τεμ.	---
<b>Γ6. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤ' ΑΠΟΚΟΠΗ (ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ)</b>				
73		Κινητοποίηση - Αποκινητοποίηση Γεωτρητικού Εξοπλισμού	κ.α.	
74		Μεταφορά Γεωτρυπάνου από οπή σε οπή	κ.α.	
<b>ΟΜΑΔΑ Ε: ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>				
<b>Ε1. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ</b>				
1	ΑΤΗΕ ΝΙ9200.1.5	Ανοξειδωτή υποβρύχια αντλία παροχής βαθέων υδάτων, από 60 έως 80 m <sup>3</sup> /h, μανομετρικού από 95 έως 190 m, ισχύος <b>75 HP</b> , έξοδος 8", κατακόρυφης τοποθέτησης	τεμ	08-08-01-00
2	ΑΤΗΕ ΝΙ9200.1.6	Ανοξειδωτή υποβρύχια αντλία παροχής βαθέων υδάτων, από 80 έως 100 m <sup>3</sup> /h, μανομετρικού από 120 έως 190 m, ισχύος <b>100 HP</b> , έξοδος 8", κατακόρυφης τοποθέτησης	τεμ	08-08-01-00

3	N\H\AM 1.1	Καμπύλη (γωνία) PN16 90° μοιρών χαλύβδινη φλαντζωτή βαρέως τύπου GG25/GGG40 από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη	τεμ	---
4	ATHE N\8126.2.3	Βαλβίδα αντεπιστροφής χαλύβδινη συνδεομένη με φλάντζα διαμέτρου DN200	τεμ	08-06-07-05
5	ATHE N\9178.3.2	Τεμάχιο εξαρμώσεως με ωτίδες, χαλύβδινο PN16 DN200	τεμ	08-06-07-05
6	ATHE N\9150.11.5	Δικλείδα χυτοσιδηρή συρταρωτή, ελαστικής έμφραξης, με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 200.	τεμ	08-06-07-02
7	ATHE N\9200.1.7	Αντλία ξηρού τύπου (Booster), παροχής 90 lt/sec, μανομετρικού 40 m, ισχύος 30 HP, σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές	τεμ	08-08-01-00
8	ATHE N\9200.1.8	Αντλία ξηρού τύπου (Booster), παροχής 10 lt/sec, μανομετρικού 40 m, ισχύος 7 HP, σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές	τεμ	08-08-01-00
9	ΥΔΡ 12.19	Καμπύλες, συστολές και συναρμογές χαλυβδοσωλήνων	kg	---
10	ΥΔΡ 12.17.01	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	kg	---
11	ΥΔΡ 12.17.ΣΧΕΤ1	Ειδικά τεμάχια στήριξης αγωγών από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες.	τεμ	---
12	ΥΔΡ13.03.01.03	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 65 mm	τεμ	08-06-07-02
13	ΥΔΡ13.03.01.04	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 125 mm	τεμ	08-06-07-02
14	ΥΔΡ13.09.03	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, τύπου Glenfield, ονομαστικής διαμέτρου DN 65 mm	τεμ	08-06-07-07
15	ΥΔΡ13.09.03	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, τύπου Glenfield, ονομαστικής διαμέτρου DN 125 mm	τεμ	08-06-07-07
16	ΥΔΡ 13.11.01.09.ΣΧΕΤ	Βαλβίδες αντεπιστροφής με ομαλό κλείσιμο, ονομαστικής πίεσης 16 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 65 mm	τεμ	---
17	ΥΔΡ 13.11.01.09.ΣΧΕΤ	Βαλβίδες αντεπιστροφής με ομαλό κλείσιμο, ονομαστικής πίεσης 16 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 125 mm	τεμ	---
18	ATHE 8202.ΣΧΕΤ1	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός γομώσεως 6 kg	τεμ	---
19	ATHE 8202.ΣΧΕΤ2	Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα, CO2 φορητός γομώσεως 5 kg	τεμ	---
20	ATHE N\8036.7.1	Γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας βαρέως τύπου ονομαστικής διαμέτρου PN10 DN65	m	---
21	ATHE N\8036.10.1	Γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας βαρέως τύπου ονομαστικής διαμέτρου PN10 DN125	m	---
22	12.14.01.50 ΣΧΕΤ	Σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2 διαμέτρου DN160 mm, PN 16 atm.	m	---
<b>E2. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ</b>				
23	ATHE 8971.1.4	Φωτιστικό σώμα φθορισμού, με λυχνίες εστεγασμένων χώρων, απλό (γυμνό) χωρίς ανταυγαστήρα, οροφής ή αναρτημένο προστασίας IP 20, επίμηκες με 2 λυχνίες 40 W	τεμ	---
24	H\AM 65.80.10.05.ΣΧΕΤ	Φωτιστικό σώμα φθορισμού με λυχνίες στεγασμένων χώρων με ανταυγαστήρα οροφής ή ανηρτημένο 2x36W	τεμ	---
25	H\AM 60.10.10.01.ΣΧΕΤ	Φωτιστικά σώματα εξόδου - οδεύσεων διαφυγής	τεμ	---
26	ATHE N\8831.11.1	Ρευματοδότης βιομηχανικός στεγανός μονοφασικός εντάσεως 16 A	τεμ	---
27	ATHE N\8831.10.3	Ρευματοδότης βιομηχανικός στεγανός τριφασικός εντάσεως 32 A	τεμ	---
28	ATHE 8732.1.3	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς 16mm	m	---
29	H\AM 62.10.40.02	Καλώδιο H05VV-U, -R (NYM) 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	---

30	ΗΛΜ 62.10.41.07.ΣΧΕΤ	Καλώδιο τύπου E1VV-U (NYY), Πενταπολικό διατομής 5 X 2,5 mm <sup>2</sup>	m	---
31	ΑΤΗΕ Ν9340.4	Αγωγός γυμνός χάλκινος πολύκλωνος Διατομής 35mm <sup>3</sup>	m	---
32	ΗΛΜ 62.10.41.05.ΣΧΕΤ	Καλώδιο τύπου E1VV-U (NYY), τετραπολικό, διατομής 4 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	---
33	ΗΛΜ 62.10.41.08.ΣΧΕΤ	Καλώδιο τύπου E1VV-U (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο Πενταπολικό διατομής 5 x 10 mm <sup>2</sup>	m	---
34	ΗΛΜ 62.10.41.06.ΣΧΕΤ	Καλώδιο τύπου E1VV-U (NYY), τετραπολικό, διατομής 4 x 16 mm <sup>2</sup>	m	---
35	ΑΤΗΕ Ν8773.6.6	Καλώδιο Νεοπρενίου H07RN-F, τετραπολικό, διατομής 3x50+25mm <sup>2</sup>	m	---
36	ΑΤΗΕ Ν8773.6.7	Καλώδιο Νεοπρενίου H07RN-F, τετραπολικό, διατομής 3x70+35mm <sup>3</sup>	m	---
37	ΑΤΗΕ 8840.4.5	Ηλεκτρικός πίνακας από χαλυβδόελασμα 'ντεκαπέ' και μορφοσίδηρο Στεγανός προστασίας IP43 επίτοιχος διαστάσεων 106 X 75cm, πλήρης με όλα τα εξαρτήματα και υλικά, Τύπου T1 ή T2 σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα Τεύχη Υπολογισμών	τεμ	---
38	ΑΤΗΕ 8840.4.1	Ηλεκτρικός πίνακας από χαλυβδόελασμα 'ντεκαπέ' και μορφοσίδηρο Στεγανός προστασίας IP43 επίτοιχος διαστάσεων 50 X 35 cm, πλήρης με όλα τα εξαρτήματα και υλικά, Τύπου T3 ή T4 σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα Τεύχη Υπολογισμών	τεμ	---
39	ΑΤΗΕ Ν18845.1	Τρίγωνο γείωσης με ηλεκτρόδια μήκους 2,5 m	τεμ.	---
40	NET 65.10.25.04 ΣΧΕΤ	Ηχομονωμένο εξ ολοκλήρου Ευρωπαϊκό H/Z με αυτόματο πίνακα Συνεχούς ισχύος <b>20 KVA</b> και Εφεδρικής 22 KVA, με τον αντίστοιχο πίνακα μεταγωγής	τεμ.	---
41	NET 65.10.25.05 ΣΧΕΤ	Ηχομονωμένο εξ ολοκλήρου Ευρωπαϊκό H/Z με αυτόματο πίνακα Συνεχούς ισχύος <b>100 KVA</b> και Εφεδρικής 110 KVA, με τον αντίστοιχο πίνακα μεταγωγής	τεμ.	---
42	ΑΤΗΕ Ν9338.10	Σύστημα Γείωσης και Αντικεραυνικής Προστασίας Κτιρίου	τεμ.	---
43	ΑΤΗΕ Ν8557.11	Σύστημα Εξαερισμού Οικίσκου HZ πλήρες με Ηχοπαγίδα	τεμ.	---
44	ΑΤΗΕ Ν18769.95.2	Inverter ηλεκτροδότησης κινητήρα αντλίας booster ισχύος μέχρι 7 HP	τεμ	---
45	ΑΤΗΕ Ν18769.95.3	Inverter ηλεκτροδότησης κινητήρα αντλίας booster ισχύος μέχρι 30 HP	τεμ	---
<b>Ε3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ</b>				
46	ΑΤΗΕ Ν8891.10.1	Φλωτεροδιακόπτης για υποβρύχια τοποθέτηση, με πλαστικό ανθεκτικό περίβλημα και διακόπτη 230V/1A	τεμ	---
47	ΑΤΗΕ 8648.1 ΣΧ.2	Αισθητήρας πίεσης 0-20 bar, με αναλογική έξοδο 4-20 mA	τεμ	---
48	ΑΤΗΕ Ν18821.10.1	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με όλες τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου-εξόδου ψηφιακές και αναλογικές, σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές.	τεμ	---
49	ΑΤΗΕ Ν19501.5	Δρομολογητής Διαδικτύου (router) για γραμμή ADSL, 4 θέσεων και με ασύρματο δίκτυο WiFi, συμπεριλαμβανομένης και της δαπάνης εγκατάστασης της τηλεφωνικής γραμμής.	τεμ	---
50	ΗΛΜ 62.10.41.07.ΣΧΕΤ	Καλώδιο τύπου E1VV-U (NYY), Πενταπολικό διατομής 5 X 2,5 mm <sup>2</sup>	m	---
51	ΑΤΗΕ Ν18926	Μονάδα Μέτρησης Ηλεκτρικών μεγεθών, Τάση δικτύου, ρεύμα γραμμής, Συντελεστή ισχύος, Ηλεκτρικής ενέργειας, με δυνατότητα σύνδεσης σε λογικό ελεγκτή (PLC).	τεμ.	---
52	ΥΔΡ 13.17.01.01	Μετρητές παροχής μηχανικού τύπου, 10 at, Ονομαστικής διαμέτρου Φ 160 mm	τεμ.	---
53	ΑΤΗΕ Ν8233.9	Μονάδα επικοινωνίας GMS Modem με SMS μηνύματα με Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ)	τεμ.	---

### 3. **Τ.Π.1 - ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

#### 3.1. ***Αντικείμενο***

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

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

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

##### 3.2.1. ***Προκαταρκτικές εργασίες***

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

Τα υλικά που βρίσκονται κάτω από τον ασφαλτοστρωμένο τάπητα θα διαχωρίζονται προσεκτικά για τη χρησιμοποίηση πάλι κατά στρώσεις, εάν κριθούνε κατάλληλα για επιχώσεις σαν προϊόντα εκσκαφών και όχι σαν θραυστό υλικό κάτω από επισκευαζόμενο ασφαλτικό οδόστρωμα για το οποίο θα χρησιμοποιηθεί νέο υλικό που θα μεταφερθεί από το λατομείο. Η καθαίρεση θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην διακόπτεται τελείως η λειτουργία του δρόμου ούτε για μικρό χρονικό διάστημα. Γι' αυτό τον λόγο θα εκτελεσθεί κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος και θα κατασκευασθεί προσωρινή γεφύρωση πάνω από αυτό για το πέρασμα των οχημάτων. Για την εργασία των γεφυρώσεων ο εργολάβος θα αμειφθεί ιδιαίτερα, σύμφωνα με τις αντίστοιχες τιμές του τιμολογίου. Σε όσα τμήματα τέμνονται εγκάρσια οι δρόμοι και το πλάτος τους το επιτρέπει, η καθαίρεση θα γίνεται σε δύο χωριστές φάσεις.

##### 3.2.2. ***Επίχωση τάφρων κάτω από ασφαλτόδρομους***

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

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

##### 3.2.3. ***Ανακατασκευές υποβάσεων οδοστρωμάτων***

Σε όσα σημεία των δρόμων θα γίνει ανακατασκευή του ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος, οι δύο τελευταίες στρώσεις θα είναι σκυρόστρωτες (από θραυστό υλικό λατομείου) συμπιεσμένες σε πάχος 10 εκ. η κάθε μία.

Το θραυστό ή φυσικό υλικό, όπως αναγράφεται και στην ΠΤΠ 0150 θα αποτελείται από σκληρά, υγιή, ανθεκτικά τεμάχια καθορισμένης κοκκομετρικής σύνθεσης. Το αργό υλικό θα είναι απαλλαγμένο φυτικών ή άλλων ξένων προσμίξεων, αργίλου, χωμάτων κ.λ.π. Οι κόκκοι του θα είναι όσο το δυνατό μορφής κυβικής.

Θα παραμείνει στην τάφρο, ύστερα από την τελική επίχωση και συμπίκνωση του στρώματος των βάσεων, τμήμα χωρίς επίχωση πάχους 5 εκ., μέχρι την γραμμή κύλισης του δρόμου ύστερα από συνεννόηση με την Υπηρεσία επίβλεψης.

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

#### 3.2.4. Επισκευές φθορών ασφαλτικού οδοστρώματος με ασφαλικό μίγμα

Πάνω από το συμπιεσμένο στρώμα των βάσεων και σε πάχος 5εκ θα γίνει η ανακατασκευή του ασφαλτικού τάπητα, όπως προβλέπεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

Εάν ζητηθεί από την Υπηρεσία Επίβλεψης, σε ορισμένες περιπτώσεις θα γίνει διπλή ασφαλτόστρωση η οποία θα πληρωθεί με το διπλάσιο της τιμής του τιμολογίου.

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

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

- Συγκολλητική επάλειψη.
- Ασφαλική στρώση.
- Σφραγιστική επάλειψη.

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

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

- α. Καθαρισμός του δρόμου και σάρωμα (σκούπισμα) από εργατοτεχνίτες και με την βοήθεια μηχανημάτων.
- β. Συγκολλητική επάλειψη με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-4 με περιεκτικότητα 0,4-0,6χγρ/μ<sup>2</sup> επιφάνειας. Το διάλυμα αυτό αφήνεται για ξήρανση μέχρι να αποκτήσει τέτοιες συγκολλητικές ιδιότητες ώστε να δέχεται επίστρωση. Το φωτιστικό πετρέλαιο που χρησιμοποιείται σαν διαλύτης δεν θα υπερβαίνει ποσοστό 3-4% κατά βάρος.
- γ. Διάστρωση του αργού υλικού περιεκτικότητας 0,06 μ3/μ2 επιφάνειας δρόμου για να κατασκευασθεί ασφαλικός τάπητας 50χλστ. Η διάστρωση γίνεται με την βοήθεια μηχανικού διανομέα ή κιβωτίου διανομής.
- δ. Ίσωμα (απίσωση) του αργού υλικού με σβάρνα (μηχανικό σάρωθρο) ή μηχανικό διαμορφωτήρα.
- ε. Εμποτισμός με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-4 σε ποσότητα 3-3,4% του βάρους του αργού υλικού.
- στ. Ανάμιξη με σβάρνα ή διαμορφωτήρα (GRADER), εξαερισμός με μετακίνηση ολόκληρου του σειραδίου με την βοήθεια του διαμορφωτήρα από την μια στην άλλη πλευρά του δρόμου. Μετά τον πλήρη εξαερισμό των πτητικών, γίνεται ομοιόμορφη διάστρωση με τον διαμορφωτήρα σε όλο το καθορισμένο πλάτος του δρόμου.
- ζ. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται αυτοκινούμενος μηχανικός αναμικτήρας, γίνεται ταυτόχρονα εμποτισμός και ανάμιξη του σειραδίου, πλήρης εξαερισμός και ομοιόμορφη διάστρωση με τον διαμορφωτήρα σε όλο το καθορισμένο πλάτος του δρόμου.
- η. Ελαφριά κυλίνδρωση και άμεση διάστρωση 0,0028 μ3 αργού υλικού επάλειψης ανά μ2 επιφάνειας με μηχανικό διανομέα (FEDERAL), γίνεται ελαφριά κυλίνδρωση, ομοιόμορφη κατανομή με συρόμενο μηχανικό σάρωθρο (σκούπα) και εντατική κυλίνδρωση μέχρι ολοκληρωτικής πάκτωσης.
- θ. Μετά από παρέλευση τουλάχιστον 24ώρου γίνεται επάλειψη με 1,0- 1,2 χγρ. ασφαλικού διαλύματος.

- Ι. Άμεση διάσθρωση 0,0042 μ<sup>3</sup> αργού υλικού επάλειψης ανά μ<sup>2</sup> επιφάνειας, με την βοήθεια μηχανικού διανομέα και γίνεται ελαφριά κυλίνδρωση.
- ΙΑ. Γίνεται σάρωμα με συρόμενο μηχανοκίνητο σάρωθρο και κατόπιν εντατική κυλίνδρωση με τρίτροχο οδοστρωτήρα βάρους περίπου 10 τον.

### 3.3. Εργασίες σε χαλικόστρωτους δρόμους

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

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

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

### 3.4. Πεζοδρόμια - Κράσπεδα - Άλλες επιχώσεις

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

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

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

- α. Μετά την συμπίεση των γαιών θα αφεθεί ελεύθερο ύψος μέχρι την στάθμη κυκλοφορίας του πεζοδρομίου (ερυθράς), ίσο με 16 εκ, για την διάσθρωση με χονδρόπλακες πάχους 5 εκ. Πάνω στην συμπίεσμένη υπόβαση των γαιών θα κατασκευασθεί η βάση της πλακόστρωσης με άοπλο σκυρόδεμα των 200χγρ (C8/10) τσιμέντου σε πάχος 8 έως 9 εκ. Το υπόλοιπο ύψος των 7εκ., θα καλυφθεί με το πάχος των τετραγωνικών πλακών και του κονιάματος.
- β. Στην περίπτωση πλακόστρωσης με μικρές πλάκες το ύψος που θα αφεθεί μετά την συμπίεση των γαιών θα είναι μόνο 13 έως 14εκ., ώστε να καλυφθεί αυτό με τη βάση του σκυροδέματος πάχους 8 έως 9 εκ., το τσιμεντοκονίαμα υποστρώματος και το πάχος των πλακιδίων.
- γ. Οι πλάκες που θα χρησιμοποιηθούν στις ανακατασκευές πεζοδρομίων θα είναι παρόμοιες με τις καθαιρούμενες, τετραγωνικής μορφής. Η προμήθεια των πλακών, όπως και όλων των άλλων υλικών γίνεται από τον εργολάβο, η ποιότητά τους όμως υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας επίβλεψης.

δ. Τοποθέτηση των πλακών θα γίνει ύστερα από διαβροχή τους με πολύ νερό, πάνω στο υπόστρωμα τσιμεντοκονιάματος των 650χγρ. τσιμέντου, πάχους 2,5 εκ., (με τελικό πάχος συμπίεσμένο περίπου 2,0εκ), που θα διαστρωθεί στο σκυρόδεμα βάσης μετά τον καθαρισμό και την διαβροχή του. Κατά την τοποθέτηση των πλακών αφήνονται αρμοί που γεμίζουν με τσιμεντοκονίαμα των 650χγρ. τσιμέντου αφού καθαρισθούν με επιμέλεια από το κονίαμα του υποστρώματος που θα εισχωρήσει σ' αυτούς.

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

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

### **3.5. Επιμέτρηση - Πληρωμές**

Η επιμέτρηση των εργασιών τομής ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος και η πληρωμή γίνεται σε τρέχοντα μέτρα κάθε γραμμής απότμησης οποιασδήποτε πλευράς του προς διάνοιξη χάνδακα. Η επιμέτρηση ανακατασκευής ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος και η πληρωμή γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επιφάνειας δρόμου, διαχωριζόμενη σε προεπάλειψη και στρώσεις των 50 χλστ., με πλάτος που δεν υπερβαίνει τα 10 εκ., του πλάτους των αντίστοιχων εκσκαφών όπως αυτές δίδονται για κάθε διατομή αγωγών ακαθάρτων ή οχετών ομβρίων. Όπου οι εκσκαφές γίνονται ταυτόχρονα για πολλαπλά δίκτυα ακαθάρτων το συνολικό πλάτος καθορίζεται σαν άθροισμα + 10εκ. Στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων τομής και ανακατασκευής ενός τετραγωνικού μέτρου ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και οι εργασίες που αναφέρονται στην παράγραφο 2 αυτής της προδιαγραφής, δηλαδή η χάραξη του ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος, η ασφαλική στρώση συμπτυκνωμένου πάχους 5εκ, κ.λ.π. Σημειώνεται ότι οι επιμετρούμενες ποσότητες για εκσκαφές και πλήρωση τάφρων με προϊόντα εκσκαφών, άμμο, αμμοχάλικο, σκύρα, κοσκινισμένο χώμα, σκυρόδεμα, εγκιβωτισμούς κ.λ.π. πληρώνονται ιδιαίτερα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Η εκσκαπτόμενη επιφάνεια του ασφαλικού τάπητα και του υποστρώματος σκύρων ή αμμοχάλικου πληρώνεται ως εκσκαφή τάφρων ημιβραχύδης με χρήση μηχανικών μέσων. Αν εκσκάπτεται διάστρωση σκυροδέματος στην υπόβαση πληρώνεται ως αντίστοιχη καθαίρεση.

Η καθαίρεση σκυροδέματος, ακόμα και αν αυτό φέρει ελαφρό οπλισμό πληρώνεται με το αντίστοιχο άρθρο. Όταν πρόκειται για καθαίρεση και ανακατασκευή πλακόστρωτων πεζοδρομίων ή κρασπέδων οι τιμές εφαρμογής τους περιέχουν και την καθαίρεση του σκυροδέματος βάσης που δεν πληρώνεται ιδιαίτερα.

Σε περίπτωση μη πλακόστρωτων πεζοδρομίων και όπου υπάρχουν πεζοδρόμια με σκυρόδεμα πληρώνεται χωριστά η καθαίρεση του σκυροδέματος και χωριστά η επανακατασκευή του με βάση τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.

## **4. Τ.Π.2 - ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ**

### **4.1. Αντικείμενο**

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στην εκτέλεση αντιστηρίξεων στις παρειές των ορυγμάτων για την τοποθέτηση αγωγών ή την κατασκευή τεχνικών έργων στις περιπτώσεις που υπάρχει κίνδυνος καταπτώσεων ή καταρρεύσεων των παρειών του ορύγματος.

### **4.2. Εκτέλεση της εργασίας- Υλικά**

Όταν η φύση των εδαφών το απαιτεί, ο Ανάδοχος θα εκτελεί κατάλληλη αντιστήριξη των πρανών του ορύγματος σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας. Ο τρόπος (ξυλοζεύγματα, ολισθαίνουσες μεταλλικές αντιστηρίξεις τύπου GRING, ή οποιαδήποτε άλλη δοκιμη μέθοδος) και η πυκνότητα των αντιστηρίξεων προτείνονται από τον Ανάδοχο κατόπιν και της σύμφωνης γνώμης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Και τούτο γιατί ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος με ή χωρίς αντιστήριξη, με οποιεσδήποτε συνθήκες και αν έγινε, καθώς και για τις συνέπειες της (εργατικά ατυχήματα, ζημιές σε τρίτους κλπ.), είναι δε υποχρεωμένος να καταβάλει τις σχετικές αποζημιώσεις και να αποκαταστήσει τις βλάβες στα έργα αναλαμβάνοντας κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να τοποθετήσει πρόσθετες αντιστηρίξεις ή να ενισχύσει τις υπάρχουσες, εάν το κρίνει απαραίτητο, χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση για την εργασία αυτή.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η διάθεση της απαιτούμενης ξυλείας, μεταλλικών πλαισίων και των άλλων υλικών (όπως σύνδεσμοι, ήλοι κλπ.), η κατασκευή των αντιστηρίξεων σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας καθώς και η αποσύνδεση και απομάκρυνση για επαναχρησιμοποίηση των υλικών μετά το τέλος των εργασιών.

## 5. Τ.Π.3 - ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (Η.Δ.Ρ.Ε.) ΓΙΑ ΑΓΩΓΟΥΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ.

### 5.1. Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στους σωλήνες και στα εξαρτήματα που θα κατασκευαστούν από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) για αποχετεύσεις πόλεων και οικισμών.

Η κατασκευή πραγματοποιείται κατά DIN 19537, DIN 8074, prEN 12201-2 και ISO/DIN 4427

### 5.2. Κατασκευαστικά

#### 5.2.1. Πρώτες ύλες.

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

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

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του υλικού στην περίπτωση που είναι γνωστή η σύστασή του και ανταποκρίνεται στις βασικές προδιαγραφές και πρότυπα του ΕΛΟΤ.

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

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

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

- Μικρό βάρος
- Μικρό κόστος μεταφορικών
- Εύκολη εγκατάσταση στην τάφρο
- Άριστες μηχανικές αντοχές
- Υψηλή αντοχή σε διαβρωτικά υγρά
- Ικανοποιητική ευκαμψία
- Λεία εσωτερική επιφάνεια - Μικρή απώλεια τριβών
- Απαλλαγή από την απόθεση και συσσώρευση στερεών υπολειμμάτων στα τοιχώματα διαφόρων αλάτων, κ.λ.π.
- Αντοχή σε καταστροφή από ηλιακή ακτινοβολία, γιατί οι σωλήνες περιέχουν αιθάλη και κατάλληλα προστατευτικά πρόσθετα, ανάλογα με την χρήση τους.



### 5.2.2. Εμφάνιση.

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

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

Ο χρωματισμός των σωλήνων θα είναι ομοιόμορφος σε όλη τη μάζα του, τυποποιημένος σε μπλέ για τους σωλήνες υπόγειων εφαρμογών. Το μπλέ χρώμα διαφέρει για τους σωλήνες 2ης και 3ης γενιάς. Μαύρο χρώμα έχουν οι σωλήνες για επιφανειακή ή υποθαλάσσια εφαρμογή. Η πρώτη ύλη των σωλήνων θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά (κατά ISO 6964):

- περιεκτικότητα 2,25±0,25%
- πυκνότητα 1,5+2,0 gr/ml
- μέγεθος 0,010-0,025

Το υλικό των σωλήνων πρέπει να παρουσιάζει τις παρακάτω ιδιότητες για την πρώτη ύλη:

- MRS 8MPa
- Πυκνότητα compound 934-956 kg/m
- Melt flow Index (190°C και 5 Kg) 0,45-1,6 gr/10 min
- Τάση εφελκυσμού στο όριο επαναφοράς 15-24 N/mm (MPa)
- Μέγιστη επιμήκυνση μέχρι του σημείου θραύσης >600 %
- Θερμική αγωγιμότητα 0,41 W/K\*m
- Αντοχή σε θλίψη 800 KP/cm<sup>2</sup>
- Ελαστικότητα ≤480 N/mm<sup>2</sup>
- Αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση
- Αντοχή σε περιφερειακές τάσεις
- Αντοχή σε εφελκυσμό 450 Kp/cm<sup>2</sup>

### 5.2.3. Σήμανση

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

- α) Την ονομαστική εξωτερική διάμετρο (mm).
  - β) Το ελάχιστο πάχος τοιχώματος ή την σειρά (mm).
  - γ) Το υλικό, το όνομα, το σήμα και τον χρόνο παραγωγής του εργοστασίου κατασκευής.
  - δ) Τον αριθμό της προδιαγραφής (DIN, ISO, ES)
  - ε) Την κλάση και πίεση (atm ή bar)
- Τα εξαρτήματα πρέπει να αναγράφουν και την γωνία (σε μοίρες) όταν πρόκειται για καμπύλες και ημιταύ.

Η χρήση κολλητών ετικετών επιτρέπεται σε εξαρτήματα που παράγονται από σωλήνες.

## 5.3. Διαστάσεις και ανοχές.

### 3.1. Σωλήνες

Οι ανοχές των διαστάσεων των σωλήνων αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

- $D_e$  = Ονομαστική εξωτερική διάμετρος  
 $\varepsilon$  = Ονομαστικό πάχος τοιχώματος

ΠΙΝΑΚΑΣ 1									
Ονομαστική εξωτερική διάμετρος		Ονομαστικό πάχος τοιχώματος							
		Σειρά 41		Σειρά 51		Σειρά 81		Σειρά 127	
De	Απόκλιση μέσης διαμέτρου	ε	Απόκλιση πάχους	ε	Απόκλιση πάχους	ε	Απόκλιση πάχους	ε	Απόκλιση πάχους
110	+0.40	3.0	+0.50	3.0	+0.50				
125	+0.40	3.1	+0.60	3.0	+0.50				
160	+0.50	3.9	+0.60	3.2	+0.60				
200	+0.60	4.9	+0.70	3.9	+0.60				
250	+0.80	6.1	+0.90	5.0	+0.70	3.1	+0.60		
315	+1.00	7.7	+1.00	6.2	+0.90	3.9	+0.60		
355	+1.10	8.7	+1.10	7.0	+0.90	4.4	+0.70		
400	+1.20	9.8	+1.20	7.9	+1.00	5.0	+0.70		
500	+1.50	12.2	+1.50	9.8	+1.20	6.2	+0.90		
630	+1.90	15.4	+1.80	12.4	+1.50			5.0	+0.70
710	+2.20							5.6	+0.80
800	+2.40							6.3	+0.90
900	+2.70							7.1	+1.00
1000	+3.00							7.9	+1.00

Μέση εξωτερική διάμετρος ( $D_m$ ) καθορίζεται στο DIN 19547.

Εξωτερική διάμετρος σε τυχαία θέση ( $D_i$ ). Προκύπτει με μέτρηση της εξωτερικής διαμέτρου σε επίπεδο κάθετο προς τον άξονα του σωλήνα και στρογγυλοποίηση στο αμέσως μεγαλύτερο 0.1mm.

Η απόκλιση της μέσης εξωτερικής διαμέτρου είναι η διαφορά της μέσης εξωτερικής διαμέτρου από την ονομαστική εξωτερική διάμετρο, δηλαδή  $D_m - D_e$ . Η απόκλιση αναγράφεται στον πίνακα 1 (στρογγυλευμένη στο αμέσως μεγαλύτερο 0.1χλστ).

Το ονομαστικό πάχος του τοιχώματος ( $\epsilon$ ) σε τοιχαία θέση καθορίζεται στο DIN 19537. Η απόκλιση του πάχους του τοιχώματος είναι η διαφορά του πάχους τοιχώματος σε τυχαία θέση από το ονομαστικό πάχος τοιχώματος. Η απόκλιση αναγράφεται στον πίνακα 1. Η κάθε σειρά έχει σταθερό το πηλίκο  $D_m/\epsilon$  (διάμετρος δια πάχος τοιχώματος). Οι διάφορες σειρές των σωλήνων χρησιμοποιούνται ανάλογα με τον τρόπο τοποθέτησης και τα φορτία με τα οποία επιβαρύνονται.

Οι σωλήνες 2ης γενιάς (MRS8, PE80) κατασκευάζονται σύμφωνα με τις βασικές προδιαγραφές ISO/DIS 4427, DIN 8074 και DIN 19537. Οι σωλήνες 3ης γενιάς (MRS10, PE100) κατασκευάζονται σύμφωνα με ISO/DIS 4427, CEN/TC 155/wi 20,2 (/135) (N698E) και DIN 19537.

Ωφέλιμο μήκος σωλήνα. Είναι το μήκος που προκύπτει, αν από το ολικό μήκος του σωλήνα αφαιρεθεί το μήκος του βάθους του συνδέσμου υποδοχής. Απόκλιση του μήκους των σωλήνων επιτρέπεται σε ποσοστό  $\pm 3\%$ .

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

#### 5.4. Απαιτήσεις ποιότητας.

##### 5.4.1. Έλεγχοι

Οι έλεγχοι στους σωλήνες θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατά DIN 8075. Η Υπηρεσία Επίβλεψης θα παρακολουθεί τις δοκιμές και τους ελέγχους των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων αρχίζοντας ακόμη και από το εργοστάσιο παραγωγής. Ο Ανάδοχος

Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να ειδοποιεί με έγγραφό του τον Εργοδότη για την παραγωγή και την πορεία των σωλήνων.

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

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

#### 5.4.2. Μηχανικές ιδιότητες

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

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

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

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

#### 5.4.3. Φυσικές ιδιότητες

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

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

#### 5.4.4. Έλεγχος συνδέσμων υποδοχής

Οι έλεγχοι συνδέσμων υποδοχής γίνονται σύμφωνα με τα παρακάτω:

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

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

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

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

#### 5.4.5. Μέθοδοι δοκιμής

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

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

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

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

$D \ 160 \text{ mm} \leq \beta = 20$  και  $D \ 160 \text{ mm} > \beta = 10$ .

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

#### 5.4.6. Συγκολλητοί σύνδεσμοι

Η δοκιμή αυτή γίνεται κατά DIN 8075 και DIN 19550.

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

### 5.5. **Χημικές ιδιότητες**

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

### 5.6. **Μεταφορά - Αποθήκευση**

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

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

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

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

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

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

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

- Το έδαφος να είναι επίπεδο και στερεό.
- Να προφυλάσσονται από έντονο ήλιο.
- Το ύψος στοιβάσεως να μην είναι μεγαλύτερο από 1,5μ
- Να στοιβάζονται με τις κεφαλές εναλλάξ και σε προεξοχή από την στοίβα.
- Οτιδήποτε δακτύλιοι να αποθηκεύονται σε κλειστούς χώρους για προστασία από ζέστη, παγωνιά και φως.

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

### **5.7. Τοποθέτηση σωλήνων.**

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

Στην συνέχεια οι σωλήνες όταν είναι σε τεμάχια (ευθύγραμμοι) ή σε ρολλό τοποθετούνται μέσα στην τάφρο. Η έδρασή τους γίνεται πάνω σε στρώμα πάχους 10 cm από κοσκινισμένες γαίες ή λεπτό σκυρόδεμα των 200kg τσιμέντου ή στρώμα άμμου, σύμφωνα με συνεννόηση της Υπηρεσίας Επίβλεψης.

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

### **5.8. Σύνδεση σωλήνων.**

Η σύνδεση των σωλήνων γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής. Για να γίνει εύκολη η σύνδεση, αλείφεται με σαπουνόλαδο ο ελαστικός δακτύλιος και το ευθύ άκρο του σωλήνα.

Είναι απαραίτητο οπωσδήποτε το στόμιο του τελευταίου σωλήνα να πωματίζεται με ένα κομμάτι ξύλου κατά την διάρκεια των διαλειμμάτων εργασίας καθώς και την νύκτα για να αποφευχθεί η είσοδος μέσα στον σωλήνα, βρόχινων νερών, ξένων σωμάτων (ακαθαρσιών, κ.λ.π.) ή μικρών ζώων.

### **5.9. Τομή σωλήνων.**

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

### **5.10. Θερμοσυγκόλληση σωλήνων.**

Η θερμοσυγκόλληση των σωλήνων πραγματοποιείται με εξαρτήματα πολυαιθυλενίου που έχουν ενσωματωμένη ηλεκτρική αντίσταση. Η μέθοδος συγκόλλησης γίνεται με ηλεκτροσύντηξη (electrofusion welding).

Τα εξαρτήματα της ηλεκτροσύντηξης είναι τα εξής:

Η ενσωματωμένη ηλεκτρική αντίσταση που είναι καλυμμένη από πολυαιθυλένιο.

Η εργασία της συγκόλλησης πραγματοποιείται σε μια μόνο φάση (συγκόλληση σε μια φάση και των δύο μούφων ενός ταύ ή της συστολής και όχι συγκόλληση πρώτα της μίας μούφας και μετά της άλλης).

Οι σέλλες παροχής (με ή χωρίς ενσωματωμένο κοπτικό) πρέπει να είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να μπορεί να εφαρμόζεται σ' αυτές με κατάλληλο εργαλείο η τεχνική της εξάσκησης της αυξανόμενης προοδευτικά πίεσης κατά την διάρκεια συγκόλλησης (μήκος αγωγού που θα ξυθεί περίπου 150mm).

Διατίθενται με ενσωματωμένα σ' αυτά ή στην συσκευασία πλήρη στοιχεία για την εφαρμογή της διαδικασίας ηλεκτροσύντηξης.

Τα παραπάνω αναφερόμενα εξαρτήματα πρέπει να αντιστοιχούν με το είδος του σωλήνα με τον οποίο θα συγκολληθούν όσον αφορά:

- την πρώτη ύλη από την οποία έχουν κατασκευασθεί (σωλήνες 2<sup>ης</sup> ή 3<sup>ης</sup> γενιάς)
- προδιαγραφή κατασκευής (DIN, ISO, CEN) για τις μεταξύ τους αντιστοιχίες
- αντοχές σε πίεση.

Τα εξαρτήματα πρέπει να ακολουθούν τις προδιαγραφές παραγωγής των σωλήνων, τα χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης και τους ελέγχους που απαιτούν οι προδιαγραφές να γίνονται.

Οι συγκολλήσεις και οι έλεγχοί τους γίνονται κατά DIN 19533, DVS 2207, DVS 2203 και DVGWGW 330.

#### **5.11. Δοκιμή στεγανότητας.**

Μετά το πέρας κατασκευής τμήματος σωληνωτού αγωγού μήκους 500μ, θα πραγματοποιείται δοκιμή στεγανότητας του τμήματος αυτού. Ο Ανάδοχος Εργολάβος είναι υποχρεωμένος για την εκτέλεση των δοκιμών αντοχής των αρμών και στεγανότητας των αρμών σε εσωτερική πίεση (ΕΛΟΤ 391, ISO 2044, ΕΛΟΤ 550).

Η στεγανότητα των σωλήνων ελέγχεται από εσωτερική πίεση με νερό θερμοκρασίας περιβάλλοντος (18°C-28°C). Η πίεση εφαρμογής είναι περίπου 0,5 bar για 15 min. Η δοκιμή πραγματοποιείται σε τρία τεμάχια σωλήνα ενωμένα μεταξύ τους με τεμάχια.

Αν κατά την δοκιμή διαφεύγει νερό από τους σωλήνες, τότε αυτοί θα απορρίπτονται. Στεγανός θεωρείται ο σωλήνας που δεν εμφανίζει πουθενά υγρασία κατά την δοκιμή.

Συνήθως η εκκένωση του νερού από τον σωλήνα ύστερα από επιτυχή δοκιμή θα πραγματοποιείται με φορητή αντλία.

Τα απαραίτητα όργανα για την δοκιμή που είναι βασικά αντλίες πίεσης, μανόμετρα (πιεσόμετρα), νερό, σωλήνες, βάννες, αεροβαλβίδες, κ.λ.π., ο Ανάδοχος Εργολάβος οφείλει να τα προμηθευθεί και να τα μεταφέρει ο ίδιος στον τόπο της δοκιμής με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος Εργολάβος υποχρεώνεται να συντάξει και να υποβάλλει για έγκριση πρόγραμμα προόδου των εργασιών του και να προγραμματίσει την τμηματική κατασκευή της σωλήνωσης, ώστε η δοκιμή στεγανότητας να πραγματοποιηθεί πολύ οικονομικά.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 9 και ΕΛΟΤ 364 σε κάθε τμήμα τοποθετημένων σωλήνων θα γίνονται οι απαραίτητες δοκιμές πίεσης για να θεωρείται ο σωλήνας στεγανός και η δοκιμή επιτυχής.

Δεν θα επιχωματώνεται κανένα τμήμα των τάφρων αν παρουσιασθούν διαρροές νερού ή υγρασία στα τμήματα του σωλήνα ή στις μεταξύ ενώσεις των συνδέσμων τους.

Οποιαδήποτε ατέλεια της εγκατάστασης ή της σύνδεσης ή τυχαία διάρρηξη ή διαρροή σωλήνων που θα παρατηρηθεί κατά την διάρκεια των δοκιμών θα αποκαθίσταται με δαπάνες και ευθύνη του Ανάδοχου Εργολάβου, ύστερα από συνεννόηση με την Υπηρεσία Επίβλεψης.

#### **5.12. Έκθεση δοκιμών.**

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

- Παραπομπή στο ειδικό Πρότυπο Προδιαγραφής Ελληνικής ή αλλοδαπής που αφορά στην δοκιμή.
- Οποιοδήποτε ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ή απαίτηση παρατηρηθεί κατά την διάρκεια της δοκιμής και αναφέρεται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

### **5.13. Τεχνικές προδιαγραφές**

- DIN 19537. Σωλήνες και τεμάχια από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο.
- ISO/DIS 4427 για κλάσεις πίεσης μέχρι και 16 atm.
- ISO DTR 9080 για χαρακτηριστικά πρώτης ύλης (compound).
- ISO 1183 D, ISO 1872-2B, ASTM D792 για πυκνότητα (compound).
- ISO 1133, DIN 53735, ASTM D1238 για Melt Flow Index.
- ISO 6259, ISO R527 SD, DIN 53455 SVI για τάση εφελκυσμού στο όριο επαναφοράς.
- ISO 6259, ISO R527 SD, DIN 53455 S VI, DIN 16934 για μέγιστη επιμήκυνση μέχρι σημείου θραύσης.
- ISO/DIS 4437/1994 για χρώμα σωλήνων, ομοιογένεια υλικού.
- ISO/DIS 4427, CEN TC 155/wi 20.2(135), DIN 8075 για έλεγχο σωλήνων.
- DIN 19533, DVS 2207, DVS 2203, DVGW GW 330 για αυτογενείς συγκολλήσεις και έλεγχοι τους.
- DIN 4033, EN 1046 για εγκατάσταση συστημάτων σωλήνων πολυαιθυλενίου στην τάφρο.
- ISO 1183 για μεθόδους πυκνότητας πλαστικών.
- CEN/TC 155 WI 020.1(134) για πολυαιθυλένιο γενικά.
- ISO/DTR 9080 για θερμοπλαστικότητα σωλήνων.
- DIN 558 για τύπους μέτρησης.
- DIN 933 για τύπους και σχεδίαση μέτρησης.
- DIN 18200 για αντοχή υλικού και μέθοδοι αντοχής.
- DIN 50011 για ρύθμιση τεχνητής ατμόσφαιρας και κλίματος, κλιματικές παράμετροι, θερμοκρασία αέρα.
- DIN 53452, DIN 53457, DIN 53735, DIN 54852, δοκιμασία πλαστικότητας, ελαστικότητας, θερμοπλαστικότητα.
- DIN 1045 για σχεδίαση και κατασκευή.
- DIN 1229 για κατάταξη, έλεγχο.
- DIN 1986 για λειτουργία σωλήνων υπόγειων αποχετεύσεων.

### **5.14. Επιμέτρηση και πληρωμή.**

Η επιμέτρηση θα γίνει σε τρέχοντα μέτρα αξονικού μήκους για κάθε διάμετρο σωλήνων πολυαιθυλενίου (HDPE). Το μήκος θα μετράται από άξονα σε άξονα φρεατίου. Δεν αφαιρούνται τα τμήματα των σωλήνων μέσα στα φρεάτια.

Η πληρωμή θα γίνεται με την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας κάθε διαμέτρου. Η τιμή και η πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την κατασκευή, προμήθεια και μεταφορά των σωλήνων πολυαιθυλενίου. Επιπρόσθετα περιλαμβάνεται το κατέβασμά και η τοποθέτησή τους στην τάφρο σε οποιοδήποτε βάθος, η ευθυγράμμιση τους, συνδέσεις, καθώς και οποιαδήποτε άλλη απαραίτητη εργασία, εργαστηριακές δοκιμές και δοκιμές στεγανότητας, χωρίς να περιλαμβάνονται οι χωματοургικές εργασίες, η άμμος εγκιβωτισμού το σκυρόδεμα βάσης ή άλλοι εγκιβωτισμοί.

Με τις πληρωμές του αξονικού μήκους μεταξύ των φρεατίων, ο Ανάδοχος Εργολάβος πληρώνεται για τις επιπλέον κατασκευές των σωλήνων μέσα στα φρεάτια. Αυτές είναι διάφορες διαμορφώσεις των σωλήνων σε ημικυλινδρικά τμήματα, πιθανόν χρήση πρόσθετου σκυροδέματος για το μήκος της συναρμογής, καθώς και κάθε άλλη εργασία προσαρμογής και εξασφάλισης της στεγανότητας των σωλήνων και της φυσιολογικής απορροής.

## 6. **Τ.Π.4 - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Εξαρτημάτων Ηλεκτροσυγκόλλησης, Εξαρτημάτων Ευθέων Άκρων και Λοιπών Εξαρτημάτων Συνδέσεων σε Δίκτυα Πολυαιθυλενίου**

### 6.1. ***Γενικά***

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται σε εξαρτήματα από πολυαιθυλένιο (PE) για χρήση σε δίκτυα ύδρευσης με εσωτερική πίεση λειτουργίας μέχρι 16 bar και στηρίζεται στο ευρωπαϊκό πρότυπο EN 12201-3 / ISO 4427.

### 6.2. ***Πρώτη Ύλη***

#### 6.2.1. ***Γενικά***

Η πρώτη ύλη από την οποία θα παράγονται τα εξαρτήματα θα είναι Πολυαιθυλένιο PE 100 και θα έχει μορφή ομογενοποιημένων κόκκων πολυαιθυλενίου έτοιμου για χρήση. Υλικά μη ετοιμόχρηστα (βαμμένα με χρωστικές στο εργοστάσιο παραγωγής των εξαρτημάτων) και ανακυκλωμένα υλικά δεν γίνονται αποδεκτά.

Γίνονται αποδεκτά υλικά εργοστασίων εταιριών που είναι μέλη της PE 100+ Association (<http://www.pe100plus.net/index.php/en/content/index/id/26>) και περιλαμβάνονται στην εκάστοτε δημοσιευμένη λίστα του παραπάνω συνδέσμου (<http://www.pe100plus.net/index.php/en/content/index/id/39>).

Το χρώμα του υλικού για την παραγωγή εξαρτημάτων θα είναι μαύρο.

#### 6.2.2. ***Απαραίτητα Πιστοποιητικά εξαρτημάτων***

- Βεβαίωση του κατασκευαστή, στην οποία θα αναφέρονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων σύμφωνα με τον πίνακα 4 του προτύπου EN 12201 part 7.
- Εγκρίσεις των εξαρτημάτων από τρεις τουλάχιστον διεθνώς ανεγνωρισμένους φορείς πιστοποίησης (ΕΛΟΤ, DVGW, DS, SVGW κ.λπ.), για την καταλληλότητά τους για χρήση σε πόσιμο νερό. Οι εγκρίσεις θα αφορούν τον κάθε τύπο προσφερομένου εξαρτήματος.
- Πιστοποιητικό κατά EN 10204-3.1 του κατασκευαστή των εξαρτημάτων συμπληρωμένο με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών (σύμφωνα με τον πίνακα 8 του προτύπου EN 12201 part 7), που θα τεκμηριώνουν ότι τα εξαρτήματα της κάθε συγκεκριμένης παρτίδας τηρούν τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προβλέπονται στο πρότυπο EN 12201 part 3.

Από τα παραπάνω πιστοποιητικά τα δύο πρώτα θα προσκομισθούν κατά την ημέρα του διαγωνισμού ενώ το τρίτο θα συνοδεύει κάθε παράδοση.

Τεχνικά φυλλάδια με περιγραφή των εξαρτημάτων, καθώς και σχέδια, θα υποβληθούν στον Τεχνικό φάκελο.

Τα προσφερόμενα εξαρτήματα θα σημειθούν κατάλληλα από τον προσφέροντα, ο οποίος θα υπογράψει τις σχετικές σημάνσεις.

Επίσης θα υποβληθεί πιστοποιητικό κατά ISO 9001 του εργοστασίου κατασκευής.

### 6.3. ***Γενικά Χαρακτηριστικά των ειδικών τεμαχίων P.E.***

Τα ηλεκτροεξαρτήματα (ηλεκτρομούφες, ηλεκτρογωνίες, ηλεκτροαύ, ηλεκτροσυστολές, ηλεκτροσέλλες κ.λπ.) και τα εξαρτήματα ευθέων άκρων που θα χρησιμοποιηθούν, θα παράγονται από ΗΡΡΕ (Πολυαιθυλένιο PE 100).

Τα ηλεκτροεξαρτήματα (κατά την ως άνω έννοια) και τα εξαρτήματα ευθέων άκρων θα πρέπει να συμμορφώνονται στις απαιτήσεις των προδιαγραφών EN 12201-3 / ISO 4427 για πόσιμο νερό και θα παράγονται με τη μέθοδο έγχυσης (Injection moulding), αποκλεισμένων των εξαρτημάτων που παράγονται με άλλες μεθόδους.

Τα προς προμήθεια εξαρτήματα PE θα πρέπει:



- Να κατασκευάζονται από κατασκευαστές που συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που περιλαμβάνονται στην παρούσα και διαθέτουν Πιστοποιητικό ISO 9001.
- Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να συσκευάζονται σε διαφανείς προστατευτικές σακούλες και μετά σε χαρτοκιβώτια.
- Στην εξωτερική επιφάνεια κάθε ηλεκτροεξαρτήματος και εξαρτήματος ευθέων άκρων θα πρέπει να είναι ανάγλυφα τυπωμένες, κατά τη διαδικασία της έγχυσης, πληροφορίες που αφορούν στο εξάρτημα, όπως διάμετρος, SDR, PE 100, στοιχεία αναγνώρισης του εξαρτήματος (batch number).
- Όλα τα ηλεκτροεξαρτήματα, καθώς και τα εξαρτήματα ευθέων άκρων, που θα χρησιμοποιηθούν για δίκτυα υπό πίεση θα είναι από PE 100, SDR 11 (16 BAR).

Οποιαδήποτε απόκλιση από τα αναφερόμενα στην παρούσα μπορεί να υπάρξει μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας.

#### 6.3.1. Ηλεκτροεξαρτήματα

Κάθε ηλεκτρομούφα, ηλεκτροεξάρτημα, ηλεκτροσέλλα ή εξάρτημα δημιουργίας διακλαδώσεων θα πρέπει:

- Να φέρει επικολλημένη ταινία ή να συνοδεύεται από κάρτα δεδομένων (σύμφωνα με τα ISO 7810 και 7811), στην οποία:
  - θα υπάρχει barcode διαγράμμιση, ώστε να είναι δυνατή η ανάγνωση / μεταφορά των δεδομένων συγκόλλησης των ηλεκτροεξαρτημάτων με barcode.
  - θα υπάρχει επίσης barcode διαγράμμιση για την αναγνώριση της ταυτότητας του εξαρτήματος (traceability code).
  - θα είναι τυπωμένα όλα τα απαραίτητα στοιχεία (τάση ρεύματος, χρόνος θέρμανσης, χρόνος ψύξης, κ.λπ.), ώστε ακόμη και σε περίπτωση φθοράς της barcode διαγράμμισης ή άλλης αιτίας, να είναι δυνατή η χειροκίνητη συγκόλληση του εξαρτήματος.
- Για λόγους ασφαλείας κατά την εφαρμογή (αποφυγή βλαβών στην αντίσταση), αποφυγής φθορών κατά την αποθήκευση (επιφανειακή οξείδωση αντίστασης) και καλύτερης συγκόλλησης, θα πρέπει η αντίσταση των ηλεκτρομορφών, ηλεκτροεξαρτημάτων, ηλεκτροσελλών και εξαρτημάτων δημιουργίας διακλαδώσεων, να είναι πλήρως ενσωματωμένη στο σώμα του ηλεκτροεξαρτήματος.
- Η τάση του ρεύματος εφαρμογής δεν θα υπερβαίνει τα 42 Volt.
- Δείκτες τήξης για κάθε ζώνη συγκόλλησης, με σκοπό τον οπτικό έλεγχο της ολοκλήρωσης της συγκόλλησης, πρέπει να περιλαμβάνονται στο σώμα του εξαρτήματος κοντά στους ακροδέκτες. Οι δείκτες τήξης πρέπει να είναι κωνικοί, ώστε να εμποδίζεται η υπερχειλίση και απώλεια του υλικού και η αποφυγή ατυχημάτων.
- Οι **ηλεκτρομούφες** θα πρέπει
  - Να συγκολλούνται πλήρως στον σωλήνα/ες σε μία φάση (ένα κύκλο, χωρίς προθέρμανση) και θα πρέπει να είναι μονοκαλωδιακές (monofilar) και όχι δικαλωδιακές (bifilar), σε όλες τις διαμέτρους έως και τη διάμετρο Φ 500.
  - Για τις διαμέτρους Φ 560 και Φ 630 οι ηλεκτρομούφες θα πρέπει συγκολλούνται πλήρως στον σωλήνα/ες σε έως δύο φάσεις (δύο κύκλους), χωρίς όμως προθέρμανση και θα πρέπει να είναι μονοκαλωδιακές (monofilar) και όχι δικαλωδιακές (bifilar).
- Τα **λοιπά ηλεκτροεξαρτήματα (ηλεκτρογωνίες, ηλεκτροταύ, ηλεκτροσυστολές κ.λπ.)** θα πρέπει
  - Να συγκολλούνται πλήρως στον σωλήνα/ες σε μία φάση (ένα κύκλο, χωρίς προθέρμανση) και θα πρέπει να είναι μονοκαλωδιακά (monofilar) και όχι δικαλωδιακά (bifilar), σε όλες τις διαμέτρους έως και τη διάμετρο Φ 180.

- Για μεγαλύτερες διαμέτρους τα ηλεκτροεξαρτήματα θα πρέπει να συγκολλούνται πλήρως στον σωλήνα/ες σε έως δύο φάσεις (δύο κύκλους), χωρίς όμως προθέρμανση και θα πρέπει να είναι μονοκαλωδιακά (monofilar) και όχι δικαλωδιακά (bifilar).
- Οι **ηλεκτροσέλλες** θα πρέπει να αποτελούνται από δύο τμήματα κατασκευασμένα και τα δύο από πολυαιθυλένιο. Το άνω τμήμα θα συγκολλείται στον σωλήνα και το κάτω τμήμα θα είναι το στήριγμα του άνω τμήματος. Ειδικότερα:
  - Η κατασκευή των ηλεκτροσελλών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται από την ίδια την κατασκευή της, η αναγκαία διαρκής σύσφιξη της ηλεκτροσέλλας στο σωλήνα (και όχι απλά η συγκράτησή της επάνω στο σωλήνα) κατά τη φάση θέρμανσης και τήξης (εφαρμογή αναγκαίας πίεσης για τη επιτυχή συγκόλληση), χωρίς να απαιτείται η χρήση ειδικού εργαλείου-ελατηρίου για την εφαρμογή της απαιτούμενης δύναμης σύσφιξης-συγκόλλησης του εξαρτήματος, για όλες τις διαμέτρους σωλήνων έως Φ250. Αν απαιτείται η χρήση ειδικού εργαλείου (στις περιπτώσεις διαμέτρων άνω των 250 mm), όπου δεν απαιτείται η ύπαρξη του κάτω τμήματος πολυαιθυλενίου της σέλλας.
  - Ηλεκτροσέλλες για την συγκόλληση των οποίων απαιτείται η χρήση ειδικού εργαλείου - ελατηρίου σύσφιξης γίνονται αποδεκτές για μεγαλύτερες διαμέτρους σωλήνων από Φ 250.
  - Οι προμηθευτές θα πρέπει με ειδική περιγραφή της διαδικασίας εφαρμογής της ηλεκτροσέλλας (διαδικασία τοποθέτησης, συγκράτησης, συγκόλλησης) να αποδεικνύει ότι για τις προσφερόμενες από αυτόν ηλεκτροσέλλες ισχύουν τα περιγραφόμενα στις ανωτέρω παραγράφους.
  - Το άνω μέρος των ηλεκτροσελλών θα φέρει , διάταξη εξόδου με κοπτικό ή διάταξη εξόδου ευθέως άκρου, η οποία θα έχει δημιουργηθεί εργοστασιακά, με ταυτόχρονη έγχυση κατά την φάση έγχυσης του άνω μέρους της ηλεκτροσέλλας. Στο άνω μέρος των ηλεκτροσελλών θα μπορεί επίσης να διαμορφώνεται εργοστασιακά διάταξη ηλεκτρομούφας στην οποία θα προσαρμόζεται και θα συγκολλάται διάταξη εξόδου με κοπτικό ή διάταξη εξόδου ευθέως άκρου με electro fusion συγκόλληση στον αυτό χρόνο με την συγκόλληση της ηλεκτροσέλλας στον σωλήνα.
- **Ηλεκτροσέλλες με κοπτικό**  
 Η διάταξη εξόδου με κοπτικό της ηλεκτροσέλλας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να διασφαλίζονται τα παρακάτω:
  - Θα επιτυγχάνεται με ασφάλεια πλήρης διάτρηση του προς διάτρηση σωλήνα από το ενσωματωμένο κοπτικό, κάτω από την καθορισμένη μέγιστη πίεση νερού και την αντίστοιχη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
  - Το κοπτικό θα είναι τέτοιας κατασκευής ώστε να διασφαλίζεται η απομάκρυνση του τεμαχίου σωλήνα που θα αποκόπτεται από το σημείο κοπής και η σταθερή συγκράτησή του από αυτό (το κοπτικό).
  - Μετά την διάτρηση του σωλήνα και την απομάκρυνση του κοπτικού από το σημείο διάτρησης και αφού το διατρητικό θα λαμβάνει την τελική του θέση, θα εξασφαλίζεται ότι θα είναι πλήρως ελεύθερη η δίοδος απαγωγής του νερού προς την έξοδο του κοπτικού.
  - Ο σχεδιασμός του κοπτικού θα είναι τέτοιος ώστε να εξασφαλίζεται ότι το διατρητικό θα λαμβάνει βεβαιωμένα την τελική του θέση (στην αντίθετη πλευρά του σημείου διάτρησης) και η στεγανότητα του άνω μέρους του κοπτικού θα είναι απόλυτη, χωρίς να απαιτείται η χρήση του υπερκειμένου κοχλιωτού εξαρτήματος με τον υπάρχοντα ελαστικό δακτύλιο.

- Το κοπτικό σέλλας πρέπει να είναι σχεδιασμένο ώστε να μπορεί να σφραγίζει εκ νέου το σημείο της διάτρησης του σωλήνα, όποτε απαιτηθεί διακοπή ροής προς τον παροχευτικό αγωγό.
- Ο σωλήνας εξόδου του κοπτικού (ευθύγραμμος σωλήνας απαγωγής) θα πρέπει να έχει μήκος τουλάχιστον ίσο με το μήκος ηλεκτρομούφας διαμέτρου αντίστοιχης με αυτής του σωλήνα απαγωγής.
- Η ελάχιστη διάμετρος του κοπτικού δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 25 mm.

Ο προμηθευτής θα πρέπει με ειδική αναλυτική περιγραφή και σχέδια να αποδεικνύει τα παραπάνω.

#### ▪ **Ηλεκτροσέλλες χωρίς κοπτικό (ευθέως άκρου)**

Η διάταξη εξόδου με χωρίς κοπτικό της ηλεκτροσέλλας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να διασφαλίζονται τα παρακάτω:

- Η ελάχιστη διάμετρος διάτρησης του σωλήνα θα είναι τουλάχιστον όση η εσωτερική διάμετρος του ευθέως άκρου της εξόδου της ηλεκτροσέλλας και πάντως όχι μικρότερη των 25 mm.
- Ο σωλήνας εξόδου της ηλεκτροσέλλας (ευθύγραμμος σωλήνας απαγωγής) θα πρέπει να έχει μήκος τουλάχιστον ίσο με το μήκος ηλεκτρομούφας διαμέτρου αντίστοιχης με αυτής του σωλήνα απαγωγής.

#### 6.3.2. Δημιουργία κλάδων δικτύου σε νέο ή σε υφιστάμενο αγωγό

Για τη δημιουργία κλάδων δικτύου επιτρέπεται είτε η χρήση εξαρτημάτων ΡΕ ευθέων άκρων (ταυ, συστολικά ταυ, συστολές, γωνίες κ.λπ.) σε συνδυασμό με ηλεκτρομούφες και λοιπά ηλεκτροεξαρτήματα (ηλεκτρογωνίες, ηλεκτροταύ, ηλεκτροσυστολές κ.λπ.), είτε η χρήση ηλεκτροσελλών ή εξαρτημάτων δημιουργίας διακλαδώσεων, αποκλειόμενης της χρήσης κοινών σελλών παροχής για τον ως άνω περιγραφόμενο σκοπό. Ειδικότερα απαιτούνται οι παρακάτω όροι και προϋποθέσεις:

- Οι ηλεκτροσέλλες και τα ηλεκτροεξαρτήματα δημιουργίας νέων κλάδων θα πρέπει να αποτελούνται από δύο τμήματα, το άνω τμήμα το οποίο συγκολλείται στον σωλήνα και το κάτω τμήμα-στήριγμα του άνω τμήματος.
- Η κατασκευή των ηλεκτροσελλών των ηλεκτροεξαρτημάτων νέων κλάδων θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται από την ίδια την κατασκευή τους, η αναγκαία διαρκής σύσφιξη της ηλεκτροσέλλας και του ηλεκτροεξαρτήματος νέων κλάδων στο σωλήνα (και όχι απλά η συγκράτησή του επάνω στο σωλήνα) κατά τη φάση θέρμανσης και τήξης (εφαρμογή αναγκαίας πίεσης για τη επιτυχή συγκόλληση), χωρίς να απαιτείται η χρήση ειδικού εργαλείου-ελατηρίου για την εφαρμογή της απαιτούμενης δύναμης σύσφιξης-συγκόλλησης του εξαρτήματος, για όλες τις διαμέτρους σωλήνων έως Φ250.
- Ηλεκτροσέλλες και ηλεκτροεξαρτήματα για την συγκόλληση των οποίων απαιτείται η χρήση ειδικού εργαλείου - ελατηρίου σύσφιξης γίνονται αποδεκτές για μεγαλύτερες διαμέτρους σωλήνων από Φ 250.
- Για όλες τις ηλεκτροσέλλες και ηλεκτροεξαρτήματα δημιουργίας κλάδων, το άνω τμήμα θα είναι εξοπλισμένο με έξοδο ηλεκτροσυγκόλλησης (ηλεκτρομούφα) η οποία θα μπορεί να δεχθεί διάφορα εξαρτήματα όπως κοπτικό, εξαρτήματα μετάβασης, εξαρτήματα ευθέων άκρων, βάνες, τάπες, σωλήνες κτλ., τα οποία θα συγκολλούνται ταυτόχρονα με την συγκόλληση της ηλεκτροσέλλας στον κύριο αγωγό και σε δεύτερη φάση στα ηλεκτροεξαρτήματα δημιουργίας κλάδων.

Οι προμηθευτές θα πρέπει με ειδική περιγραφή της διαδικασίας εφαρμογής των παραπάνω ηλεκτροεξαρτημάτων (διαδικασία τοποθέτησης, συγκράτησης, συγκόλλησης) να αποδεικνύει ότι για τα προσφερόμενα από αυτόν ηλεκτροεξαρτήματα ισχύουν τα περιγραφόμενα στις ανωτέρω παραγράφους.

### 6.3.3. 3.3 Εξαρτήματα ευθέων άκρων

Τα εξαρτήματα ευθέων άκρων που θα προσφέρονται για την χρήση σε δίκτυα νερού, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα παρακάτω αναφερόμενα:

- Θα είναι παραγωγής με έγχυση (injection), αποκλειόμενης της προσφοράς χειροποίητων (συγκολλημένων με butt-welding) εξαρτημάτων.
- Επίσης αποκλείεται η προσφορά injection συστολικών εξαρτημάτων στα οποία όμως παρεμβάλλεται οποιαδήποτε butt-welding συγκόλληση για την επίτευξη του τελικού συστολικού αποτελέσματος, τα εξαρτήματα θα είναι δηλαδή ενιαίας έγχυσης.
- Θα πρέπει να είναι κατάλληλα για Electro fusion συγκόλληση. Ειδικότερα σημειώνεται ότι το καθαρό μήκος της κάθε συγκολλούμενης πλευράς θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το συνολικό μήκος της αντίστοιχης διαμέτρου ηλεκτρομούφας.

### 6.3.4. Εξαρτήματα μετάβασης

Ως εξαρτήματα μετάβασης ορίζονται στην παρούσα και γίνονται αποδεκτά τα εξαρτήματα τα οποία στο ένα άκρο τους έχουν ορειχάλκινο σπείρωμα ή σπείρωμα από ανοξείδωτο χάλυβα 1,4305 και στο άλλο πολυαιθυλένιο κατά τα ανωτέρω. Ειδικότερα ορίζεται:

Το ευθύ τμήμα των εξαρτημάτων μετάβασης (transition adaptor) που προορίζεται για συγκόλληση με τα ηλεκτροεξαρτήματα, θα είναι από πολυαιθυλένιο, που θα έχει τα χαρακτηριστικά που ζητούνται από την παρούσα τεχνική προδιαγραφή, καθώς και τα λοιπά χαρακτηριστικά που στην παρούσα απαιτούνται για τα εξαρτήματα ευθέων άκρων.

## 7. Τ.Π.5 - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

### 7.1. *Γενικά για ξυλότυπους, σιδερένιο οπλισμό και σκυροδέματα*

Για την εκτέλεση των κατασκευών σκυροδέματος οποιασδήποτε κατηγορίας και ποιότητας έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες διατάξεις:

- α. Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος
- β. Ο Ε.Κ.Ω.Σ. 2000
- γ. Ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (ΕΑΚ 2004)

Για τον έλεγχο του σκυροδέματος θα εκτελούνται δοκιμές αντοχής κατά την διάστρωσή του με λήψη ενός δοκιμίου την ημέρα και για κάθε αλλαγή σύνθεσης του μίγματος μέχρι όγκου 30 μ<sup>3</sup> σκυροδέματος. Για μεγαλύτερο όγκο θα γίνει λήψη και άλλου δοκιμίου. Αν από το αρμόδιο εργαστήριο διαπιστωθεί ότι τα λαμβανόμενα δοκίμια κατά την διάστρωση του σκυροδέματος υπολείπονται της συμβατικής αντοχής, θα διενεργείται δειγματοληψία με λήψη πυρήνων (καρότων) από την κατασκευή έτοιμου σκυροδέματος. Ο αριθμός των πυρήνων θα καθορίζεται κατά την κρίση της Υπηρεσίας επίβλεψης.

Στην προσφορά του Ανάδοχου περιλαμβάνεται κάθε απαιτούμενη εργασία για την παραγωγή, μεταφορά, προσκόμιση και προσέγγιση όλων των συντιθεμένων υλικών, τα κάθε είδους κοσκινίσματα, ο καθαρισμός, η πλύση, η εργασία για επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής σύνθεσης, η καταμέτρηση, η ανάμιξη και η κατεργασία του παραγόμενου μείγματος για την επίτευξη σκυροδέματος, είτε εκτός εργοταξίου είτε στο εργοτάξιο για μικρές ποσότητες, χρησιμοποιημένου τοπικά μηχανικού αναμικτήρα. Επίσης περιλαμβάνεται η μεταφορά του έτοιμου σκυροδέματος, η προσέγγιση στην θέση έγχυσης, η ανύψωση και διάστρωση καθώς και η συμπίκνωση μέσα στους ξυλότυπους με δονητές ή κόπανους ή άλλο γνωστό εργαλείο. Επιπρόσθετα περιέχεται η μόρφωση οπών, φωλεών και αυλάκων στις θέσεις που δείχνονται στα σχέδια ή θα καθοριστούν από την Υπηρεσία επίβλεψης για την δίοδο ή υποδοχή τμημάτων ετέρων ειδών κατασκευαστών ή εγκαταστάσεων, ή καθυστέρηση για διάστρωση εξαιτίας τοποθέτησης σωληνώσεων κάθε τύπου στους ξυλότυπους (ηλεκτρικά, τηλεφωνικά, κ.λ.π. δίκτυα σωληνώσεων), οι μετακινήσεις τοπικά του σιδηρού οπλισμού στις οπές ή σωληνώσεις καθώς και οποιαδήποτε άλλη μικροεργασία υποβοηθητική για τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου.

Ακόμα περιέχεται κάθε δαπάνη αποζημίωσης χρησιμοποιούμενου μηχανικού μέσου, το κατάβρεγμα του διαστρωμένου σκυροδέματος μέχρι την τέλεια πήξη του, η ανάμιξη προσθέτων υλών στο σκυρόδεμα και γενικά οποιαδήποτε άλλη μη προβλεπόμενη ή αναφερόμενη δαπάνη, η οποία όμως είναι απαραίτητη για την έντεχνη κατασκευή.

Στην προσφορά περιλαμβάνονται τα απαραίτητα ικριώματα κάθε είδους για την κατασκευή και στερέωσή τους, καθώς και οι ειδικές προστατευτικές κατασκευές για την ασφάλεια τόσο των εργαζομένων όσο και των διερχομένων (κουπαστές, προστεγάσματα κ.λ.π.). Τα ικριώματα θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις διατάξεις του αρ.477/1975 Π.Δ. «περί ασφαλείας των εν ταις οικοδομικαίς εργασίαις ασχολουμένων μισθωτών» (Φ.Ε.Κ. 142 Α'/17-7-1975), όπως ισχύουν σήμερα. Η νομοθεσία και οι κανονισμοί που ισχύουν γενικά σήμερα και θα εφαρμόζονται για την ασφάλεια των εργαζομένων στο χώρο είναι:

- α. Π.Δ. 778 της 19/26.8.1980 (Φ.Ε.Κ. 193 Α') «περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών».
- β. Π.Δ. 1073 της 12/16.9.1981 (Φ.Ε.Κ. 260 Α') «περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια κ.λ.π.»
- γ. Νόμος 1430 της 12/18.4.1984 (Φ.Ε.Κ. 49 Α') «Κύρωση της αρ.62 Διεθνούς Σύμβασης Εργασίας».
- δ. Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός που ισχύει (απόφαση 3046/304 της 30.1/3.2.1989 (Φ.Ε.Κ. 59Δ'), σε ότι αφορά την ασφάλεια κατασκευών.

Στην προσφορά περιέχονται τα απαιτούμενα υλικά και η εργασία των ικριωμάτων και αντιστηρίξεων, η δαπάνη μεταφοράς και προσκόμισης όλων των υλικών κατασκευής, η σύνδεση, ο καθαρισμός και η απομάκρυνσή τους.

Στους σιδερένιους οπλισμούς περιλαμβάνονται όλα τα υλικά επί τόπου του έργου, κάθε απαιτούμενη εργασία καθώς και η απομείωσή τους κατά την διαμόρφωση.

## **7.2. Σκυροδέματα**

Η ανάμιξη, μεταφορά, διάστρωση και συμπίκνωση των μιγμάτων και η προφύλαξη τους κατά την πήξη, θα γίνονται σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν και τις Πρότυπες Προδιαγραφές.

Πριν από την διάστρωση θα προηγείται επιμελής καθαρισμός και διαβροχή των ξυλότυπων με άφθονο νερό και επαρκής εξασφάλιση του αμετακίνητου του σιδερένιου οπλισμού. Επίσης πριν από την διάστρωση ο Ανάδοχος πρέπει να μεριμνήσει για την τοποθέτηση του οπλισμού αναμονής και την κατασκευή των οπών διόδου των σωληνώσεων των κάθε είδους εγκαταστάσεων (ηλεκτρομηχανολογικών κ.λ.π.).

Η μεταφορά του μίγματος και η έκχυση θα εκτελούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η απόμιξη, εκχείλιση και απώλεια του υλικού. Το μέγιστο ύψος ελεύθερης πτώσης χωρίς χοάνη και σωλήνα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,50 μ.

Καμία διάστρωση οπλισμένου σκυροδέματος δεν επιτρέπεται πριν να παραληφθεί ο αντίστοιχος οπλισμός από τον επιβλέποντα μηχανικό.

Πριν από την διάστρωση μεγάλων επιφανειών ή σημαντικού όγκου σκυροδέματος, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πρόγραμμα εκτέλεσης στο οποίο να καθορίζει τόσο τον απαιτούμενο χρόνο, όσο και τις δυνατές θέσεις διακοπής της εργασίας.

Τα υποστυλώματα και τα τοιχώματα πρέπει να διαστρώνονται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από τη διάστρωση των στοιχείων που στηρίζονται σε αυτά.

Πριν από τη διάστρωση του νέου σκυροδέματος θα ξύνεται η παλιά επιφάνεια για να γίνει τραχεία και για να απομακρυνθούν τα χαλαρά κομμάτια. Θα ακολουθεί πλήση της επιφάνειας με άφθονο νερό και μετά επίχριση της παλιάς επιφάνειας με αρκετή υδαρή τσιμεντοκονία, πλούσια σε τσιμέντο, που δεν θα πρέπει να πήξει πριν αρχίσει η νέα διάστρωση.

Κατά την διάστρωση οπλισμένων σκυροδεμάτων πρέπει απαραίτητα να παρευρίσκονται σιδηρουργός και ξυλουργός για να διευθετούν τις απαιτούμενες συμπληρώσεις στο σιδερένιο οπλισμό και τους ξυλότυπους.

Η συμπίκνωση των μιγμάτων θα γίνεται γενικά με χρήση εσωτερικών δονητών μάζας με εξαίρεση τις λεπτές πλάκες όπου θα γίνεται χρήση δονητών επιφάνειας. Η δόνηση πρέπει να εκτελείται από έμπειρους τεχνικούς μεθοδικά, ώστε το σκυρόδεμα που διαστρώνεται να υποστεί σε όλα τα σημεία του συμπίκνωση από τη δόνηση και να παρουσιάζει τελικά χαρακτηριστική ιξώδη συνοχή. Η βελόνα των εσωτερικών δονητών θα βυθίζεται και θα εξάγεται κατακόρυφα, χωρίς να μετακινείται οριζόντια, μέσα στη μάζα του σκυροδέματος.

Οι επιφανειακοί δονητές πρέπει να μετακινούνται τόσο αργά, όσο χρειάζεται για την τέλεια συμπίκνωση της επιφάνειας που διατρέχουν. Το σκυρόδεμα θα δονείται το αργότερο μισή ώρα μετά τη διάστρωση. Γενικά η διάρκεια της δόνησης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια συμπίκνωση του σκυροδέματος και να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του μίγματος από παρατεταμένη δόνηση.

Σκυρόδεμα χωρίς τέλεια συνοχή, όπως πλυμένο ή απότομα ξεραμένο θα αποσυντίθεται και θα αντικαθίσταται με άλλο, με δαπάνη και μέριμνα του Αναδόχου.

Κατά τον χρόνο πήξης του διαστρωθέντος σκυροδέματος πρέπει να παίρνονται όλα τα μέτρα που επιβάλλονται από τον κανονισμό, ιδιαίτερα η διαβροχή του με άφθονο νερό και η αποφυγή πρόωρης φόρτισης. Διάστρωση με δυσμενείς καιρικές συνθήκες διέπτεται από τις διατάξεις τους Κανονισμού.

### **7.3. Σιδερένιοι οπλισμοί**

Οι κατασκευαστικές διατάξεις για τη διαμόρφωση, τις ενώσεις, τη διάταξη και την επικάλυψη του σιδερένιου οπλισμού διέπονται από τον Κανονισμό, που ισχύει σήμερα στην Ελλάδα.

Οι κάμπεις των σιδήρων και η τοποθέτηση θα γίνονται ακριβώς όπως καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης Εφαρμογής, που θα εγκριθεί από τον Δήμο. Η ποσότητα του σιδερένιου οπλισμού θα είναι όση έχει υπολογιστεί με βάση τον εγκεκριμένο στατικό υπολογισμό.

Μετά την τοποθέτηση του οπλισμού πρέπει να εξασφαλίζεται απόλυτα η διατήρησή του στις προβλεπόμενες θέσεις με τα κατάλληλα στηρίγματα και συνδέσεις.

Ο σιδερένιος οπλισμός πρέπει να μην είναι σκουριασμένος και να διατηρείται καθαρός μέχρι την διάστρωση του σκυροδέματος. Πριν από την έναρξη διάστρωσης του σκυροδέματος οι τοποθετηθέντες οπλισμοί ελέγχονται και παραλαμβάνονται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

### **7.4. Ξυλότυποι**

Οι ξυλότυποι πρέπει να φέρουν με ασφάλεια το βάρος των έργων που κατασκευάζονται, τα φορτία που κυκλοφορούν επάνω τους κατά τη διάρκεια της κατασκευής και τους κραδασμούς που μεταβιβάζονται από τους δονητές.

Οι ξυλότυποι πρέπει να κατασκευάζονται από ξυλεία επαρκούς αντοχής και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε παραμόρφωσή τους εξαιτίας του βάθους του σκυροδέματος, των κυκλοφορούντων φορτίων, του αέρα και κάθε άλλης αιτίας που μπορεί να επιδράσει πάνω τους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να καταβληθεί ώστε τα υποστυλώματα των ξυλότυπων να εδράζονται σε βάσεις σταθερές, μη υποκείμενες σε καθίζηση και να συνδέονται στερεά μεταξύ τους, ώστε να μη υφίστανται τον παραμικρό λυγισμό.

Απαγορεύεται η χρήση σφηνών ή διατάξεων που μπορούν να χαλαρωθούν με έντονη δόνηση. Απαγορεύεται απόλυτα, τα ικριώματα κυκλοφορίας εργατών και υλικών να στηρίζονται σε ιδιαίτερους και ανεξάρτητους στύλους.

Ο Ανάδοχος έχει ακέραια την ευθύνη για την ασφαλή κυκλοφορία του εργατοτεχνικού προσωπικού επάνω στα ικριώματα και στους ξυλότυπους. Γενικά για την ασφάλεια και την καλή κατασκευή των ξυλότυπων, για την αφαίρεσή τους και τα υποστυλώματα, φέρει πλήρη ευθύνη ο Ανάδοχος, σύμφωνα με τους αντίστοιχους κανονισμούς που ισχύουν.

Οι σανίδες των ξυλότυπων πρέπει να είναι ίσου πάχους και πλάτους, να έχουν επίπεδες έδρες και να εφάπτονται καλά μεταξύ τους, για να παρεμποδίζεται και η παραμικρή υπερχειλίση ή διαρροή του σκυροδέματος. Μετά την αφαίρεση των ξυλότυπων, το σκυρόδεμα πρέπει να έχει την ίδια υφή σε όλη την έκταση των επιφανειών. Δεν πρέπει να εμφανίζονται γυμνά σκύρα και πολύ περισσότεροι γυμνός οπλισμός. Ακόμα απαγορεύεται η σποραδική επεξεργασία των επιφανειών (μερεμέτια) για να καλύπτονται τέτοιες κακοτεχνίες.

Για το χρόνο και τον τρόπο αφαίρεσης των ξυλότυπων, καθώς και για κάθε άλλο θέμα που τους αφορά, ισχύουν οι σχετικές διατάξεις του Κανονισμού.

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης μεταλλικών τύπων αντί ξυλοτύπων, ισχύουν όλες οι παραπάνω παράγραφοι, εκτός από όσες έχουν αποκλειστική σχέση με τη χρήση ξυλείας.

## 8. Τ.Π.6 - ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΡΗΤΙΝΗ

### 8.1. *Αντικείμενο*

Η προδιαγραφή αυτή αναλύει στην συνέχεια τον τρόπο επάλειψης της εποξειδικής στεγανωτικής ρητίνης για την προστασία εσωτερικά των τοίχων και δαπέδων των χώρων του αντλιοστασίου κατασκευασμένων από σκυρόδεμα. Γενικά η προδιαγραφή αυτή περιλαμβάνει επάλειψη εποξειδικής ρητίνης για να προστατεύονται από την διείσδυση υγρασίας οι τοίχοι και τα δάπεδα των τεχνικών έργων.

### 8.2. *Περιγραφικά*

Η εποξειδική υδατοδιαλυτή ρητίνη είναι ορυκτό υλικό εύκαμπτο σε μορφή σκόνης και αποτελείται από μίγμα ειδικού τύπου τσιμεντών και στεγανοποιητικών υλικών.

Η ρητίνη αυτή εφαρμόζεται με απλή επάλειψη και είναι άκαυστη.

### 8.3. *Ιδιότητες*

Το αναφερόμενο υλικό έχει μεγάλη ελαστικότητα με αποτέλεσμα να ακολουθεί τις κινήσεις της επιφάνειας, γεμίζοντας τους αρμούς διαστολής και συστολής.

Οι επαλείψεις μπορεί να γίνονται και σε υγραμένες επιφάνειες. Είναι υλικό ανόργανο και έχει άριστη διάρκεια και συγκόλληση ακόμα και στις τραχείες επιφάνειες από σκυρόδεμα.

Δεν δημιουργούνται διαβρωτικές επιδράσεις του εδάφους, γιατί παρέχει πολύ καλή προστασία στην κατασκευή.

Κατά την εργασία εφαρμογής της δεν απαιτείται αναμονή, γιατί η πρόοδος των εργασιών γίνεται γρήγορα και συνέχεια.

Το υλικό αυτό αντέχει στην κανονική στεγανότητα σε υδροστατική πίεση

7 χγρ/εκ<sup>2</sup> ή ατμ (κατά DIN 1048).

### 8.4. *Χρησιμότητα-Εφαρμογές*

Θα γίνει στεγανοποίηση σε επιφάνειες από σκυρόδεμα, χωρίς να είναι απαραίτητο να επιχρισθούν και ιδιαίτερα σε επιφάνειες που δέχονται υγρασία και είναι κατακόρυφες ή οριζόντιες.

Η εποξειδική ρητίνη χρησιμοποιείται ως υγρομονωτική βαφή. Όπου θα επιστρωθεί προστατεύονται οι κατασκευές από την διάβρωση και την διείσδυση της υγρασίας.

### 8.5. *Εργασίες επάλειψης*

#### 8.5.1. *Προετοιμασία της επιφάνειας που θα επαλειφθεί*

- α. Η επιφάνεια που θα επιστρωθεί από την στεγανωτική εποξειδική ρητίνη πρέπει να είναι εντελώς καθαρή και απαλλαγμένη από υπολείμματα ελαίου, σκόνης, ξυλότυπους και κομμάτια ξύλων ή ξεφτισμένα υλικά.
- β. Επιφάνειες λείες από σκυρόδεμα ή διάφορες φωλιές στο σκυρόδεμα που δημιουργήθηκαν από τον ξυλότυπο εξομαλύνονται και σφραγίζονται. Ακόμα αν η επιφάνεια των τοίχων ή δαπέδων κατασκευάστηκε πολύ λεία, τότε αυτή θα πρέπει να τριφτεί και να γίνει με μικρές ανωμαλίες (ματ) για να είναι καλύτερη η επικόλληση κατά την επάλειψη του υλικού.
- γ. Οτιδήποτε ξύλινο εξάρτημα έχει παραμείνει από τον ξυλότυπο θα κόβεται και θα απομακρύνεται. Τυχόν τρύπες που σχηματίζονται μέσα στο σκυρόδεμα θα συμπληρώνονται επαρκώς με τσιμεντοκονία ενισχυμένη.
- δ. Στα σημεία που θα εμφανίζεται υγρασία αυτά θα σφραγίζονται προσεκτικά με τσιμέντο ταχείας πήξης (ταχύπηκτο υδραυλικό τσιμέντο).
- ε. Τα σημεία όπου συμβάλλει το δάπεδο με τα τοιχεία πρέπει πριν την επάλειψη να στρογγυλεύονται ώστε να σχηματίζονται μικρές εσοχές (σκοτίες), οι οποίες θα γεμίζονται με το ταχύπηκτο τσιμέντο.



στ. Αν το δάπεδο δεν είναι υγρό, αυτό πρέπει να βρέχεται προσεκτικά, χωρίς να δημιουργούνται λιμνάζοντα νερά.

#### 8.5.2. Τρόποι εφαρμογής και χρήσης

- α. Η στεγανωτική εποξειδική ρητίνη που είναι σε μορφή σκόνης αναδεύεται μέσα στο νερό μέχρι το τελικό μίγμα να πάρει μορφή χυλώδη και να αλείφεται με βούρτσα. Το ποσοστό της σκόνης για ανάμειξη με νερό γίνεται συνήθως με ποσοστό 1:2,5 δηλαδή ένα μέρος νερού κατά όγκο και δύο και μισή μέρη σκόνης.
- β. Η ανάμειξη πρέπει να γίνεται αργά-αργά ώστε το μίγμα που θα προκύψει να είναι ελαστικής μορφής και ομοιόμορφο και να επιτευχθεί βαθμός ρευστότητας για την επάλειψη.
- γ. Η αραιώση της σκόνης μέσα στο νερό γίνεται όσο το δυνατόν γρηγορότερα γιατί το ελαστικό μίγμα αρχίζει να πήζει ύστερα από 10 περίπου λεπτά. Η εφαρμογή του μίγματος στην επιφάνεια πρέπει να γίνει μέσα σε μία ώρα περίπου.
- δ. Η στεγανωτική εποξειδική ρητίνη εφαρμόζεται σε διάφορες στρώσεις στις οποίες ο αριθμός τους εξαρτάται από την κατάσταση της επιφάνειας που θα στεφανωθεί. Θα πρέπει η κάθε επόμενη στρώση από την προηγούμενη να πραγματοποιείται αφού στεγνώσει καλά η κάθε στρώση. Η χρονική διάρκεια μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων δεν θα υπερβαίνει τα 30 λεπτά.
- ε. Η επάλειψη γίνεται είτε με πιστόλι ψεκασμού, είτε με βούρτσα, είτε με ρολό. Η επιφάνεια που έχει επιστρωθεί και είναι φρέσκια, καλό είναι να προστατεύεται από τον ήλιο, ή τον παγετό ή την βροχή κ.λ.π. Γενικά η επάλειψη του υλικού διαφέρει αν η επιφάνεια που θα επιστρωθεί είναι πορώδης.

#### 8.5.3. Κατανάλωση - Τεχνικά χαρακτηριστικά

- α. Για την επίδραση υγρασίας των δαπέδων απαιτείται 1,5-2,0 χγρ/μ<sup>2</sup> σε ελάχιστο πάχος 1,0 χλστ.
- β. Για επίδραση νερού χωρίς πίεση απαιτείται ποσότητα 2,0-3,0 χγρ/μ<sup>2</sup> σε ελάχιστο πάχος 1,5 χλστ.
- γ. Για την επίδραση νερών υπογείων με πίεση απαιτείται ποσότητα 3,0-4,0 χγρ/μ<sup>2</sup> σε ελάχιστο πάχος 2,0 χλστ.
- δ. Αν η συσκευασία είναι στεγανή και η αποθήκευση γίνεται σωστά, τότε η σκόνη μπορεί να φυλαχτεί ανέπαφη τουλάχιστον για ένα χρόνο.
- ε. Ορισμένες τεχνικές ιδιότητες είναι οι παρακάτω:
  - Πυκνότητα σκόνης 1,5-1,7 χγρ/λιτ
  - Οξύτητα (PH) 6,5-7,5
  - Ελαστικό μίγμα τάνυσμα θάλασης μέχρι 50%
  - Ελαστικό μίγμα ισχύς σχίσσης μέχρι 1,0 χλστ<sup>2</sup>
  - Θερμοκρασία επεξεργασίας 5-28°C
  - Σταθερότητα πρόσφυσης μέχρι 1,0N/χλστ<sup>2</sup>
  - Κάλυψη ρωγμών μέχρι 0,4 χλστ.

#### 8.5.4. Γενικές οδηγίες - ελαστικοποίηση

- α. Οι επιφάνειες που πρόκειται να επαλειφθούν με την εποξειδική στεγανωτική ρητίνη υπάρχει πιθανότητα να παρουσιάσει ρωγμές τριχοειδών φαινομένων οι οποίες πρέπει να καλυφθούν κατάλληλα.
- β. Η ελαστικοποίηση γίνεται με ειδικό ελαστικοποιητή που είναι υγρής μορφής και το μίγμα πρέπει να παρασκευάζεται με αναλογία 2:1 κατά βάρος. Όταν η ελαστικότητα του μίγματος δεν θέλουμε να είναι μεγάλη τότε το αραιώνουμε με περισσότερο νερό.

#### 8.5.5. Στατική επάρκεια

Όταν το νερό είναι με πίεση, τότε θα πρέπει ο τοίχος ή το δάπεδο πάνω στα οποία θα γίνει η επάλειψη του υλικού να έχει σωστή στατική επάρκεια, ώστε να αντέχει στην πίεση του νερού και στην άνωση.

**8.5.6. Πλύση χώρων - Δοκιμές στεγανότητας**

Πριν από την εργασία επάλειψης με το αναγραφόμενο υλικό θα πρέπει οι τοίχοι και τα δάπεδα των χώρων να ξεπλυθούν καλά με νερό. Αν παρουσιάζονται διαρροές νερού ύστερα από την επάλειψη, συστήνεται προσεκτική και σωστή δοκιμή για την διαπίστωση της άρτιας στεγάνωσης.

**8.6. Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση της εποξειδικής στεγανωτικής ρητίνης μετράται σε τετραγωνικά μέτρα ( $\mu^2$ ) έτοιμης τελειωμένης επιφάνειας πάνω στα δάπεδα και στους τοίχους των φρεατίων. Η επιμέτρηση γίνεται για πλήρες στεγανοποιητικό υλικό με το κατάλληλο πάχος επάλειψης.

Η πληρωμή γίνεται για κάθε τετραγωνικό μέτρο ( $\mu^2$ ) κατασκευασμένης επιφάνειας είτε σε τοίχους είτε σε δάπεδα. Η πληρωμή γίνεται με την αντίστοιχη τιμή του άρθρου του τιμολογίου και περιέχει τα υλικά (εποξειδική στεγανωτική ρητίνη, εργαλεία κ.λ.π.), καθώς και την εργασία επίστρωσης.

Η τιμή αυτή και η πληρωμή αποτελεί την ολοκληρωτική αποζημίωση του ανάδοχου εργολάβου.

Το συνολικό πάχος της επάλειψης, ανεξάρτητα του αριθμού των στρώσεων που θα απαιτηθούν, δεν θα υπολείπεται των 2 χλστ. Το πάχος θα είναι τόσο ώστε να μην παρατηρηθεί καμία διείσδυση υγρασίας στους εσωτερικούς χώρους. Είναι γνωστό ότι όλοι σχεδόν οι υπόγειοι χώροι του αντλιοστασίου κατασκευάζονται κάτω από τον υφιστάμενο ορίζοντα των νερών.

## **9. Τ.Π.7 - ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ (ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ)**

### **9.1. Γενικά**

Αυτή η προδιαγραφή αφορά στις επαλείψεις των επιφανειών με ασφαλτικό υλικό (γαλάκτωμα) υπόγειων χώρων ή δωματίων ή τοίχων, για την αποφυγή εισροής νερών και καταστροφής των επιφανειών.

### **9.2. Προετοιμασία**

Προ των επαλείψεων με το στεγανωτικό γαλάκτωμα, γίνεται προσεκτικός καθαρισμός των επιφανειών από ξένα σώματα, λάδια, λίπη, σκόνη κ.λ.π.

Οι επιφάνειες που έχουν πόρους θα καθαρίζονται με τρίψιμο ή αμμοβολή ή υδροβολή για την δημιουργία υγιούς και καθαρής επιφάνειας.

### **9.3. Βοηθητικές προδιαγραφές**

Βασικά χρησιμοποιούνται οι γερμανικές προδιαγραφές AIB (ABDICHTUNG VON INGENIEURBAUWERKEN) DS 835/1982, καθώς και οι προδιαγραφές DIN 4117 και DIN 4122.

### **9.4. Υλικά - Ιδιότητες**

Το υλικό στεγάνωσης είναι σταθερό θιξοτροπικό γαλάκτωμα, που περιέχει μαύρο ασφαλτολάστιχο, ρητίνες, πλούσιο σε καουτσούκ, με ελάχιστα αδρανή, αδιαπέραστο από το νερό με μικρό ξερό πάχος (1 χλστ) και μεγάλο βαθμό ελαστικότητας.

Το γαλάκτωμα περιέχει υψηλό ποσοστό ασφαλτολάστιχου (πάνω από 60%), με αποτέλεσμα να δημιουργείται ελαστική στεγανωτική μεμβράνη με μεγάλη χρονική διάρκεια αντοχής, ανθεκτικό σε οξέα, βάσεις, άλατα και στις καιρικές συνθήκες. Το γαλάκτωμα δεν είναι τοξικό, δεν περιέχει διαλύτες και αραιώνεται με νερό. Ασταρώνεται εύκολα στις δομικές επιφάνειες (ξύλο, μέταλλο, σκυρόδεμα κ.λ.π.) και σχηματίζει λεπτή μεμβράνη (φιλμ) με ελαστικότητα (πάνω από 200%).

### **9.5. Εφαρμογές**

Το στεγανωτικό ασφαλτολάστιχο (γαλάκτωμα) χρησιμοποιείται για τέλεια στεγάνωση, υπογείων, ταρατσών, θεμελίων, πισίνας κ.λ.π.

Ο Ανάδοχος με μέριμνά του και σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής θα ασταρώσει την επιφάνεια που πρέπει να είναι στεγνή και καθαρή με ασφαλτικό προστατευτικό αστάρι μαύρου χρώματος με βάση οξειδωμένη άσφαλο ειδικής ποιότητας με εκλεκτούς διαλύτες. Όταν στεγνώσει το αστάρι τότε η επιφάνεια επιστρώνεται με το στεγανωτικό γαλάκτωμα με την βοήθεια χόρτινης βούρτσας, πινέλου ή ψεκαστήρα σε 2-3 στρώσεις με αναλογία υλικού 1 χγρ/μ<sup>2</sup> για κάθε στρώση. Αν το γαλάκτωμα επιστρωθεί με υαλόπλεγμα ή υαλούφασμα, τότε τα αποτελέσματα θα είναι καλύτερα. Για να προστατευθεί το γαλάκτωμα από φθορές που προκαλεί ο ήλιος, εφαρμόζεται στην επιφάνεια ειδικό στεγανωτικό χρώμα.

### **9.6. Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Σύμφωνα με το πιστοποιητικό Κ.Ε.Δ.Ε. αριθμός 9173/178/1985 τα τεχνικά χαρακτηριστικά του γαλακτώματος είναι τα εξής:

- Βάρος	1000 χγρμ/λίτ
- Περιεκτικότητα σε συνδετικό υλικό	55-60%
- Περιεκτικότητα σε αδρανή υλικά	3% το μέγιστο
- Ελαστικότητα για πάχος μεμβράνης 1,1 χλστ.	450% ελάχιστη
- Υδατοπερατότητα (0,2 BAR για 8ω)	στεγανωτικό υγρομονωτικό
- Επαναγαλακτοποίηση	όχι

**9.7. Έλεγχοι**

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγχει προσεκτικά την ποιότητα και το είδος του γαλακτώματος και να υποβάλλει δείγματα στην Υπηρεσία επίβλεψης για έγκριση.

Οι έλεγχοι θα πραγματοποιούνται από κρατικό εργαστήριο (ΚΕΔΕ).

**9.8. Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ( $\mu^2$ ) έτοιμης κατασκευασμένης επιφάνειας, μετατρεπόμενα σε αντίστοιχο βάρος σε χγρ.

Η πληρωμή γίνεται σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου. Η τιμή μονάδας περιλαμβάνει την προμήθεια, μεταφορά, προσκόμιση, τα υλικά και την εργασία επίστρωσης του γαλακτώματος.

Η Υπηρεσία επίβλεψης μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να ελέγξει την εργασία και την ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος και να απαιτήσει την αντικατάσταση επιφάνειας γαλακτώματος με νέα και σωστή, με δαπάνες του Ανάδοχου, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Η πληρωμή ανά χιλιόγραμμο βάρους, που μετράται στον τόπο του έργου με την προσκόμιση του υλικού και ελέγχεται με την αντίστοιχη επιφάνεια και το πάχος κάλυψης, περιλαμβάνει την δαπάνη για την προμήθεια του ασφαλικού υλικού, τις εργασίες καθαρισμού και πλύσης των επιφανειών, τις επαλείψεις σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου κατασκευής, την τυχόν απαιτούμενη διάστρωση άμμου ή άλλου υλικού και γενικά κάθε δαπάνη για υλικά, μικροϋλικά και εργασία.

## **10. Τ.Π.8 - ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

### **10.1. Αντικείμενο**

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αφορά στον τρόπο χρησιμοποίησης προσθετικών σκυροδέματος (στεγανωτικού μάζας πλαστικοποιητικού κλπ.), στις κατασκευές από σκυρόδεμα για αύξηση των ιδιοτήτων αντοχής και στεγανότητας.

Στεγανωτικό μάζας θα χρησιμοποιείται εκεί προβλέπεται στην εγκεκριμένη μελέτη ή κατόπιν έγγραφης εντολής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Πλαστικοποιητικό θα χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθευθεί και να τοποθετήσει στο σκυρόδεμα τα προσθετικά υλικά (στεγανωτικό μάζας, επιταχυντικό πήξης κλπ.), όπου τούτο προβλέπεται από τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ορίζεται στις σχετικές προδιαγραφές όπως καθορίζεται μετά από σχετική εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα προσθετικά υλικά θα είναι αναγνωρισμένων οίκων της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

### **10.2. Κανονισμοί**

Για τα προσθετικά σκυροδέματος ισχύει ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος

### **10.3. Υλικά**

Ο τύπος και η αναλογία μίξης του στεγανωτικού μάζας και του πλαστικοποιητικού που θα χρησιμοποιηθεί θα καθορισθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

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

## 11. Τ.Π.9 - ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΟΧΕΤΩΝ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

### 11.1. *Αντικείμενο*

Αυτή η τεχνική προδιαγραφή αποβλέπει στην κατασκευή επιχρισμάτων τσιμεντοκονιάματος διαφόρων αναλογιών, για τα επιχρίσματα των οχετών, φρεατίων ακαθάρτων και ομβρίων.

Επιχρίσματα και επιστρώσεις γίνονται όπου σημειώνεται στα σχέδια ή περιγράφεται αντίστοιχα.

Επίσης η προδιαγραφή αυτή αφορά σε κάθε είδους τσιμεντοκονιάματα, τόσο αυτά που χρησιμοποιούνται για επιχρίσματα κατακόρυφων επιφανειών και επιστρώσεων δαπέδων, όσο και τα αντίστοιχα που απαιτούνται στις διαστρώσεις πλακών πεζοδρομίων.

### 11.2. *Είδος επιχρισμάτων και επιστρώσεων*

Τα τσιμεντοκονιάματα θα περιέχουν την αναλογία τσιμέντου που περιγράφεται και θα διαστρωθούν στα καθορισμένα πάχη.

Το τσιμέντο το οποίο χρειάζεται, θα είναι κοινό του Εμπορίου Ελληνικού τύπου. Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι καθαρό, απαλλαγμένο για την απαιτούμενη ποιότητα του κονιάματος διαφόρων ουσιών όπως λαδιών, οξέων, θείου, οργανικών προσμίξεων κ.λ.π.

Τα αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή των κονιαμάτων, πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες ποιοτικές απαιτήσεις:

α) Να είναι ομοιόμορφης ποιότητας και να αποτελούνται από σκληρά, υγιή, ανθεκτικά, καθαρά τεμαχίδια, φυσικών ή θραυστών υλικών τραχείας επιφάνειας, απαλλαγμένα από προσμίξεις αργίλου, από οργανικές ή άλλες βλαβερές ουσίες.

β) Τα αδρανή υλικά τα οποία υποβάλλονται στη χρωματομετρική μέθοδο ελέγχου οργανικών ουσιών, δεν γίνονται παραδεκτά αν δώσουν στο διάλυμα χρωματισμό πιο σκούρο από αυτόν που είχαν προηγούμενα εκτός αν ανταποκριθούν αυτά στις απαιτήσεις του επόμενου εδαφίου.

γ) Τα αδρανή υλικά που υποβάλλονται στη δοκιμή ικανότητας παρασκευής κονιαμάτων, πρέπει να δώσουν την αντοχή μαζί με το τσιμέντο, σε ηλικία 7 ημερών, όχι μικρότερη του 90% αυτής που δίδεται από το παρασκευασμένο κονίαμα με τον ίδιο τρόπο, με το ίδιο τσιμέντο και με διαβαθμισμένη άμμο ΟΤΤΑΒΑ μέτρου λεπτότητας 2,40 + 0,10.

δ) Τα αδρανή υλικά που υποβάλλονται στη δοκιμασία ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση με θειικό νάτριο ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) σε πέντε κύκλους προσβολής, δεν πρέπει να παρουσιάζουν απώλεια βάρους μεγαλύτερη του 9%.

ε) Απαγορεύεται η ανάμιξη αδρανών από διαφορετικές πηγές λήψης ή η διαδοχική χρησιμοποίηση αδρανών από διαφορετικές πηγές λήψης χωρίς την έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας επίβλεψης.

Τα λεπτόκοκκα αδρανή υλικά (μεσόκοκκη άμμος μέχρι 3 χλστ. κλπ), πρέπει να είναι ομαλής κοκκομετρικής διαβάθμισης που περιλαμβάνεται μέσα στα όρια του παρακάτω πίνακα:

Αριθμός κόσκινου με κόσκινα τετραγωνικής οπής	Αμερικάνικα πρότυπα A.A.S.H.O. - M - 92	Ολικό ποσοστό που περνά
<b>Άνοιγμα βροχίδας</b>		
(σε ίντσες)	(σε χιλιοστά)	(% κατά βάρος)
No 8	2.40	100
No 50	0.30	15 - 40
No 100	0.15	0 - 15
No 200	0.074	0 - 5

Τα λεπτόκοκκα αδρανή υλικά πρέπει να μη παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις από την καμπύλη διαβάθμισης του παραπάνω αντιπροσωπευτικού δείγματος το οποίο έχει ληφθεί, όταν ακόμα και οι διάφορες καμπύλες πέφτουν μέσα στα όρια των προδιαγραφών.

Η απαιτούμενη για την παρασκευή του κονιάματος ποσότητα νερού θα είναι τέτοια, που το κονίαμα να δίνει μέτρο εξάπλωσης 100 - 115 και να ελέγχεται κατά την πρότυπη μέθοδο Α.Α.Σ.Η.Ο. Τ-106.

Τα κονιάματα πρέπει να συγκρατούν τόση ποσότητα νερού ώστε αυτά που υποβάλλονται στην εκμύζηση του νερού για 60 δευτερόλεπτα να δίνουν μέτρο εξάπλωσης ύστερα από την εκμύζηση τουλάχιστο 70.

### **11.3. Παρασκευή τσιμεντοκονιαμάτων**

Για την απόκτηση καλού κονιάματος πρέπει όχι μόνο τα κενά των αδρανών υλικών να είναι γεμάτα από συνδετική ύλη αλλά και οι κόκκοι να είναι τέλεια καλυμμένοι περιμετρικά, έτσι ώστε να συνδέονται με κονία στα σημεία επαφής τους. Επιβάλλεται και η μηχανική μείξη των κονιαμάτων με χρησιμοποίηση ειδικών αναμικτήρων.

Η ανάμιξη των κονιαμάτων θα πρέπει να γίνει μέσα σε ειδικό αναμικτήρα (μπετονιέρα κονιαμάτων). Για τον λόγο αυτό θα τοποθετούνται μέσα στον αναμικτήρα τα αδρανή υλικά, συνδετικά υλικά και θα ανακατεύονται μέχρι να αποκτήσει το μείγμα ομοιόμορφο χρώμα. Μετά από αυτά θα προστίθεται νερό και η ανάμιξη θα συνεχίζεται μέχρι να γίνει ομοιογενές το μείγμα και για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 λεπτών. Τα κονιάματα θα παρασκευάζονται σε τέτοια ποσότητα όση απαιτείται για άμεση χρήση.

Για την παρασκευή μικρών ποσοτήτων κονιαμάτων, επιτρέπεται η ανάμιξη με χέρια. Κατά την ανάμιξη των τσιμεντοκονιαμάτων με χέρια ανακατώνεται ξηρή η άμμος με το τσιμέντο και στη συνέχεια το μείγμα επεξεργάζεται με νερό, πάνω σε καθαρό δάπεδο.

### **11.4. Περιορισμοί**

Απαγορεύεται η κατασκευή και στη συνέχεια η χρησιμοποίηση των κονιαμάτων, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι κάτω από 5°C.

Όταν ο καιρός είναι θερμός και ξηρός, επιβάλλεται η προστασία των κατασκευών που είναι από κονιάματα με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων, μεταξύ των οποίων και η διατήρησή τους σε υγρή κατάσταση τουλάχιστο για τρεις μέρες ύστερα από το τέλος της χρησιμοποίησής τους.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση αλάτων, αντιπηκτικών υγρών και άλλων ουσιών για ταπείνωση του σημείου πήξης καθώς και η χρησιμοποίηση αφροπονητικών παραγόντων.

### **11.5. Κατασκευή επιχρισμάτων**

Το έτοιμο τσιμεντοκονίαμα που θα χρησιμοποιηθεί, καθώς και τα υλικά θα υποβάλλονται σε εργαστηριακό έλεγχο για να διαπιστωθεί ότι ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών. Γι αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται από την Υπηρεσία επίβλεψης παρουσία του εργολάβου αντιπροσωπευτικά δείγματα για έλεγχο.

Οι επιφάνειες πάνω στις οποίες θα εφαρμοσθούν τα επιχρίσματα πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια, ώστε να είναι απαλλαγμένες από αργιλική σκόνη ή άλλες ξένες ύλες. Η πρόσφυση του κονιάματος που εξαρτάται από την υγρότητα της επιφάνειας εφαρμογής του καθώς και από το πορώδες της, επιβάλλει πριν από την χρησιμοποίησή του την διαβροχή των επιφανειών που θα επιχρισθούν.

Τα επιχρίσματα και οι επιστρώσεις των δαπέδων των οχετών και φρεατίων γίνονται από τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις από τις οποίες οι δύο πρώτες πεταχτή και στρωτή των 650χγρ τσιμέντου και η τρίτη πατητή των 900 χγρ.

Αν κριθεί απαραίτητο η Υπηρεσία επίβλεψης μπορεί να ζητήσει, κατά την απόλυτη κρίση της, το πλύσιμο της άμμου.

Οι πρώτες δύο στρώσεις θα έχουν πάχος 7-8 χλστ. και θα γίνουν από μεσόκοκκη άμμο που χαρακτηρίζει την σύνθεση για το κάθε επίχρισμα στο τιμολόγιο.

Η τρίτη στρώση (πατητή των 900 χγρ) θα παραχθεί με μαρμαρόσκονη ή με λεπτόκοκκη άμμο. Το πάχος της στρώσης ορίζεται σε 5 χλστ. Η τρίτη επιφανειακή στρώση γίνεται σε δύο φάσεις (περιόδους). Στην πρώτη φάση (αστάρωμα), στρώνεται το κονίαμα σε λεπτό πάχος και σπρώχνεται μέσα στους πόρους και στις πολύ μικρές κοιλότητες της πρώτης στρώσης. Στη συνέχεια μόλις η εργασία της πρώτης φάσης (αστάρωμα), εμφανίζεται ότι αποδίδει, (αρχίζει να τραβάει) και να συνδέεται με την πρώτη στρώση, στρώνεται ελαφρά η εξωτερική μεμβράνη (το ψιλό) της δεύτερης φάσης της τελευταίας στρώσης.

Ο καλύτερος τρόπος απόδοσης του τριβιδίσματος των επιχρισμάτων από τσιμέντο ο οποίος θα πρέπει να εφαρμοσθεί στην προκειμένη περίπτωση, θα πετύχει αν η εργασία του γίνει σε δύο φάσεις και μάλιστα στην πρώτη με το συνηθισμένο ξύλινο τριβίδιο και στη δεύτερη με τριβίδιο με ελαστική επένδυση. Η άμεση (δηλαδή, χωρίς να προηγείται τριβιδισμα με ξύλινη σανίδα) επεξεργασία της επιφάνειας με μαλακό υλικό (αφρολέξ κ.λ.π.), αφού δεν ανταποκρίνεται στους κανόνες της τέχνης δεν γίνεται δεκτή.

Οι επιστρώσεις των δαπέδων και όλα τα λοιπά επιχρίσματα με τσιμεντοκονίαμα θα γίνουν σε πάχος δύο (2) εκατοστών του μέτρου. Το πάχος αυτό θα επιτευχθεί με την συμπίεση του πάχους των 22χλστ των στρώσεων.

Στην εργασία επιστρώσεων και επιχρισμάτων περιλαμβάνεται και ο καθαρισμός των επιφανειών από την σκόνη, τις λιπαρές ουσίες, τα κονιάματα δόμησης κ.λ.π., όταν έχουν αυτά κολληθεί στερεά πάνω τους. Επιπρόσθετα στην εργασία περιέχεται και η διαβροχή των επιφανειών ύστερα από την κατασκευή, καθώς και οι απαιτούμενες διαβροχές τους. Επίσης περιλαμβάνεται και η δαπάνη για την τοποθέτηση κατάλληλων πηχέων διαμόρφωσης ειδικών αρμών διαστολής, όπου αυτό είναι απαραίτητο, καθώς και το γέμισμά του (αρμολόγημα) με κατάλληλο πλαστικό υλικό που δεν αποξηραίνεται.

#### **11.6. Κατασκευή γαλακτώματος τσιμέντου**

Για να γίνει παραγωγή ενός (1)  $\mu^3$  γαλακτώματος τσιμέντου (αριάνι), χρησιμοποιούνται 250χγρ κοινού τσιμέντου καθαρού, όπως και παραπάνω, με 0.8  $\mu^3$  νερό. Θα γίνει η κατάλληλη ανάμειξη για να επιτευχθεί η καλύτερη αναλογία του γαλακτώματος.

Το αριάνι στρώνεται πάνω στην εξωτερική επιφάνεια των φρεατίων σε πάχος 3χλστ για να καλυφθούν τυχόν πόροι ή οπές του σκυροδέματος και να αποφευχθεί η εισροή των νερών και η καταστροφή του οπλισμού του σκυροδέματος.

#### **11.7. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Στην παραλαβή των έργων θα ελέγχεται με κρούση η καλή πρόσφυση των επιχρισμάτων και στρώσεων. Τα κομμάτια που δεν είναι κολλημένα ή είναι ρυτιδωμένα, μαζί με τα γειτονικά τμήματά τους θα κατεδαφίζονται και θα ανακατασκευάζονται από τον εργολάβο ή από τον εργοδότη και σε βάρος του εργολάβου, εάν αυτός αρνηθεί την ανακατασκευή.

Η επιμέτρηση θα γίνει σε τετραγωνικά μέτρα ( $\mu^2$ ) για πραγματική επιφάνεια επιχρισμάτων ή επιστρώσεων δαπέδων.

Στις τιμές μονάδας όλων γενικά των επιχρισμάτων περιλαμβάνεται:

- α) Η δαπάνη για την παραγωγή άμμου σε μέγεθος κόκκων που απαιτείται για κάθε στρώση, ή για κάθε τμήμα των επιχρισμάτων. Η άμμος χαρακτηρίζεται σαν λεπτόκοκκη με ακραία μεγέθη κόκκων 0 μέχρι 1χλστ. (0/1) και μεσόκοκκη με αντίστοιχα μεγέθη κόκκων 0 μέχρι 3χλστ. (0/3).
- β) Ο καθαρισμός των επιφανειών που θα επιχρισθούν.
- γ) Οι απαιτούμενες διαβροχές των επιφανειών όταν θα γίνονται οι εργασίες.
- δ) Ο καθαρισμός των άλλων κατασκευών που ρυτταίνονται από την κατασκευή του επιχρίσματος (σωληνώσεων, καλυμμάτων, κλιμάκων, δαπέδων κ.λ.π.).
- ε) Η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών που εξάγονται από την κατασκευή των επιχρισμάτων.



Οι τιμές μονάδας των κάθε είδους επιχρισμάτων εφαρμόζονται σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος και σε ύψος από το δάπεδο εργασίας μέχρι 4,00μ. Προσαύξηση της τιμής των επιχρισμάτων σε καμιά περίπτωση δεν θα εφαρμοσθεί.

Στην εργασία του αντίστοιχου άρθρου του τιμολογίου περιλαμβάνεται και ο καθαρισμός των επιφανειών, από την σκόνη, τις λιπαρές ουσίες, τα κονιάματα δόμησης κ.λ.π., όταν αυτά έχουν κολληθεί στερεά πάνω τους. Επίσης περιλαμβάνεται και η διαβροχή των επιφανειών πριν από την κατασκευή της επίστρωσης, ο καθαρισμός των επιστρώσεων μετά την κατασκευή, καθώς και οι απαιτούμενες διαβροχές τους ύστερα από την κατασκευή.

Επίσης στην εργασία του αντίστοιχου άρθρου περιλαμβάνονται και οι δαπάνες για τη δημιουργία αρμών διαστολής όπου κρίνεται αυτό απαραίτητο, με τα υλικά και την εργασία γεμίσματός τους (αρμολόγηση).

Σημειώνεται ότι η δαπάνη για ορισμένες τεχνικές κατασκευές, (φρεάτια, τεχνικά έργα που πληρώνονται κατά τεμάχιο κ.λ.π.) περιλαμβάνει ενσωματωμένα και τα επιχρίσματα που θα κατασκευασθούν με τον παραπάνω περιγραφικό τρόπο αλλά δεν θα πληρωθούν ιδιαίτερα.

Η Υπηρεσία επίβλεψης μπορεί να ζητήσει την παρασκευή και κάλυψη επιφανειών με αντίστοιχο τσιμεντοκονίαμα πάχους 1,5 εκ. συνολικά, οπότε η πληρωμή θα γίνεται με το άρθρο του τιμολογίου.

Η επιμέτρηση για το γαλάκτωμα τσιμέντου (αριάνι) γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ( $\mu^2$ ) έτοιμου τοποθετημένου γαλακτώματος τσιμέντου σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

**12. Τ.Π.10 - ΣΙΔΗΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΛΑ****12.1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή και τοποθέτηση απλών σιδηρών εξαρτημάτων, ήτοι των μεταλλικών μερών των έργων, για την κατασκευή των οποίων δεν απαιτείται ειδική εργασία μηχανουργείου. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι σχάρες, σιδηρές κλίμακες, κιγκλιδώματα γεφυρών, πλάκες εφεδράνων κλπ.

**12.2. Συναφείς Εργασίες**

Στη συμβατική τιμή μονάδος περιλαμβάνεται πλην των άλλων και η αξία του απαιτούμενου σιδήρου, η σχετική κατεργασία στο σιδηρουργείο, η μεταφορά επί τόπου, η πλήρης τοποθέτηση μαζί με τα απαιτούμενα γι αυτήν μικροϋλικά καθώς και η βαφή των εξαρτημάτων με μίνιο και ελαιόχρωμα.

**12.3. Κατασκευή των Εξαρτημάτων**

Αυτά δέον όπως κατασκευαστούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Στις κατασκευές, για τις οποίες δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία, θα ακολουθείται η καθιερωμένη τεχνική. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την έντεχνη και στερεή κατασκευή. Οι πάσης φύσεως συνδέσεις που είναι απαραίτητες θα είναι άριστης κατασκευής, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας.

Όλα τα υλικά κατασκευής των απλών σιδηρών εξαρτημάτων θα είναι άριστης ποιότητας, υποκείμενα στον έλεγχο και την έγκριση της Υπηρεσίας. Ο σίδηρος δέον να είναι καινούριος, ανοξειδωτός και να έχει τις από την μελέτη προβλεπόμενες διαστάσεις και διατομές. Οι ενώσεις θα γίνονται με ηλεκτροσυγκόλληση, οι δε ανώμαλες επιφάνειες θα εκχονδρίζονται.

Εφ' όσον απαιτείται γαλβάνισμα, αυτό θα γίνεται με τη μέθοδο της εν θερμώ εμβάπτισης, εκτός αν διαφορετικά καθορίζεται, για συγκεκριμένη περίπτωση, από την Υπηρεσία, τυχόν βλάβες που προκαλούνται στο γαλβάνισμα, επανορθώνονται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

**12.4. Ελάσματα Εδράσεως Γεφυρών και Ελάσματα Αρμών Γεφυρών**

Αυτά δέον όπως ανταποκρίνονται και στους ακόλουθους όρους:

Οι σιδηρές πλάκες των εφεδράνων καθώς και τα ελάσματα των αρμών διαστολής δέον να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις λεπτομέρειες που εμφανίζονται στα εγκεκριμένα σχέδια. Οι επιφάνειες των σιδηρών αρμών διαστολής που δεν καλύπτονται από σκυρόδεμα δέον να είναι ελαιοχρωματισμένες με ένα στρώμα μίνιο και δύο στρώματα σκυρόδεμα της εκλογής της Υπηρεσίας.

Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, θα πρέπει να ελέγχεται η ακριβής θέση των αρμών διαστολής.

Η κάτω σιδηρά πλάκα των εφεδράνων θα πρέπει να τοποθετείται επάνω στην, κατάλληλα προς τούτο διαμορφωμένη, επιφάνεια εδράσεως και να στερεώνεται με σιμεντοκονία των 600χγρ τσιμέντου. Πριν από την έγχυση της σιμεντοκονίας, θα πρέπει να ελέγχεται από την Υπηρεσία η επακριβής, οριζοντιογραφικά και υψομετρικά, θέση της πλάκας. Η άνω πλάκα των εφεδράνων εντοιχίζεται, σύμφωνα με το σχέδιο, εντός της ανωδομής.

**12.5. Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Τα απλά σιδηρά εξαρτήματα θα επιμετρούνται σε βάρος, ύστερα από ζύγιση με ζυγό ακριβείας και σύνταξη σχετικού Πρωτοκόλλου Ζυγίσεως. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν, θα υπολογίζεται το βάρος βάσει των πραγματικά τοποθετηθέντων μηκών διαφόρων στοιχείων και των, ανά τρέχον μέτρο, βαρών, όπως αυτά δίνονται στους σχετικούς καταλόγους.

Η πληρωμή θα γίνεται βάσει των ως άνω επιμετρούμενων ποσοτήτων, με την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδος για «σιδηρά εξαρτήματα απλά», ήτοι τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την (σύμφωνα με τα ανωτέρω) πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας.

Στην περίπτωση κατά την οποία ο Ανάδοχος (άνευ αποχρώντος λόγου) χρησιμοποιήσει βαρύτερα των εμφανιζόμενων στα σχετικά σχέδια της μελέτης, το επί πλέον βάρος (υπολογιζόμενο θεωρητικά) θα εκπίπτει από το ως ανωτέρω ζυγισμένο βάρος και δεν θα πληρώνεται στον Ανάδοχο.

**13. Τ.Π.11 - ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΑ ΤΕΜΑΧΙΑ****13.1. Αντικείμενο**

Η τεχνική προδιαγραφή για τα χυτοσιδερένια τεμάχια, αποβλέπει στην κατασκευή και τοποθέτηση καλυμμάτων φρεατίων, (ορθογωνικών ή κυκλικών), σχαρών, στα φρεάτια ή οχετούς και γενικά αφορά κάθε χυτοσιδερένιο τεμάχιο ή εξάρτημα που θα τοποθετηθεί σε τμήμα του έργου, (όπως χυτοσιδερένιες σκάλες, κ.λ.π.).

**13.2. Αναλογίες**

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα περιέχει τουλάχιστο κατά πενήντα εκατοστά χυτοσίδηρο καθαρής προέλευσης (ΠΙΚ) σε χελώνες. Το υπόλοιπο υλικό μπορεί να είναι παλιός χυτοσίδηρος σε άριστη ποιότητα.

**13.3. Υφή υλικού χυτών τεμαχίων**

Η κατασκευή των χυτών τεμαχίων πρέπει να γίνει με εξαιρετική επιμέλεια, να παρουσιάζει επιφάνεια θραύσης φαιά, μάζα συμπαγή και ομοιογενή που να αποτελείται από λεπτούς και κανονικούς κόκκους. Το μέταλλο πρέπει να είναι αρκετά μαλακό ώστε να γίνεται η διάτρηση και η τομή του, καθώς και η κατεργασία του με λίμα, με τρυπάνι και πριόνι εύκολα. Η σκληρότητά του δεν θα πρέπει να ξεπερνά τις 210 μονάδες BRINEL.

**13.4. Όψη χυτών τεμαχίων**

Το υλικό κατά το χύσιμο θα πρέπει να γεμίσει τέλεια τα καλούπια και να μην παρουσιάζει ελάττωμα, π.χ. φυσαλίδες, ρωγμές, αρμούς τήξης και διακοπής συνέχειας, σκουριές κ.λ.π. Η επιφάνεια των τεμαχίων θα πρέπει να είναι τέλεια ομαλή χωρίς ελαττώματα με μορφή ψωρίασης.

**13.5. Επιφάνεια έδρασης**

Ειδική προσοχή θα δοθεί ώστε οι επιφάνειες στερέωσης (καλύμματα πάνω στα πλαίσια, φλάντζες κ.λ.π.) να είναι απόλυτα επίπεδες, με δυνατότητα τέλει επαφής μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή έδραση, (όχι στρεβλές επιφάνειες). Για την κανονική επίτευξη των παραπάνω ο εργολάβος θα υποχρεώσει τον προμηθευτή του (χυτήριο κ.λ.π.) στην τόννευση ή πλάνιση των επιφανειών στερέωσης σύμφωνα με την κρίση της επιβλέπουσας Υπηρεσίας, χωρίς αξίωση ιδιαίτερης πληρωμής. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο στη στερέωση θα απομακρύνεται σε βάρος του προμηθευτή.

**13.6. Παρακολούθηση εργασιών**

Πριν από κάθε χύτευση και κατά την διάρκεια της προετοιμασίας των υλικών, της εργασίας χύτευσης πρέπει να καλείται ο αρμόδιος υπάλληλος της επιβλέπουσας Υπηρεσίας ο οποίος κατά την κρίση του μπορεί να παρακολουθήσει την όλη εργασία. Για τον λόγο αυτό ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να ειδοποιεί την Υπηρεσία δύο τουλάχιστο μέρες πριν από κάθε τμηματική τήξη για την παραγωγή των ειδών που έχουν παραγγελθεί, για το σκοπό της παρακολούθησης της εργασίας και λήψης δοκιμών, αν κρίνει αυτό απαραίτητο η Υπηρεσία επίβλεψης. Αυτό το δικαίωμα της Υπηρεσίας είτε εξασκηθεί είτε όχι, δεν μειώνει την ευθύνη του ανάδοχου εργολάβου για την ποιότητα του υλικού και για τις υπόλοιπες υποχρεώσεις του.

**13.7. Διαστρώσεις χυτών τεμαχίων**

Οι διαστάσεις των τεμαχίων πρέπει να συμφωνούν με ακρίβεια προς αυτές που δείχνονται στα σχέδια, τα οποία συνοδεύουν την μελέτη ή τις εντολές της Υπηρεσίας επίβλεψης. Σαν περιθώρια ανοχής ορίζονται:

- α. για βάρος  $\pm 8\%$
- β. για πάχος  $\pm 8\%$  και  $-5\%$  με μέγιστο περιθώριο  $+2,5\chi\lambda.$  και  $-1,5\chi\lambda.$

**13.8. Μηχανικές δοκιμές παραλαβής των χυτών τεμαχίων**

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου η Υπηρεσία επίβλεψης μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση, σε κατάλληλο επίσημο εργαστήριο, των παρακάτω δοκιμών: (Για κάθε είδος δοκιμής θα παίρνονται μέχρι τρία δοκίμια κάθε χύτευσης που θα ελέγχονται).

- α. Δοκιμή κάμψης: Για την δοκιμή κάμψης θα χρησιμοποιηθούν τέλεια κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 25 χλστ και μήκους 600 χλστ. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής κάμψης, μεταξύ εδράνων που απέχουν το ένα από το άλλο 500χλστ, που θα πρέπει να βαστάξει χωρίς να σπάσει ολικό φορτίο 320 χγρ εφαρμοσμένο στη μέση του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων. Αυτό αντιστοιχεί σε τάση 26 χγρ/χλστ<sup>2</sup>. Το βέλος τη στιγμή της θραύσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστο 5 χλστ. Οι πλευρές των ακμών των εδράνων και του τμήματος εφαρμογής του φορτίου θα σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 45° και θα ενώνονται με κύλινδρο ακτίνας 2 χλστ.
- β. Δοκιμή κρούσης: Για την δοκιμή κρούσης θα χρησιμοποιηθεί απόλυτα ορθογωνικά πρισματικό δοκίμιο, με πλευρά 40 χλστ και με μήκος 200 χλστ. Το δοκίμιο θα τοποθετηθεί μέσα σε κατάλληλη μηχανή κρούσης, με κριό, πάνω σε έδρανα που απέχουν μεταξύ τους 160 χλστ. Το δοκίμιο θα πρέπει να αντέξει χωρίς να σπάσει, σε κτύπημα του κριού βάρους 12 χγρ, το οποίο πέφτει ελεύθερα από ύψος 400χλστ πάνω του και ακριβώς στη μέση του ανοίγματος που σχηματίζεται μεταξύ των εδράνων. Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα με επίκεντρη γωνία 90° και ακτίνα 50 χλστ. Ο άξονας του κυλίνδρου θα είναι οριζόντιος και κάθετος πάνω στον άξονα του δοκιμίου. Οι ακμές του εδράνου θα είναι όπως διαγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο.

Σημείωση: Ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των παραπάνω δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερος της οριζόμενης ελάχιστης τιμής κάθε φορά. Συνάμα το αποτέλεσμα κάθε χωριστής δοκιμής δεν επιτρέπεται να δίνει τιμή μικρότερη κατά 10% από αυτήν που ορίζεται σαν ελάχιστη σύμφωνα με τους παραπάνω όρους. Αφού συμπληρωθούν και οι υπόλοιποι όροι της προδιαγραφής αυτής, θα παραλαμβάνονται τα προϊόντα χύτευσης. Σε αντίθετη περίπτωση όλα τα προϊόντα της αντίστοιχης χύτευσης θα απομακρύνονται χωρίς καμιά εξέταση.

- γ. Παραλαβή χυτών τεμαχίων: Από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου θα γίνεται προσωρινή τμηματική παραλαβή και ζύγιση των χυτών τεμαχίων, με βάση τα αποτελέσματα των πιθανών δοκιμών κρούσης και κάμψης που εκτελούνται, καθώς και της μακροσκοπικής εξέτασής τους. Το κάλυμμα θα έχει περιμετρικά σε δύο σημεία φωλιές με στιβαρούς βραχίονες για την κατάλληλη στερέωση λοστού ή ειδικού εργαλείου που χρησιμοποιείται στη μετατόπισή του από το στόμιο του φρεατίου. Με την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα παίρνονται υπόψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών πάνω στα δοκίμια της αντίστοιχης χύτευσης. Τα είδη που παραδίδονται θα εξετάζονται εργαστηριακά. Η οριστική παραλαβή θα γίνει μετά την παράδοση ολόκληρης της προμήθειας και το νωρίτερο σε τρεις μήνες μετά από την τελευταία παράδοση, σε τρόπο ώστε να μπορεί κατά το διάστημα αυτό να εξακριβωθεί η πιθανή ύπαρξη κρυμμένων ελαττωμάτων.

**13.9. Τοποθέτηση**

Τα χυτοσιδερένια τεμάχια θα τοποθετούνται από τον ανάδοχο όπως φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

**13.10. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Τα χυτοσιδερένια τεμάχια θα επιμετρηθούν σε χιλιόγραμμα βάρους τοποθετημένα (χγρ), αφού οι διαστάσεις τους δεν θα είναι μεγαλύτερες από αυτές που έχουν εγκριθεί και αναφέρονται στη μελέτη. Θα συνταχθεί πρωτόκολλο ζύγισης σύμφωνα με τους κανονισμούς. Αν οι διαστάσεις των χυτοσιδερένιων τεμαχίων είναι μεγαλύτερες από αυτές οι οποίες σημειώνονται στα σχέδια ή ορίζονται από την Υπηρεσία επίβλεψης και δεν βλάπτεται η λειτουργία του έργου για το οποίο προορίζονται, γίνονται δεκτές, με την προϋπόθεση ο εργολάβος να αμειφθεί μόνο για το βάρος που αντιστοιχεί στις κανονικές και σχεδιασμένες διαστάσεις των τεμαχίων.

Η αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου και η αντίστοιχη πληρωμή, όπως παραπάνω αναφέρονται, με βάση το βάρος των τοποθετημένων χυτοσιδερένιων τεμαχίων, αποτελεί ολοκληρωτική αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων έργων σύμφωνα προς τα παραπάνω με πλήρη και έντεχνη

εκτέλεσή τους μαζί με την αξία προμήθειας, των εργαστηριακών δοκιμών, των μικροϋλικών σύνδεσης και τοποθέτησης των χυτοσιδερένιων αντικειμένων, των μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων και εφοδίων καθώς και των υπόλοιπων υλικών και της εργασίας μεταφορών και τοποθέτησης.

Τα χυτοσιδερένια καλύμματα των φρεατίων, οι σχάρες υδροσυλλογής και οποιοδήποτε άλλο χυτοσιδερένιο τεμάχιο, πληρώνονται με τις αντίστοιχες τιμές των άρθρων του τιμολογίου.

Στα φρεάτια των δικτύων ομβρίων και ακαθάρτων και στα στόμια υδροσυλλογής είναι ενσωματωμένα τα χυτοσιδερένια καλύμματα, οι βαθμίδες και οι σχάρες. Στις περιπτώσεις αυτές δεν γίνεται ιδιαίτερη πληρωμή, με βάση τα παραπάνω άρθρα.

## 14. Τ.Π.12 - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

### 14.1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν στην κατασκευή υδρογεωτρήσεων, σωληνωμένων με χαλύβδινους σωλήνες και φιλτροσωλήνες και τη διεξαγωγή σε αυτές δοκιμαστικών αντλήσεων.

### 14.2. ΘΕΣΗ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Η θέση κάθε υδρογεώτρησης καθορίζεται από τεχνική έκθεση ή μελέτη και ορίζεται επιτόπου από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

### 14.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

#### 14.3.1. Διάτρηση – Διεύρυνση – Δειγματοληψία

Η αρχική διάτρηση γίνεται με κοπτήρα 8 ½ “ και η διεύρυνση με κατάλληλους κοπτήρες, ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η τελική διάμετρος, που προβλέπεται στην τεχνική έκθεση ή στη μελέτη.

Στις διατρητικές εργασίες χρησιμοποιείται κατάλληλος πολτός κυκλοφορίας, που καθορίζεται και επιβεβαιώνεται επιτόπου από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Κατά τη διάτρηση πρέπει να λαμβάνονται δείγματα των πετρογραφικών σχηματισμών ανά δύο μέτρα, καθώς και σε κάθε λιθολογική αλλαγή. Πρέπει να λαμβάνονται ισόποσες ποσότητες ενός πλυμένου και ενός άπλυτου δείγματος (περίπου 0,5 lit) κάθε φορά, εκτός από την περίπτωση, που χρησιμοποιείται σαπυνοπολτός, οπότε θα λαμβάνεται ένα δείγμα.

Τα δείγματα, στα οποία αναγράφονται τα βάθη, από τα οποία ελήφθησαν, φυλάσσονται σε ειδικά κιβώτια και είναι στη διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Μετά το τέλος των εργασιών, ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικές του δαπάνες, να μεταφέρει τα δείγματα, που θα επιλεγούν, σε μέρος, που θα υποδειχθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προμήθεια και μεταφορά καθαρού νερού στον τόπο του έργου, για τον καθαρισμό και ανάπτυξη της γεώτρησης.

Κάθε δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς του νερού βαρύνει τον Ανάδοχο, ο οποίος υποχρεωτικά έχει περιλάβει τις δαπάνες αυτές ανηγμένες στην προσφορά του.

#### 14.3.2. Ηλεκτρική διασκόπηση (logging)

Για την κατάλληλη τοποθέτηση των φιλτροσωλήνων πραγματοποιείται ηλεκτρική διασκόπηση (logging).

Η ηλεκτρική διασκόπηση γίνεται αμέσως μετά το τέλος της διάτρησης (πριν τη διεύρυνση) και ενώ η γεώτρηση είναι γεμάτη με πολτό κυκλοφορίας. Η κυκλοφορία του πολτού πρέπει να διατηρείται μέχρι τη στιγμή, που θ' αρχίσει η πραγματοποίηση της διασκόπησης.

Ο Ανάδοχος οφείλει να διατηρήσει καθαρή από μπάζα τη γεώτρηση σε όλο το βάθος της, για να είναι δυνατή η δίοδος της βολίδας, ώστε να επιτευχθούν οι απαραίτητες καταγραφές. Σε αντίθετη περίπτωση, είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει την εργασία, αφού πρώτα καθαρίσει τη γεώτρηση.

Η ηλεκτρική διασκόπηση γίνεται από τον πυθμένα της γεώτρησης προς την επιφάνεια. Η ταχύτητα κίνησης της βολίδας είναι 3 μέτρα ανά λεπτό για τις ακτίνες γάμμα (γ), ενώ για τις άλλες μετρήσεις 7 – 10 μέτρα ανά λεπτό. Για να είναι συγκρίσιμα τα διαγράμματα μεταξύ τους πρέπει να χρησιμοποιείται ενιαία κλίμακα βάθους.

Κατά την ηλεκτρική διασκόπηση καταγράφονται :

- Οι ηλεκτρικές αντιστάσεις (Electrical Resistivity).
- Το ίδιο δυναμικό (Spontaneous Potential).

- Οι ακτίνες  $\gamma$  (Gamma – ray).

Οι μετρήσεις πρέπει να δίνουν ακριβές και διαγνώσιμο αποτέλεσμα.

#### 14.3.3. Σωλήνωση

##### α) **Σωλήνες γεώτρησης**

Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες πρέπει να είναι ευθύγραμμοι, κατασκευασμένοι από χαλύβδινο έλασμα ποιότητας FE 360 B, σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 10025 ή να έχουν νόμιμα παραχθεί και τεθεί στην αγορά σε άλλο Κράτος – Μέλος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ), που να εγγυώνται αντίστοιχο επίπεδο ποιότητας.

Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες πρέπει να είναι αυτογενούς συγκόλλησης, σε ευθεία γραμμή και χωρίς προστιθέμενο μέταλλο, με τη μέθοδο Electric Resistance Welded with high frequency (ERW/HF), σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 10208 – 1 ή να έχουν νόμιμα παραχθεί και τεθεί στην αγορά σε άλλο Κράτος – Μέλος του ΕΟΧ, που να εγγυώνται αντίστοιχο επίπεδο ποιότητας. Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες δεν πρέπει να έχουν εγκάρσια ραφή.

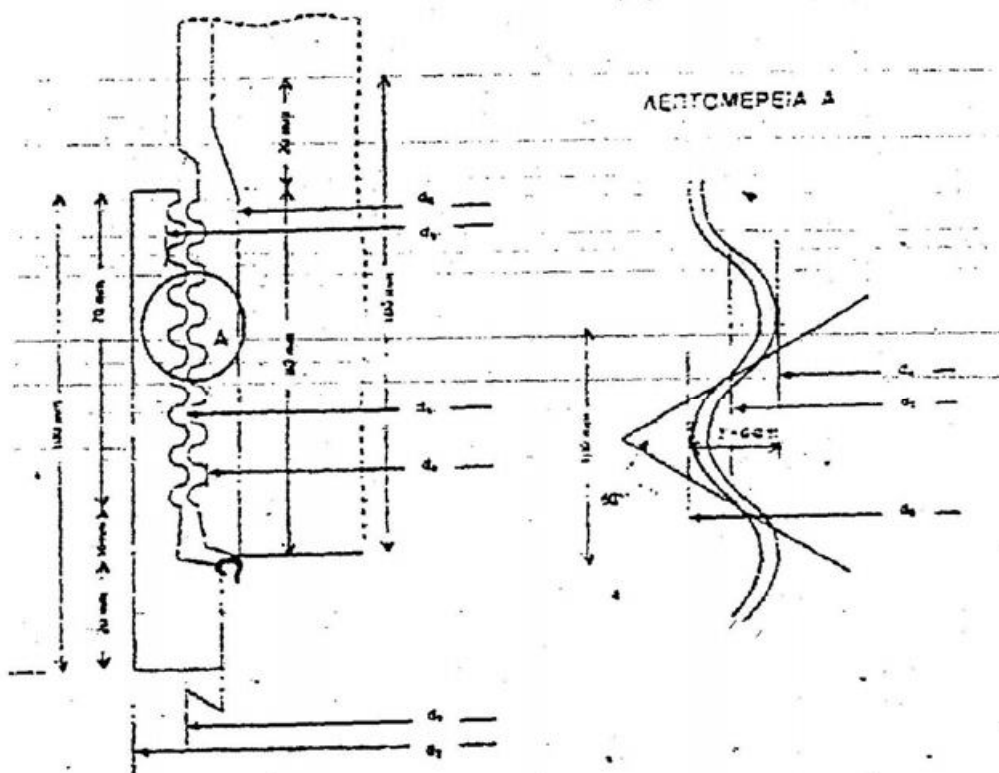
Οι φιλτροσωλήνες πρέπει να είναι τύπου γέφυρας (bridge slot) και να έχουν άνοιγμα 1 ή 1,5 ή 2 ή 2,5 mm, σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου και μετά από εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Όταν χρησιμοποιούνται φιλτροσωλήνες διαμέτρου 4” μπορούν να είναι τύπου σχιστών φίλτρων.

Η ελεύθερη επιφάνεια πρέπει να είναι τουλάχιστον 10% της συνολικής επιφανείας του φιλτροσωλήνα.

Το ωφέλιμο μήκος των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων πρέπει να είναι 6 μέτρα, χωρίς να προσμετράται το αρσενικό σπείρωμα. Εάν ο σχεδιασμός της στήλης σωλήνωσης απαιτεί μικρότερου μήκους σωλήνες και φιλτροσωλήνες, αυτοί χρησιμοποιούνται ύστερα από εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι σύνδεσμοι (μούφες) των τυφλών σωλήνων και των φιλτροσωλήνων πρέπει να είναι κατασκευασμένοι, σύμφωνα με το DIN 4922 ή να έχουν νόμιμα παραχθεί και τεθεί στην αγορά σε άλλο κράτος – μέλος του ΕΟΧ, που να εγγυώνται αντίστοιχο επίπεδο ποιότητας από το ίδιο υλικό ποιοτικά με τους τυφλούς σωλήνες και τους φιλτροσωλήνες και να έχουν μήκος τουλάχιστον 100 mm και πάχος 12 mm, για δε τους σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης ή ίσης των 12 3/4” να έχουν μήκος τουλάχιστον 120 mm και πάχος 15 mm.

Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κοχλιοτομημένοι με σπείρωμα ημικυκλικής διατομής με δύο (2) σπείρες ανά ίντσα και σε βάθος τουλάχιστον 70 mm από τα άκρα, σύμφωνα με το πιο κάτω σκαρίφημα, να υπάρχει απόλυτη συνεργασία του αρσενικού με το θηλυκό σύνδεσμο και να είναι καθαροί από «γρέζια».

**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ**

d1	d2 = (±1)	d3 = (±0,25)	d4 = (+0-0,5)	d5 = (+0-1)	d6 = (+0-1)
6 5/8" 168,3 mm	185	171,5	174	169	156
8 5/8" 219,1 mm	241	223,5	226	221	206
10 3/4" 273,0 mm	294	277,5	281	276	258
12 3/4" 323,9 mm	350	327,5	330	325	310

d1 = εξωτερική διάμετρος σωλήνα

d2 = εξωτερική διάμετρος θηλυκής μούφας

d3 = μέση διάμετρος του συνδέσμου αρσενικής – θηλυκής μούφας

d4 = εξωτερική διάμετρος του σπειρώματος αρσενικής μούφας

d5 = εσωτερική διάμετρος του σπειρώματος θηλυκής μούφας

d6 = εσωτερική διάμετρος αρσενικής μούφας

Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι συγκολλημένοι στα άκρα των σωλήνων με συνεχή ραφή εξωτερικά και εσωτερικά και να είναι απόλυτα ομόκεντροι ως προς τον άξονα του σωλήνα.

Οι τυφλοί σωλήνες, οι φιλτροσωλήνες και οι σύνδεσμοί τους πρέπει να είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ. Το γαλβάνισμα πρέπει να έχει γίνει με κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας (αμμοβολή), το δε πάχος του γαλβανίσματος να είναι τουλάχιστον 40 μικρά.

Το πάχος των τοιχωμάτων των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων διαμέτρου 6 5/8" πρέπει να είναι 4mm και για διαμέτρους 8 5/8 " , 10 3/4" και 12 3/4" ή μεγαλύτερες πρέπει να είναι 5 mm. Το κατώτερο μέρος της στήλης της σωλήνωσης πρέπει να καταλήγει σε



κωνικό τυφλό σωλήνα, το δε ανώτερο να προφυλάσσεται με κατάλληλο βιδωτό πώμα και κλειδαριά ασφαλείας.

Οι σωλήνες πρέπει να συνοδεύονται από νόμιμο πιστοποιητικό της κατασκευάστριας εταιρείας, σύμφωνα με τη νομοθεσία της χώρας προέλευσης, στο οποίο θ' αναγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών ως προς τα ακόλουθα:

- χημική ανάλυση υλικού κατασκευής
- υδραυλική δοκιμή και
- ποιοτικός έλεγχος συγκολλήσεων

και θα επιβεβαιώνει την αντιστοιχία των ποιοτικών χαρακτηριστικών.

#### **β) Περιφραγματικοί σωλήνες**

Ο Ανάδοχος, υποχρεούται για την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση περιφραγματικών σωλήνων (σωλήνων επένδυσης) κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου, για την προστασία της γεώτρησης από καταπτώσεις.

#### **γ) Πιεζομετρικοί σωλήνες**

Στις υδρογεωτρήσεις πρέπει να τοποθετούνται πιεζομετρικοί σωλήνες. Αυτοί πρέπει να είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες του εμπορίου, μήκους 6 μέτρων, ονομαστικής διαμέτρου 1 ½ " και να έχουν συνδέσμους

(μούφες). Οι πιεζομετρικοί σωλήνες τοποθετούνται μεταξύ των εξωτερικών τοιχωμάτων της σωλήνωσης και των τοιχωμάτων της γεώτρησης και έχουν σκοπό την παρακολούθηση της στάθμης του υπόγειου νερού.

Ο πιεζομετρικός σωλήνας κάθε γεώτρησης θα συγκοινωνεί με τυφλό σωλήνα της γεώτρησης σε βάθος, που καθορίζεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Επίσης, ο πιεζομετρικός σωλήνας πρέπει να φέρει πώμα και κλειδαριά ασφαλείας στο άνω μέρος του.

Η προμήθεια των πιεζομετρικών σωλήνων αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου.

#### **14.3.4. Χαλίκωση**

Το χαλικόφιλτρο τοποθετείται στο διάκενο μεταξύ των τοιχωμάτων της γεώτρησης και του εξωτερικού τοιχώματος της σωλήνωσης. Αποτελείται από αποστρογγυλεμένα χαλίκια, στα οποία πρέπει να κυριαρχεί η πυριτική σύσταση (προτιμάται η ποτάμια προέλευση).

Σπαστά (θραυστά) χαλίκια λατομείων δε γίνονται αποδεκτά.

Επίσης, δε γίνονται αποδεκτά χαλίκια με άργιλο ή τεμάχια που προέρχονται από μαλακά πετρώματα (μάργες, σχιστόλιθοι, κ.λ.π.)

Το χαλικόφιλτρο, πριν από την τοποθέτησή του, πρέπει να έχει πλυθεί με καθαρό νερό.

Η μέγιστη και ελάχιστη διάμετρος των διαβαθμισμένων χαλικιών θα είναι από 5-8 mm ή θα καθορίζεται με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Πριν την τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου, η γεώτρηση πρέπει να καθαρίζεται με κυκλοφορία και αραίωση του πολτού.

Η προμήθεια του χαλικόφιλτρου αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου.

#### **14.3.5. Ανάπτυξη (καθαρισμός) της γεώτρησης**

Η ανάπτυξη της γεώτρησης γίνεται μετά τη χαλίκωση με την εκτόξευση αέρα με αεροσυμπιεστή (air-lift).

Επίσης για τη ανάπτυξη της γεώτρησης χρησιμοποιείτε και η απαιτούμενη ποσότητα εξαμεταφωρικού νατρίου .

Κατά την διάρκεια της ανάπτυξης (καθαρισμός) της γεώτρησης, δεν καταβάλλεται αποζημίωση για σταλία του γεωτρήπανου στο ανάδοχο, δοθέντος ότι η δαπάνη αυτή υποχρεωτικά περιλαμβάνεται ανηγμένη στις τιμές της προσφοράς του .

14.3.6. Ευθυγραμμία και κατακορυφότητα των γεωτρήσεων

- α) Οι σωλήνες πρέπει να είναι ευθύγραμμες και κατακόρυφες, σύμφωνα με τα ακόλουθα:  
Κατακορυφότητα : Η απόκλιση από την κατακορυφότητα δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 μέτρο ανά 100 μέτρα (1%).  
Ευθυγραμμία : Η ευθυγραμμία της γεώτρησης πρέπει να είναι τέτοια, ώστε ένας σωλήνας μήκους 9 μέτρων και εξωτερικής διαμέτρου μικρότερης κατά 1,5” της εσωτερικής διαμέτρου της σωλήνωσης να διέρχεται άνετα απ’ αυτή. Σε γεώτρηση που δεν πρόκειται να σωληνωθεί, πρέπει να περνά ελεύθερα σωλήνας 12 μέτρων, εξωτερικής διαμέτρου κατά 3” μικρότερης από τη διάμετρο του κοπτήρα, που χρησιμοποιήθηκε.
- β) Η μέτρηση της ευθυγραμμίας και της κατακορυφότητας γίνεται με εξοπλισμό του Αναδόχου, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών της γεώτρησης και πριν την άντλησή της. Ο τελικός έλεγχος της κατακορυφότητας και της ευθυγραμμίας γίνεται παρουσία της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- Αποδεκτά όργανα μέτρησης της κατακορυφότητας είναι, είτε ο τρίποδας με συρματόσχοινο, πάχους μεγαλύτερου από 1,5 mm, με φτερωτή διαμέτρου κατά ένα τέταρτο της ίντσας (1/4”) μικρότερης της εσωτερικής διαμέτρου της τελικής σωλήνωσης, είτε με ανάλογο φωτοκαθετόμετρο. Ένα από τα δύο προαναφερόμενα όργανα πρέπει να περιλαμβάνεται απαραίτητα στα παρελκόμενα του μηχανικού εξοπλισμού του Αναδόχου.
- γ) Αν μετά την τελική σωλήνωση διαπιστωθεί ότι η γεώτρηση δεν τηρεί τις προδιαγραφές της κατακορυφότητας και της ευθυγραμμίας δε γίνεται δεκτή.
- Ειδικά, όσον αφορά στην κατακορυφότητα, σε περίπτωση που η Διευθύνουσα Υπηρεσία κρίνει ότι η γεώτρηση δύναται να αξιοποιηθεί με κάποιο τύπο αντλίας, που θα αποδίδει την παροχή εκμετάλλευσης της γεώτρησης, η γεώτρηση γίνεται δεκτή, αφού γίνουν περικοπές στο συνολικό κόστος της, όπως παρακάτω :
1. Απόκλιση 1,01% - 1,5%, περικοπή δαπάνης 10%.
  2. Απόκλιση 1,51% - 2,0%, περικοπή δαπάνης 20%.
  3. Απόκλιση 2,01% - 2,5%, περικοπή δαπάνης 30%.
  4. Αν η γεώτρηση έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 2,5%, δε γίνεται αποδεκτή.

Οι δαπάνες των παραπάνω απαιτούμενων μέσων, εργασιών και καθυστερήσεων υποχρεωτικά συμπεριλαμβάνονται ανηγμένες στην τιμή μονάδος της διάτρησης.

14.3.7. Δοκιμαστική άντληση

Η δοκιμαστική άντληση διεξάγεται σύμφωνα με γραπτό πρόγραμμα, που συντάσσεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι μετρήσεις παροχής γίνονται ογκομετρικά ή με συσκευή ΡΙΤΟΤ ή υδρόμετρο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, η δε στάθμη του νερού μετράται με ηλεκτρικό σταθμήμετρο ακριβείας, μέσα στον πιεζομετρικό σωλήνα.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντλητικού συγκροτήματος (διάμετρος αντλίας – στροβίλου, βάθος τοποθέτησης, ιπποδύναμη, κ.λ.π.) καθορίζονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία με βάση την τεχνική έκθεση ή μελέτη και είναι δεσμευτικά για τον Ανάδοχο, ασχέτως αν οι αναμενόμενες παροχές μπορεί να επιτευχθούν και με άλλων διαμέτρων αντλητικά συγκροτήματα.

Το αντλητικό συγκρότημα πρέπει να έχει δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας για μακράς διάρκειας αντλήσεις.

Η παροχή ρυθμίζεται με δικλείδα ή με αλλαγή των στροφών του κινητήρα, όπου είναι δυνατόν.

Το νερό πρέπει να παροχετεύεται σε κατάλληλη απόσταση, ώστε να μην επηρεάζεται η δοκιμή της άντλησης.

Ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει κατάλληλο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό κατά τη διάρκεια της άντλησης, καθώς και τα αναγκαία όργανα μετρήσεων. Τα στοιχεία της άντλησης αναγράφονται σε ειδικά δελτία. Μετά το πέρας της άντλησης γίνονται μετρήσεις επαναφοράς της στάθμης του νερού. Ο χρόνος επαναφοράς της στάθμης δε μπορεί να υπερβαίνει το χρόνο άντλησης.

Εάν, κατά τη διάρκεια της άντλησης ή των μετρήσεων επαναφοράς στάθμης υπάρχει γεωτρύπανο στη γεώτρηση, στον Ανάδοχο δεν καταβάλλεται αποζημίωση για σταλία, δοθέντος ότι η δαπάνη αυτή υποχρεωτικά περιλαμβάνεται ανηγμένη στις τιμές της προσφοράς του.

#### 14.3.8. Τσιμεντένια βάση προστασίας

Μετά το τέλος των εργασιών, ο χώρος που περιβάλλει τη σωλήνωση πρέπει να προστατεύεται στην επιφάνεια από πλάκα σκυροδέματος (με τσιμέντο 350 kg/m<sup>3</sup>), διαστάσεων 1,00 x 1,00 x 0,40 m.

Στην επιφανειακή πλάκα της γεώτρησης (πλάκα προστασίας) τοποθετείται ελαφρά κεκλιμένος πλαστικός σωλήνας 4", για συμπλήρωση χαλικόφιλτρου. Επίσης γίνονται όλες οι απαιτούμενες εργασίες με τα υλικά (σφικτήρας, τάπα κλπ.) για την προστασία της γεώτρησης καθώς και η κατασκευή του πώματος ασφαλείας της γεώτρησης.

Σημειώνεται ότι, σε περίπτωση που η γεώτρηση δεν αξιοποιηθεί για οποιονδήποτε λόγο, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τη σφραγίσει ή καταστρέψει, σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, χωρίς άλλη αποζημίωση, της σχετικής δαπάνης περιλαμβανομένης υποχρεωτικά στην τιμή διάτρησης.

#### 14.3.9. Ημερήσια δελτία γεωτρήσεων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί σε κάθε γεώτρηση ημερολόγιο εργασίας σε τριπλούν. Τα δύο από τα τρία αντίτυπα θα τα παραδίδει στον επιβλέποντα κάθε μέρα. Κάθε ημερήσιο δελτίο πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία :

(ο κατάλογος δεν είναι περιοριστικός για περισσότερα στοιχεία)

- ημερομηνία και καιρικές συνθήκες
- κωδικός αναγνώρισης της εκτελούμενης γεώτρησης
- τύπος χρησιμοποιούμενου γεωτρύπανου
- ώρα αρχής και τέλους κάθε βάρδιας
- σύνθεση προσωπικού (αριθμός, ειδικότητα, ονοματεπώνυμο)
- ώρες διάτρησης και μέθοδος εκτέλεσης
- ώρα αρχής και τέλους κάθε εργασίας
- αναμονές με ή χωρίς διαταγή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- είδος και διάμετρος του χρησιμοποιούμενου εργαλείου
- βάρος και διάμετρος των αντίβαρων διάτρησης
- διάμετρος και είδος αντλιών
- λιθολογική περιγραφή των σχηματισμών, που συναντώνται κατά τη διάτρηση
- ολική ή μερική απώλεια του πολτού κυκλοφορίας
- μήκος και διάμετρος σωλήνων και φιλτροσωλήνων, που τοποθετήθηκαν
- όγκος χαλικόφιλτρου, που χρησιμοποιήθηκε
- ώρα αρχής και τέλους εργασιών τσιμεντώσεως
- ώρα αρχής και τέλους εργασιών ανάπτυξης
- κάθε χρήσιμη πληροφορία για τα δείγματα νερού και πετρωμάτων (ημερομηνία, βάθος, κ.λ.π.).

- γενικά, κάθε χρήσιμη πληροφορία για την ορθή ερμηνεία των ληφθέντων στοιχείων και αποτελεσμάτων κατά τη διάρκεια της άντλησης
- μέτρηση υδροστατικής στάθμης κάθε μέρα κατά την έναρξη και τη λήξη της εργασίας
- χώρο για τις παρατηρήσεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

#### 14.3.10. Τελική έκθεση

Μετά το τέλος των εργασιών υπαίθρου, ο Ανάδοχος υποχρεωτικά συντάσσει και υποβάλλει σε πέντε (5) αντίγραφα τεύχος, που θα περιέχει όλες τις πληροφορίες για κάθε γεώτρηση, που εξορύχθηκε.

Το τεύχος πρέπει να περιέχει :

1. Συνοπτική έκθεση, που θα περιλαμβάνει περιγραφή εργασιών και μεθόδων, που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε γεώτρηση. Η συνοπτική έκθεση πρέπει να περιέχει, επίσης, στοιχεία όπως η ταχύτητα προχώρησης του γεωτρήπανου, οι απώλειες πολτού κυκλοφορίας, η υδροστατική στάθμη μετά την ανάπτυξη της γεώτρησης, τα πρωτογενή στοιχεία της δοκιμαστικής άντλησης, η κρίσιμη και ωφέλιμη παροχή εκμετάλλευσης, καθώς και κάθε άλλο στοιχείο προβλεπόμενο από τις τεχνικές προδιαγραφές.
2. Λιθολογική τομή σε κλίμακα σελίδας A4 ή A3.
3. Επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων των δοκιμαστικών αντλήσεων, κατάρτιση διαγραμμάτων κρίσιμης παροχής, διάγραμμα απεικόνισης πτώσης και επαναφοράς στάθμης – χρόνου, για τον υπολογισμό υδραυλικών παραμέτρων.
4. Τοπογραφικό χάρτη, κλίμακας που καθορίζεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία με τις θέσεις των γεωτρήσεων.

Για κάθε δαπάνη, που αφορά στην τήρηση των ημερήσιων δελτίων γεωτρήσεων, την τελική έκθεση και την υποβολή τους στην Υπηρεσία, δεν καταβάλλεται αποζημίωση στον Ανάδοχο, δοθέντος ότι οι δαπάνες αυτές υποχρεωτικά περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές προσφοράς του.

#### 14.3.11. Επιμέτρηση – Πληρωμή

- Για την εισκόμιση στον τόπο του έργου και εγκατάσταση στην πρώτη γεώτρηση, αλλά και για τη μεταφορά από θέση σε θέση, έτοιμου για εργασία, γεωτρητικού συγκροτήματος και αποκόμιση αυτού, προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή αποζημίωσης.
- Η επιμέτρηση των εργασιών διάτρησης ή διεύρυνσης γίνεται ανά μέτρο μήκους διάτρησης ή διεύρυνσης και η πληρωμή με αντίστοιχες τιμές μονάδος, ανάλογα με τη διάμετρο διάτρησης ή διεύρυνσης. Η δειγματοληψία περιλαμβάνεται στην πληρωμή των εργασιών διάτρησης.
- Η επιμέτρηση και πληρωμή της ηλεκτρικής διασκόπησης γίνεται με κατ' αποκοπή τιμή ανά γεώτρηση.
- Η επιμέτρηση των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων γίνεται ανά μέτρο μήκους πλήρως εγκατεστημένου τυφλού σωλήνα ή φιλτροσωλήνα και η πληρωμή με αντίστοιχες τιμές μονάδος, ανάλογα με τη διάμετρο του τυφλού σωλήνα ή φιλτροσωλήνα.
- Η επιμέτρηση των περιφραγματικών σωλήνων γίνεται ανά μέτρο μήκους πλήρως εγκατεστημένου περιφραγματικού σωλήνα και η πληρωμή με αντίστοιχες τιμές μονάδος, ανάλογα με τη διάμετρο του περιφραγματικού σωλήνα.
- Η επιμέτρηση των πιεζομετρικών σωλήνων γίνεται ανά μέτρο μήκους πλήρως εγκατεστημένου πιεζομετρικού σωλήνα και η πληρωμή με αντίστοιχη τιμή μονάδος πιεζομετρικού σωλήνα διαμέτρου 1 ½ “
- Η επιμέτρηση για τη τσιμέντωση της γεώτρησης γίνεται σε κυβικά μέτρα και για όλο το μήκος του περιφραγματικού σωλήνα.
- Η επιμέτρηση του χαλικοφίλτρου γίνεται με το κυβικό μέτρο, πλήρως τοποθετημένου χαλικοφίλτρου και η πληρωμή με την αντίστοιχη τιμή μονάδος.

- Η επιμέτρηση των εργασιών ανάπτυξης της παραγράφου 5 της παρούσης Τ.Π. γίνεται σε ώρες λειτουργίας για εργασία ανάπτυξης με αεροσυμπιεστή (air-lift) και η πληρωμή πραγματοποιείται με αντίστοιχη τιμή μονάδος ωριαίας αποζημίωσης.
- Οι εργασίες δοκιμαστικών αντλήσεων της παραγράφου 7 της παρούσης Τ.Π. επιμετρώνται και πληρώνονται ως εξής :
- για την εισκόμιση στον τόπο του έργου και εγκατάσταση του αντλητικού συγκροτήματος στην πρώτη γεώτρηση, αλλά και για μεταφορά από θέση σε θέση και εγκατάσταση του αντλητικού συγκροτήματος στη γεώτρηση με κατ' αποκοπή τιμή.
- ανά ώρα λειτουργίας και ωριαία αποζημίωση εργασίας για την άντληση, ανάλογα με τη διάμετρο του αντλητικού συγκροτήματος και τη μέτρηση της επαναφοράς της στάθμης του νερού.
- Όλες οι άλλες εργασίες ή αναμονές περιλαμβάνονται στις παραπάνω τιμές.
- Η επιμέτρηση και πληρωμή της εκσκαφής λάκκου για την παρασκευή του πολτού κυκλοφορίας γίνεται με κατ' αποκοπή τιμή.

#### 14.3.12. Καθυστερήσεις

- Για τις καθυστερήσεις του αντλητικού συγκροτήματος, μετά από εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, προβλέπεται τιμή μονάδος ωριαίας αποζημίωσης, ίση με την τιμή της δοκιμαστικής άντλησης .
- Για τις καθυστερήσεις του γεωτρητικού συγκροτήματος σε λειτουργία ή όχι, α) κατά την διάρκεια της γεωφυσικής διασκόπησης, β) για την πήξη της τσιμεντοκονίας ή γ) μετά από εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, προβλέπεται τιμή μονάδος ημερήσιας αποζημίωσης.

**15. Τ.Π.13 - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΡΓΩΝ****15.1. Εισαγωγική Έκθεση**

Συνοπτικά στα ηλεκτρολογικά έργα που αφορούν τις εγκαταστάσεις των αντλιοστασίων περιλαμβάνονται τα κάτωθι:

- Εγκαταστάσεις γείωσης
- Εσωτερικές ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις (ισχυρών και ασθενών ρευμάτων)

**15.2. Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις**

Στις προδιαγραφές που ακολουθούν, όπου γίνεται μνεία προτύπων και κανονισμών, νοείται ότι αυτά αναφέρονται σαν οδηγοί για την αποδεκτή ποιότητα υλικών και εργασίας.

**ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ**

- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Πρότυπο HD-384)
- Ηλεκτρολογικές Προδιαγραφές ΔΕΗ
- Γερμανικά πρότυπα VDE
- Γερμανικά πρότυπα DIN
- Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή ICE
- Διεθνής Επιτροπή Πιστοποίησης Συμβατότητας Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού CEE
- Διεθνής Επιτροπή Φωτισμού CIE

Δεδομένα Μελέτης

15.2.1.1.	Διανομή ενέργειας	15.2.1.2.	15.2.1.3.
15.2.1.4.	Κινητήρες ισχύος από 0,37 έως 160KW	15.2.1.5.	15.2.1.6.
15.2.1.7.	Κινητήρες ισχύος < 0,37	15.2.1.8.	15.2.1.9.
15.2.1.10.	Φωτισμός	15.2.1.11.	15.2.1.12.
15.2.1.13.	Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	15.2.1.14.	15.2.1.15.

**Επιθεώρηση και Δοκιμές**

Η όλη ηλεκτρολογική εγκατάσταση και οι συσκευές θα επιθεωρούνται και θα δοκιμάζονται τακτικά παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού. Οι δοκιμές στο εργοστάσιο θα περιλαμβάνουν βασικές δοκιμές απόδοσης για κάθε τύπο συσκευής, συνήθεις δοκιμές που θα αποδεικνύουν ότι οι συσκευές έχουν συναρμολογηθεί σωστά και λειτουργούν ικανοποιητικά από άποψη ηλεκτρολογική και μηχανολογική, δοκιμές και μετρήσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων για αντοχή μόνωσης διακοπών, αντοχή κύριων γραμμών μεταφοράς, κινητήρων, γεννητριών καθώς και δοκιμές από αρμόδια επιτροπή που έχει το δικαίωμα να συστήσει ο εργοδότης. Όλα τα όργανα θα δοκιμασθούν κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους όταν αυτά ενεργοποιηθούν από την προβλεπόμενη πηγή ενέργειας.

**ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ ΜΟΝΩΣΕΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΓΗ**

Η δοκιμή αυτή συνίσταται στη μέτρηση της αντιστάσεως μονώσεως προς τη γη κάθε τμήματος της εγκαταστάσεως που συμπεριλαμβάνεται μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά τη τελευταία ασφάλεια. Η αντίσταση αυτή πρέπει να βρεθεί όχι κατώτερη των 250.000 ΩΜ για αγωγούς

διατομής μέχρι και 10 τ.χ. Παραπάνω από τη διατομή αυτή γίνεται δεκτό ότι η μόνωση μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα της διαμέτρου των αγωγών. Οι μετρήσεις θα γίνονται με τη βοήθεια ρεύματος τουλάχιστον 220 V και ο αρνητικός πόλος θα συνδέεται προς την ελεγχόμενη γραμμή. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες, οι διακόπτες και οι λαμπτήρες θα είναι τοποθετημένοι σε θέση λειτουργίας, οι δε μόνιμες συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

### ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ ΜΟΝΩΣΕΩΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΓΩΓΩΝ

Οι μετρούμενες τιμές αντιστάσεως μονώσεως μεταξύ αγωγών θα είναι τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην προηγούμενη δοκιμή. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες και οι διακόπτες θα είναι τοποθετημένοι σε θέση λειτουργίας, ενώ οι λαμπτήρες και όλες οι συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες. Οι δοκιμές θα εκτελεστούν και για τις μόνιμες ηλεκτρικές συσκευές της εγκατάστασης.

#### **15.3. Κινητήρες**

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κλάσης τουλάχιστον H), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 180° C. Ο στάτορας θα είναι εμβαπτιζόμενος τρεις φορές σε ειδικό βερνίκι κατηγορίας H, τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιγξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40° C και για 12 εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 125° C και να κλείνουν στους 70° C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος. Ο θάλαμος σύνδεσης θα περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ένα ελαστομερές O-ring.

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητα συγκροτήματα στυπιοθλίπτων. Οι στυπιοθλίπτες θα λειτουργούν μέσα σε δοχείο λαδιού το οποίο με υδροδυναμικό τρόπο θα λιπαίνει τις λείες επιφάνειες τους με σταθερό ρυθμό. Ο κάτω πρωτεύων στυπιοθλίπτης, μεταξύ του σαλίγκαρου της αντλίας και του δοχείου λαδιού, θα παρέχει ένα στατικό και ένα περιστρεφόμενο δακτύλιο στεγανότητας από καρβίδιο του βολφραμίου. Ο άνω δευτερεύων στυπιοθλίπτης, τοποθετημένος μεταξύ του δοχείου λαδιού και του περιβλήματος του κινητήρα, θα περιέχει ένα στατικό και ένα περιστρεφόμενο δακτύλιο στεγανότητας από καρβίδιο του βολφραμίου. Η επαφή των λειασμένων επιφανειών σε κάθε σημείο στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με δικό του σύστημα ελατηρίων. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση.

Η εκκίνηση των κινητήρων των αντλιών κατάθλιψης θα επιτυγχάνεται μέσω μονάδων ρυθμιστών ταχύτητας (inverter). Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα τροφοδοτεί τον κινητήρα με μεταβλητή τάση και συχνότητα σύμφωνα με τις απαιτήσεις ταχύτητας και ως την ονομαστική ισχύ εξόδου. Επίσης ο ρυθμιστής θα δύναται να αυτορυθμίζεται με αυτόματη μέτρηση των παραμέτρων του κινητήρα. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας για μεταβλητή ροπή. Ο προσφερόμενος ρυθμιστής ταχύτητας πληροί τους διεθνείς κανονισμούς IEC/EN 61800 / 61100, EN 50178.

#### **15.4. Εσωτερικός Φωτισμός**

Στον χώρο των αντλιοστασίων θα τοποθετηθούν στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2x40W. Η ελάχιστη απαιτούμενη στάθμη φωτισμού ορίζεται στα 100 Lux. Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθούν και φωτιστικά ασφαλείας για την κατάδειξη των οδεύσεων διαφυγής και την δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας.

#### **15.5. Στοιχειώδεις ηλεκτρολογικό υλικό**

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακόλουθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- ✓ VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδυνών για καλώδια.

- ✓ VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
- ✓ VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC, (Y).
- ✓ VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Y)
- ✓ VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X)
- ✓ VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- ✓ IEC 60502-2 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

Πριν την αποστολή των καλωδίων στον τόπο του έργου, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τα πιστοποιητικά δοκιμών του εργοστασίου παραγωγής των καλωδίων (ανάλογα τον τύπο καλωδίων και σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ).

Για να είναι εγγυημένη η μακροχρόνια σωστή λειτουργία και αξιοπιστία των καλωδίων πρέπει να υποστούν τις δοκιμές, σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 1099, 843, 757, 698.

Η εκλογή των καλωδίων και των συντελεστών απομειώσεως θα βασισθούν στα ακόλουθα:

- Θερμοκρασία εδάφους.
- Θερμική αγωγιμότητα εδάφους.
- Βάθος τοποθέτησεως καλωδίων χαμηλής τάσεως 0,6 m.
- Ομαδοποίηση καλωδίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.
- Εναέρια τοποθέτηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.

Κάθε καλώδιο θα επιλεγεί ώστε να καλύπτει με επάρκεια τις συνθήκες μεγίστου φόρτου λειτουργίας και βραχυκυκλώματος καθώς και τις κλιματικές και λοιπές συνθήκες του τόπου του έργου.

Για τον καθορισμό της διατομής των καλωδίων θα ληφθούν υπόψη κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Στάθμη βραχυκυκλώματος
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος και τρόπος εγκαταστάσεως
- Πτώση τάσεως
- Πτώση τάσεως στα κυκλώματα των κινητήρων, οφειλόμενη στην εφαρμοζόμενη μέθοδο εκκινήσεως.
- Ρύθμιση θερμικών στοιχείων των αυτόματων διακοπών.

#### Τοποθέτηση καλωδίων εναέρια, υπόγεια ή μέσα σε κανάλι.

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς μέσα σε θερμοπλαστική μόνωση από PVC ή δικτυωμένο πολυαιθυλένιο XLPE και εξωτερικό μανδύα από PVC. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 60502-2. Οι τύποι των καλωδίων θα είναι:

Για το φωτισμό A05VV-U (μονόκλιωνα) ή A05VV-R (πολύκλιωνα), ονομαστικής τάσεως 300/500 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 563.

Για τους κινητήρες του Η/Μ εξοπλισμού J1VV-U (μονόκλιωνα) ή J1VV-R (πολύκλιωνα), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 843.

Για τις παροχές των πινάκων κίνησης XLPE/PVC οπλισμένα, ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά IEC 502.

Για την τροφοδοσία των υποβρύχιων αντλιών τα καλώδια θα είναι H07RN-F, ονομαστικής τάσεως 450 V / 750 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 623 και VDE 0282.



Επιπλέον, κάθε καλώδιο ισχύος για την τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρα θα έχει ελάχιστη ονομαστική διατομή 2,5 mm<sup>2</sup>, ενώ τα καλώδια ισχύος για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων ή οργάνων δύνανται να έχουν ελάχιστη ονομαστική διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>. Η διατομή του ουδέτερου θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Κάθε καλώδιο ισχύος θα συνοδεύεται από αγωγό γείωσης καταλλήλου διατομής, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο καλώδιο ή θα είναι ξεχωριστό καλώδιο με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου σπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως μοναδικών μέσων γειώσεων, απαγορεύεται αυστηρά.

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ και του προτύπου IEC 60364.

Τα καλώδια θα είναι πολυπολικά σύμφωνα με το VDE 0250/69, 0271/69 (DIN 47705). Οι αγωγοί των καλωδίων μπορούν να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομής 4 mm<sup>2</sup> αλλά θα είναι πολύκλωνοι από 6 mm<sup>2</sup> και άνω.

Για τα καλώδια μεταφοράς ενέργειας υποβρυχίων βυθιζόμενων συγκροτημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με μήκος επαρκές, ώστε να εκτείνονται από το κουτί συνδέσεως του κινητήρα μέχρι το κουτί συνδέσεως που βρίσκεται στο επίπεδο του ανοίγματος επισκέψεως της δεξαμενής. Τα εύκαμπτα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους, χάλκινους αγωγούς 450 V / 750 V μονωμένους με ελαστικό μανδύα με εύκαμπτη μόνωση από ελαστικό κατάλληλο για υποβρύχια χρήση, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 623.4 και HD2204.

Τα εύκαμπτα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι υπολογισμένα ώστε να δέχονται όλο το ρεύμα που χρειάζεται ο κινητήρας για να λειτουργήσει κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρού περιβάλλοντος.

Οι συζεύξεις καλωδίων θα είναι πλήρως υδατοστεγείς σε συνθήκες καταιγισμού νερού και τροπικά κλίματα. Τα παρεμβύσματα εισόδου των καλωδίων θα πρέπει να είναι τελείως στεγανά.

Το σώμα των συζευκτών θα είναι από αλουμίνιο, ορείχαλκο ή άλλο υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση. Θα είναι επίσης εφοδιασμένο με κρίκους για να κλειδώνει με λουκέτο ώστε να αποφεύγονται οι περιπτώσεις επέμβασης από αναρμόδια άτομα, βανδαλισμού κτλ.

Τα καλώδια θα παρέχουν τη δυνατότητα αποσυνδέσεως. Τα κουτιά αποσυνδέσεως θα είναι από χυτοσίδηρο, ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, με χοντρούς ορειχάλκινους ακροδέκτες ώστε να διευκολύνεται η αποσύνδεση των καλωδίων ρεύματος / προστασίας της αντλίας κατά την αφαίρεσή της. Το κουτί θα είναι πλήρες, με υδατοστεγή παρεμβύσματα για τα καλώδια ρεύματος / προστασίας της αντλίας.

### Ρευματοδότες

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν ρευματοδότες μονοφασικοί και τριφασικοί σύμφωνα με τα σχέδια.

### Διακόπτες φωτισμού

Οι διακόπτες φωτισμού θα είναι τελείως χωνευτοί με κάλυμμα και πλήκτρο τοποθετημένοι συνήθως σε ύψος 1,20. μ. από το τελικό δάπεδο. Οι ακροδέκτες καλωδίων θα είναι τύπου κοχλία ή βύσματος. Δεν τοποθετούνται περισσότεροι από ένας διακόπτης σε κιβώτια του ενός διακόπτη. Οι διακόπτες θα είναι μονοπολικοί 10 A, 230 V και στεγανοί.

### Κυτία διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι από σκληρό PVC για τις συνήθεις τοποθεσίες. Για τις υγρές τοποθεσίες, εξωτερικές επιφάνειες τοίχων, επικίνδυνες περιοχές κλπ, τα κουτιά θα είναι μεταλλικά χυτά. Κάθε κουτί θα έχει επαρκείς διαστάσεις για τα προβλεπόμενα καλώδια. Στις υγρές και εξωτερικές

τοποθεσίες τα κουτιά θα έχουν στεγανοποιητική φλάντζα. Τα κουτιά θα στερεώνονται με βίδες και παξιμάδια, με εκτονωτικά βύσματα σε τσιμέντο ή τσιμεντόλιθοι, με χιαστί μπουλόνια σε κοίλους κτιστούς τοίχους και με βίδες αγκίστρου σε μεταλλικές επιφάνειες.

### **15.6. Όργανα πινάκων διανομής**

#### Κοχλιωτές ασφαλείας

Οι κοχλιωτές ασφαλείας θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 100A και θα είναι συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 49360 και VDE 0635.

#### Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50 HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτόματων του τύπου «L» της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως 16 A και 25 A. Το κέλυφος των ραγοδιακόπτων θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

#### Περιστροφικοί διακόπτες

Οι γενικοί ή οι μερικοί διακόπτες τύπου ερμαρίου ή τύπου πεδίου με ένταση 40 A, 63 A, και 100 A θα είναι περιστροφικοί τύπου «PACCO». Οι διακόπτες αυτοί μονοπολικοί, διπολικοί, ή τριπολικοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V, 50 HZ και θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 40.000 χειρισμών ζεύξεως ή αποζεύξεως και ισχύ διακοπής ίση ή μεγαλύτερη από την ονομαστική τους ένταση.

#### Μαχαιρωτοί διακόπτες

Οι διακόπτες με ονομαστική ένταση μεγαλύτερη από 100 A θα είναι μαχαιρωτοί σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0660, και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- ✓ Ονομαστική τάση: 500 V (εναλλασσόμενη)
- ✓ Ονομαστική ένταση: Συμφωνά με τη μελέτη
- ✓ Ισχύς ζεύξεως: Τουλάχιστον 5 φορές την ονομαστική τους ένταση
- ✓ Δύο θέσεων: Κλειστός – ανοικτός
- ✓ Διάρκεια ζωής: Τουλάχιστον 30.000 χειρισμών

Με δυνατότητα ακινητοποιήσεως στη θέση «ανοικτός» με τη βοήθεια κατάλληλου κλειδιού ή λουκέτου

#### Αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 τύπου «L» για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου «G» για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 380 V (εναλλασσόμενη) ισχύ διακοπής τουλάχιστον 1,5 kA και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 -5 φορές την ονομαστική, για τους τύπους «L» και 8 – 12 φορές την ονομαστική για τους τύπους «Γ». Το πλάτος του καλύμματος τους δεν θα υπερβαίνει τα 17,5mm, ενώ η στερέωση τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

#### Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα μαυρίζουν από τη συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακιέρας) με τις φάσεις που

ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

#### Ηλεκτρονόμοι διαρροής

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 380/220 V. Το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30 μιλιαμπέρ για τα μεγέθη μέχρι 36 A (άμεση προστασία) και 0,3 ή 0,5 Αμπέρ για τα μεγαλύτερα μεγέθη (έμμεση προστασία).

#### Ενδεικτικά όργανα (Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα)

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού βιομηχανικού τύπου, κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE, πλευράς 96x96 mm. Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων θα αναγράφεται στα σχέδια της Οριστικής μελέτης. Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις). Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με τη βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου. Ο λόγος μετασχηματισμού θα αναγράφεται στα σχέδια της Οριστικής μελέτης.

#### Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή στα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

θα πρέπει να είναι κατηγορίας A με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)- σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις\* θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)

θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)

θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ. λ. π.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικούς ή τετραπολικούς. Στους αυτόματους διακόπτες τύπου βυσματωτού ή συρομένου σε φορείο, μία ασφάλεια απόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση "κλειστός" (ON).

οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης ανάντι/κατάντι).

οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσφυσης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

#### Τηλεχειριζόμενοι παλμικοί διακόπτες

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι 16A – 250V (με τάση τηλεχειρισμού 24 V) λειτουργούντες σε ρευματοπαθήσεις (IMPULSE SWITCHES).

### Ηλεκτρονόμοι ισχύος

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος (Contactors) θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 50HZ ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων αναφέρεται σε φόρτιση AC 3. Για την φόρτιση αυτή οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τις παρακάτω αποδόσεις για ένα εκατομμύριο χειρισμούς :

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με 4 βοηθητικές επαφές (2 ηρεμίας και 2 εργασίας) εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Η τάση έλξεως του ηλεκτρονόμου θα είναι 0,75 – 1,1 της ονομαστικής τάσεως, ενώ η τάση αποδιεγέρσεως 0,4 - 0,6 της ονομαστικής.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς DIN 46199, VDE 0660/PART IV IEC 1513.

### Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως

Τα τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως θα είναι κατάλληλα για τη προστασία των αντίστοιχων κινητήρων. Η περιοχή ρυθμίσεως αυτών θα είναι ρυθμιζόμενη. Τα θερμικά στοιχεία θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη αντισταθμίσεως της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

### Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμόρφωσης πινάκων

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανα τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και εναποθέτηση χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40A ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35 A. Στην περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων ή αγωγών δεν θα είναι μικρότερη από 10 mm<sup>2</sup>.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθος τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδέτερο με πλήρη διατομή και ζυγό γείωσης.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.

Επειδή δεν είναι δυνατόν να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία θα φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον) εκατοστών ανάμεσα στις κλέμμες, βλέπε παρακάτω) και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες, αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCK OUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχθούν αυτές μετά από ένα απλό κτύπημα. Σημειώνεται ότι θα κτυπηθούν τρύπες τόσο για τις εφεδρικές γραμμές όσο και για την τροφοδοτική γραμμή κάθε πίνακα.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος τους, θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο μέσα σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μια σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη ή το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για τη δεύτερη σειρά θα γίνει στην κάτω πλευρά τους, ώστε η πάνω πλευρά αυτών να είναι ελεύθερη για την σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με την βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοσθούν στα δύο άκρα τους. Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάσεως των

φάσεων ώστε η ίδια η φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. η R αριστερά η S στη μέση και η T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

### **15.7. Εγκατάσταση Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z)**

Σε περίπτωση διακοπής της τάσης από το δίκτυο ηλεκτροδότησης του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. για λόγους συντήρησης ή βλάβης του δικτύου, θα εγκατασταθεί ένα Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος – ντιζελογεννήτριας (H/Z) για την εφεδρική λειτουργία του αντλιοστασίου κατάθλιψης της δεξαμενής ύδρευσης.

Η λειτουργία του H/Z θα ξεκινάει όταν η διακοπή της τάσης θα είναι μεγαλύτερη από ορισμένα λεπτά και όχι άμεσα μετά την παροδική διακοπή της τάσης έτσι ώστε να αποφεύγεται η εκκίνηση του H/Z χωρίς σοβαρό λόγο. Ο μέγιστος χρόνος λειτουργίας του H/Z εκτιμάται από 6-8 ώρες σε περίπτωση βλάβης του δικτύου ηλεκτροδότησης.

Το H/Z θα είναι κλειστού τύπου-ηχομονωμένο και θα περιλαμβάνει ενσωματωμένη δεξαμενή πετρελαίου για αυτόνομη λειτουργία περίπου έξι (6) ωρών. Το H/Z θα εγκατασταθεί μέσα σε κτίριο με εσωτερικές διαστάσεις τουλάχιστον 5 m μήκος και 4,75 πλάτος ενώ το ύψος του χώρου θα είναι 3 m. Εντός του κτιρίου θα τοποθετηθεί επίσης ο ηλεκτρικός πίνακας, καπνοδόχος για την απαγωγή των καυσαερίων από την λειτουργία της Ντιζελογεννήτριας, σύστημα πυρόσβεσης, φωτιστικό ασφαλείας και σύστημα εξαερισμού. Για την προσαγωγή αέρα που είναι απαραίτητος για την ψύξη της ηλεκτρικής γεννήτριας και την διαδικασία της καύσης πετρελαίου θα υπάρχουν κατάλληλα ανοίγματα τουλάχιστον 0,8 m<sup>2</sup> για την προσαγωγή και 0,8 m<sup>2</sup> για την απαγωγή του αέρα. Η κυκλοφορία του αέρα θα πραγματοποιείται και με την βοήθεια μικρών εξαεριστήρων.

Η καπνοδόχος του H/Z θα είναι κατάλληλης διατομής και σε τέτοιο ύψος κατάλληλο για το σωστό ελκυσμό των καυσαερίων. Το ύψος της καπνοδόχου θα είναι τουλάχιστον 1.0 m από το σημείο εξόδου, 0,7 m από οποιαδήποτε ακμή κτιρίου που βρίσκεται σε ακτίνα μικρότερη από 3,0 m και 1.5 m από καυστά υλικά σύμφωνα με τον κτιριοδομικό κανονισμό 1989, άρθρο 27 παράγραφος 2.4.2.5. (ΦΕΚ 59/Δ/3-02-89).

Η θέση των εγκαταστάσεων και του H/Z είναι απομακρυσμένη από κατοικίες ενώ το πλησιέστερο κτίριο από την θέση του H/Z είναι περίπου στα 60 m. Για να περιορισθεί η στάθμη του θορύβου επιλέχθηκε H/Z κλειστού τύπου ηχομονωμένο, το οποίο θα βρίσκεται μέσα σε κτίριο. Ο θόρυβος που θα προκύπτει από την προσωρινή λειτουργία του H/Z εκτιμάται ότι δε θα ξεπερνά τα 55 dB στα όρια του οικοπέδου και θα τηρεί τη στάθμη θορύβου σύμφωνα με το προεδρικό διάταγμα 1180/1981 (ΦΕΚ 293 Α' / 06-10-1981). Σε διαφορετική περίπτωση το κτίριο του H/Z θα ηχομονωθεί με κατάλληλα υλικά.

### **15.8. Υλικά Γείωσης – Αντικεραυνικής Προστασίας**

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω. Ο αγωγός γείωσης είναι NYG (J1VV) 50 τ.χλστ., με βάση την υπολογισθείσα ισχύ. Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου και οι αγωγοί γείωσης των απαγωγών υπερτάσεων συνδέονται με ζυγό εξίσωσης δυναμικού (ισοδυναμική γέφυρα) ή κατευθείαν σε αναμονή γείωσης. Οι δευτερεύουσες ισοδυναμικές συνδέσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αφορούν την ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών αγωγών του αντλιοστασίου, που γειτνιάζουν μεταξύ τους.

Η κύρια ισοδυναμική γέφυρα, κατασκευασμένη από επινικελωμένο χαλκό, συνδέεται με τον αγωγό γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης και θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένη κατά ΕΛΟΤ-ΕΝ 50164-1.

#### **15.8.1. Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία**

Το τμήμα αυτό αναφέρεται στα υλικά, τις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης αντικεραυνικής προστασίας των νέων οικίσκων όπου θα στεγάζονται τα

Ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη. Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τους αγωγούς συλλογής, τους αγωγούς καθόδου και τη γείωση. Τα ακόλουθα αντιστοιχούν σε προστασία κλωβού FARADAY.

#### 15.8.2. Συλλεκτήριοι αγωγοί

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί θα είναι από χαλύβδινη ράβδο, θερμά επιψευδαργυρωμένοι, με πάχος επικάλυψης 300 gr/m<sup>2</sup>, κατά DIN 48801, κατά το δυνατόν συνεχείς, χωρίς ενώσεις. Όπου απαιτηθεί ένωση, αυτή θα γίνεται με ειδικό λυόμενο σφικτήρα κατά DIN 48837B, κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο, κατά DIN17100, θερμά επιψευδαργυρωμένο. Όταν απαιτείται διασταύρωση συλλεκτηρίων αγωγών, αυτή θα γίνεται με ειδικούς σφικτήρες διασταυρώσεως κατά DIN 48843K, κατασκευασμένους από χαλύβδινα θερμά, επιψευδαργυρωμένα ελάσματα, διαστάσεων 50X50X3mm.

#### 15.8.3. Αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου θα συνδέουν τους συλλεκτήριους αγωγούς και με το σύστημα γειώσεως. Θα προβλεφθούν γενικά στις γωνίες των κτιρίων. Οι αγωγοί καθόδου θα είναι επίσης χαλύβδινη ράβδος, θερμά επιψευδαργυρωμένης με πάχος επικάλυψης 300 gr/m<sup>2</sup> κατά DIN 48801. Ο αγωγός καθόδου θα συνδέεται με την ταινία του δακτυλίου γειώσεως με λυόμενο σύνδεσμο, χαλύβδινο, θερμά επιψευδαργυρωμένο κατά DIN48835E. Οι αγωγοί καθόδου θα συνδέονται με τον συλλεκτήριο αγωγό στο δώμα με σφικτήρα κατά DIN48843K.

#### 15.8.4. Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Στον Πίνακα κίνησης μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 25 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, μέγιστη τάση λειτουργίας 255 V, 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μs (ουδετέρου) και 25 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μs (ανά πόλο). Η τάση προστασίας υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 2,5kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατάντη ευρισκόμενες συσκευές.

**Οι συντάξαντες**

**Ελέγχθηκε**

**Θεωρήθηκε**

**Γιαννιτά 17/12/2018**

**Γιαννιτά 17/12/2018**

**Γιαννιτά 17/12/2018**

**Η Προϊσταμένη Τμήματος  
Σ.Υ.Ε.Ε.Π. .Π.**

**Η Προϊσταμένη Δ/σης  
Τ. Υ. Δήμου Πέλλας**

**Κουγιουμτζόγλου Ευαγγελία  
Πολιτικός Μηχ/κός Π.Ε.**

**Ιωαννίδου Ζωή  
Πολιτικός Μηχ/κός Π.Ε.**

**Σαντίνι Αδαμίδου Λουσία  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.**

**Γιαννιτά 17/12/2018**

**Παπαδόπουλος Λάζαρος  
Μηχανολόγος-Ηλεκτρολόγος  
Μηχ/κός Π.Ε.**